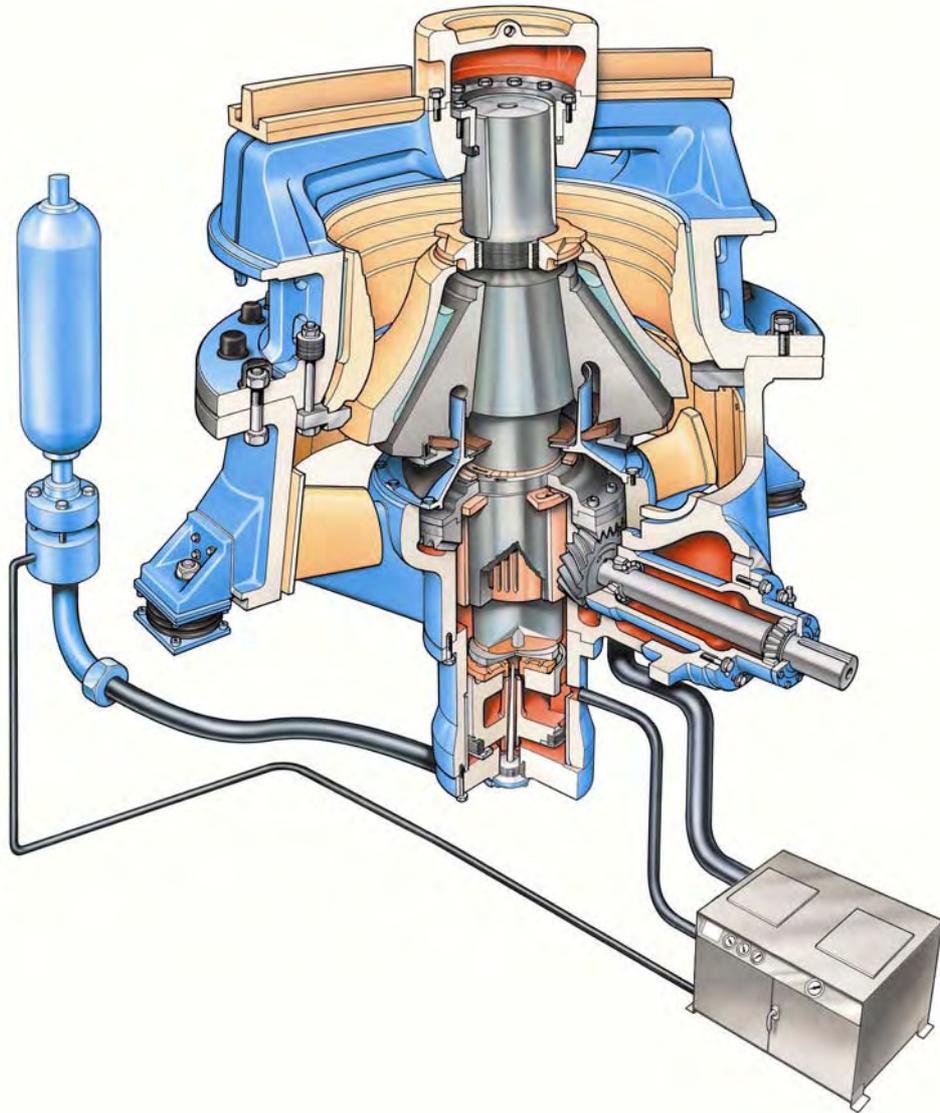


# **HYDRO CONE**



## **Instrucciones de mantenimiento con Lista de piezas de recambio**



Sandvik Rock Processing



S 223.360.01 es

Instrucciones de mantenimiento y lista de piezas de recambio para trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

H2800  
 S2800

H3800  
 S3800

H4800  
 S4800

H6800  
 S6800

2003-06-10



Sandvik Rock Processing

<b>1</b>	<b>Seguridades</b>	S 050.012 es S 223.380 es
<b>2</b>	<b>Información general</b>	S 000.001 es S 223.361 es
<b>3</b>	<b>Instalación</b>	S 223.362 es + apéndices
<b>4</b>	<b>Instalación sistema de eléctrica</b>	S223.392 es + apéndices
<b>5</b>	<b>Puesta en marcha de la trituradora</b>	S 223.367 es
<b>6</b>	<b>Sistema de lubricación</b>	S 223.363 es
<b>7</b>	<b>Enfriador de aceite</b>	S 223.393 es
<b>8</b>	<b>Sistema <i>Hydroset</i></b>	S 223.364 es
<b>9</b>	<b>Recomendaciones de lubricantes</b>	S 223.365 es
<b>10</b>	<b>Parte superior del bastidor – cubierta exterior</b>	S 223.370 es
<b>11</b>	<b>Cojinete superior</b>	S 223.394 es
<b>12</b>	<b>Eje principal – cubierta interior</b>	S 223.371 es
<b>13</b>	<b>Parte inferior del bastidor</b>	S 223.372 es
<b>14</b>	<b>Portacojinetes de collar</b>	S 223.373 es
<b>15</b>	<b>Juego de engranajes cónicos</b>	S 223.374 es
<b>16</b>	<b>Propulsión</b>	S 223.389 es
<b>17</b>	<b>Mantenimiento</b>	S 223.368 es S 223.405 es
<b>18</b>	<b>Localización de averías</b>	S 223.369 es
<b>19</b>	<b>Plastificado</b>	S 223.375 es S 966.001 es
<b>20</b>	<b>ASR</b>	Segun pedido
<b>21</b>	<b>Anillo guardapolvos con sobrepresion</b>	S 223.408 es
<b>22</b>	<b>Medidas para funcionamiento a baja temperatura</b>	S 223.410 es + apéndices
<b>23</b>		
<b>24</b>	<b>Equipos extra</b>	S 223.366 es
<b>25</b>	<b>Instrucciones de motor</b>	
<b>26</b>		
<b>27</b>	<b>Lista de piezas de recambio: Trituradora</b>	
<b>28</b>	<b>Lista de piezas de recambio: Depósito de aceite</b>	
<b>29</b>	<b>Lista de piezas de recambio: ASR</b>	Segun pedido
<b>30</b>	<b>Declaración de conformidad</b>	S 058.039
<b>31</b>	<b>Certificado de acumulador</b>	





<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Introducción	2
Medidas de seguridad adicional	3
Medidas de seguridad general	4
Seguridad del personal	4
Seguridad en el lugar de trabajo	5
Seguridad con el equipo eléctrico	6
Seguridad con sustancias inflamables y contaminantes	6
Seguridad con los sistemas de aire comprimido e hidráulico	8
Seguridad con los trabajos de soldadura	9
Diez reglas de seguridad	10

**¡Advertencia!**

Antes de iniciar la instalación del equipo, debe estudiarse detenidamente este manual. Si se negligén las instrucciones, hay riesgo de accidentes graves y/o averías considerables de la máquina.

## Introducción

Sandvik Rock Processing fabrica trituradoras, cribas y alimentadores, así como trituradoras móviles para la industria minera y la construcción. En las fases de diseño y fabricación de los machinas se ha puesto un énfasis especial en los aspectos sanitarios y de seguridad para evitar riesgos.

**¡Advertencia!**

Cuando las máquinas de Sandvik Rock Processing se utilizan para minerales u otros materiales que pueden ser peligrosos para la salud de personas o animales (por ejemplo, asbesto, cuarcita, radón, etc.), el usuario es responsable de seguir las normativas vigentes para la prevención de los riesgos sanitarios.

Las máquinas de Sandvik Rock Processing se utilizan como componentes en plantas de trituración y clasificación. Por consiguiente, para nosotros es prácticamente imposible dar instrucciones de operación para todas las configuraciones imaginables del sistema de mando en la planta en que trabajará cada máquina.

Este manual contiene instrucciones de seguridad para la instalación, manejo y mantenimiento. No es un manual detallado para una máquina determinada, sino que pretende informar a clientes, operadores y técnicos de mantenimiento sobre los diferentes peligros que pueden presentarse en una planta de trituración y clasificación.

Nuestras instrucciones de manejo y mantenimiento de las distintas máquinas contienen información más detallada. Aun así, puede ser necesaria formación complementaria por parte de Sandvik Rock Processing. Nuestra organización de servicio puede contribuir con los cursillos de formación.

La experiencia demuestra que la mayoría de accidentes en una planta de trituración y clasificación se producen durante los trabajos de mantenimiento: por ejemplo, en la inspección de piezas móviles y al limpiar atascos. Este manual contiene reglas de seguridad para este tipo de trabajos.

Aspectos importantes para evitar riesgos:

- Estudio y seguimiento de las instrucciones
- Formación continuada del personal en el manejo y la seguridad
- Seguimiento de las reglamentaciones de seguridad generales y locales
- Colocación de rótulos de advertencia en lugares peligrosos
- Disponer de equipos y herramientas adecuadas
- El propietario y la dirección de la empresa deben elaborar programas y reglas de seguridad efectivos, y asegurar su cumplimiento por parte de todo el personal.

## Medidas de seguridad adicional

Nuestras instrucciones contienen una importante información que todos los usuarios deben conocer y comprender antes de utilizar el equipo. Para realzar la información directamente relacionada con la **SEGURIDAD DE MANEJO** y la prevención de problemas con el **EQUIPO**, en nuestras instrucciones utilizamos los términos y símbolos siguientes:

**¡Advertencia!**

Información importante que advierte sobre una situación que puede producir accidentes graves o la muerte si no se siguen las instrucciones.

**¡Precaución!**

Información importante que describe la forma de impedir daños en la máquina o el equipo, o de evitar una situación que puede producir accidentes.

**¡Nota!**

Consejos sobre el funcionamiento, manejo y mantenimiento de la máquina y el equipo.

## Medidas de seguridad general

### ¡Advertencia!

Las medidas de seguridad general indicadas en la siguiente lista deben considerarse sólo como directrices, ya que pueden darse condiciones y variaciones de funcionamiento y equipo que no están contempladas en la lista. El objetivo de las medidas de seguridad es concienciar al personal sobre los riesgos y situaciones peligrosas existentes alrededor del equipo y en la zona de trabajo.

### Seguridad del personal

1. Lea y comprenda todas las advertencias y avisos, medidas de precaución e instrucciones del manual de manejo de la máquina. Lea y aprenda el significado de todos los rótulos del equipo. Antes de iniciar el trabajo, aclare todas las dudas.
2. Comunique inmediatamente su superior cualquier amago de accidente o accidente producido. Si se producen lesiones, consulte tan pronto como sea posible a un médico o un sanitario.
3. Mantenga una lista de números de urgencias en un lugar bien visible junto al teléfono, e informe sobre su situación a todos los que trabajan en la zona.
4. No trabaje en la planta si está bajo la influencia del alcohol, medicamentos fuertes, sedantes u otras drogas que puedan reducir su atención o influir en su capacidad de juicio.
5. Para desplazarse en la máquina y alrededor de la misma utilice pasamanos, escaleras, balastradas protectoras y otros dispositivos de seguridad. Utilice arnés de seguridad si es necesario.
6. Tome medidas de seguridad para que el pelo y prendas sueltas no puedan entrecogerse en piezas móviles de la máquina o mecanismos de reglaje.
7. Utilice siempre gafas protectoras cuando haya riesgo de: a) proyección de minerales/partículas o lascas, así como polvo u otros objetos que puedan dañar los ojos; b) cuando lo exijan las reglas de seguridad. ¡Proteja sus ojos!
8. Siempre que sea posible, utilice guantes para proteger las manos y dedos contra cortes, desolladuras, quemaduras y disolventes.
9. Utilice siempre casco y zapatos protectores cuando la índole del trabajo lo requiera. En los puntos de transferencia, o debajo de ellos (por ejemplo, entre el transportador/alimentador y la machacadora/triturador) puede haber riesgo de caída de piedras. Procure que hayan protecciones y rótulos de advertencia.

10. Para trabajar en la planta, sáquese el reloj, anillos, pulseras y collares.
11. Utilice protectores auriculares en las zonas de trabajo muy ruidosas.
12. Para trabajar con sustancias peligrosas para su salud (pinturas, disolventes, productos químicos u otras sustancias peligrosas), utilice máscara respiratoria. Piense también en el riesgo de silicosis que supone el polvo cuarzoso.
13. No efectúe elevaciones innecesarias o peligrosas que puedan dañar su espalda. Utilice accesorios. Cuando tenga que levantar objetos, utilice sus piernas, y no su espalda.

### **Seguridad en el lugar de trabajo**

1. Mantenga la zona de trabajo limpia y sin acumulaciones de material. Evite la acumulación de piedras y otros materiales en los pasadizos, plataformas y escaleras, así como debajo de los transportadores.
2. No permita la presencia de personal no autorizado en la zona de trabajo o sus alrededores. Controle siempre a todas las personas presentes. Si es necesario, anote sus nombres.
3. Las superficies que se tocan con las manos o los pies deben mantenerse limpias de aceite y grasa.
4. Guarde las piezas y herramientas que no se utilizan en el lugar destinado a ellas.
5. Guarde el equipo de seguridad en el lugar previsto y comuníquelo al personal de la zona de trabajo su ubicación y la forma correcta de utilizarlo.
6. Controle diariamente el sistema de alarma y el equipo de advertencia de la zona de trabajo. Antes de poner en marcha el equipo, asegúrese de cada una de las unidades funcione satisfactoriamente.
7. No permanezca debajo de un equipo izado o colgado. No permita que lo hagan otras personas. Para izar utilice un gancho de seguridad o un gancho con broche de seguridad, así como apoyos inferiores cuando sea necesario.
8. Averigüe la capacidad máxima de travesaños y aparejos de izada, así como el espacio libre requerido.
9. No sobrecargue las pasarelas. Están destinadas al personal de servicio.
10. Preste atención a las condiciones que puedan dificultar la visibilidad alrededor de la zona de trabajo y en la misma.
11. En caso de efectuar trabajos de mantenimiento en la máquina, comprobar que esté desconectado el motor y no pueda arrancarse accidentalmente.
12. Asegúrese de que la máquina y la zona de trabajos tengan una iluminación aceptable.

## **Seguridad con el equipo eléctrico**

**¡Precaución!**

1. Los trabajos con los componentes eléctricos de la planta y los equipos sólo debe efectuarlos personal formado y cualificado. No permita que personas no cualificadas trabajen con los mismos.
2. Parta siempre del supuesto de que el equipo eléctrico está bajo tensión y verifique que no tiene corriente mediante una prueba correctamente efectuada.
3. Antes de efectuar cualquier trabajo de inspección, mantenimiento, lubricación o ajuste en la máquina, bloquear el interruptor de seguridad/interruptor principal y, poner un rúlo de advertencia de "Trabajo en curso".
4. Repare o cambie los conductores, cables y acoplamientos eléctricos gastados o dañados.
5. Antes de poner en marcha el equipo, compruebe que los cables de tierra, los enchufes y las conexiones de cable estén conectados de forma segura y correcta.
6. Informe al personal sobre la existencia y ubicación de todas las líneas eléctricas y cables subterráneos. Proceda con sumo cuidado en estas zonas. Averigüe la ubicación de los armarios eléctricos con los interruptores de las líneas principales.
7. No trabaje nunca con el equipo eléctrico en espacios húmedos o permaneciendo de pie en agua o sobre una superficie mojada sin tener la certeza de que está desconectada la corriente.
8. Proceda con cuidado en los trabajos relacionados con electricidad. Si descubre o sospecha algún riesgo de fallo en el equipo eléctrico, comuníquelo inmediatamente a su superior.

## **Seguridad con sustancias inflamables y contaminantes**

1. Almacene las sustancias muy inflamables, combustibles y peligrosas en un lugar seguro y en recipientes adecuados claramente marcados según las normas vigentes.
2. Guarde los trapos de limpieza sucios en recipientes adecuados según las normas y reglamentaciones locales vigentes. Estos recipientes deben mantenerse separados de sustancias muy inflamables y combustibles.
3. No almacene sustancias muy inflamables y combustibles cerca de máquinas, armarios eléctricos y espacios de personal.

**¡Precaución!**

No permita fumar ni fuegos/llamas cerca de los depósitos de combustible, aceite y otras sustancias combustibles.

4. Coloque equipos de extinción de incendios en lugares adecuados. Procure que todo el personal conozca bien la situación de los extintores y la forma de utilizarlos. Téngalos a mano al repostar combustible y al manipular otras sustancias combustibles. Controle regularmente, según las normas vigentes, que los extintores estén llenos y que funcionen.
5. Pare todos los motores cuando se vaya a repostar aceite o combustible o transportar sustancias muy inflamables, combustibles u otras sustancias peligrosas. Para la manutención de estas sustancias, siga las normas y recomendaciones vigentes.
6. Sitúe los depósitos con sustancias combustibles en un espacio/zona bien ventilado/a y alejado de los equipos que puedan causar chispas y el riesgo consiguiente de que se enciendan las sustancias inflamables. El llenado y vaciado de los depósitos son operaciones de riesgo especial.
7. Para el repostaje de sustancias muy inflamables y/o combustibles debe conectarse a tierra la boquilla o embudo de llenado para impedir la electricidad estática y, por tanto, la formación de chispas.
8. No ponga en marcha un motor diesel o de gasolina en un espacio cerrado que no esté correctamente ventilado.

**¡Advertencia!**

¡Los gases tóxicos pueden causar la muerte!

9. Evitar el uso de sustancias combustibles o inflamables como, por ejemplo, gasolina, queroseno o gasóleo, para limpiar componentes a no ser que esto quede expresamente indicado en las instrucciones de mantenimiento. Utilizar siempre disolventes no inflamables que están destinados para los trabajos de limpieza.
10. En la utilización de materiales a base de resina epóxida deben seguirse las recomendaciones y reglas de seguridad del fabricante.

**¡Advertencia!**

La mezcla y endurecimiento de materiales epóxidos debe efectuarse en un lugar abierto o bien ventilado. No quemar resina endurecida sin que haya buena ventilación. Evite el contacto de la piel con materiales de resina epóxida no endurecida.

11. El control y llenado de las baterías debe hacerse en un lugar abierto y bien ventilado. Para los trabajos con baterías, no permita fumar ni llamas cerca de las mismas. Siga las disposiciones de seguridad vigentes.

**¡Advertencia!**

Tenga en cuenta que puede haber gas explosivo dentro de las baterías.

12. El transporte y la manutención de basuras, líquidos, materiales peligrosos, etc., deben hacerse de una forma ecológicamente correcta y de acuerdo con las normativas y reglas vigentes. Infórmese sobre las mismas.
13. Para trabajar con sustancias muy inflamables, combustibles y peligrosas, utilice ropas y equipo de seguridad correctos y siga las rutinas de manipulación recomendadas.

**Seguridad con los sistemas de aire comprimido e hidráulico****¡Precaución!**

1. No efectúe trabajos de mantenimiento de componentes de los sistemas de aire comprimido e hidráulico sin despresionizar el sistema.
2. No efectúe controles internos del sistema de aceite o aire comprimido sin despresionizar el sistema. El aceite y aire a presión pueden ser peligrosos si la presión se descarga de forma errónea. El aceite y el aire pueden calentarse mucho durante el funcionamiento. Deje enfriar el sistema antes de iniciar el trabajo.
3. No desmonte el cilindro de aire o hidráulico de su conexión sin antes despresionizar antes el sistema.
4. No haga funcionar un sistema de presión con mangueras, válvulas y juntas gastadas o dañadas. Antes de poner en marcha el sistema, cambie las piezas dañadas.
5. No intente desmontar los cilindros de aire comprimido o hidráulico si no está capacitado para ello.

**¡Precaución!**

6. No ajuste nunca la presión del sistema de aire o hidráulico por encima de los valores recomendados.
7. Siga las instrucciones de control y mantenimiento de sistemas de presión recomendadas por el fabricante, para garantizar un funcionamiento en condiciones seguras.

**¡Advertencia!**

8. Proceda con sumo cuidado cuando trabaje con los acumuladores hidráulicos o en sus inmediaciones. Estos no deben calentarse, ni dañarse por soldadura o mecánicamente.

**Seguridad con los trabajos de soldadura**

1. Los trabajos de soldadura u oxicorte sólo deben efectuarlos soldadores experimentados, con conocimientos del equipo de corte y los materiales a soldar.
2. Tome todas las medidas de seguridad necesarias para evitar que las chispas y salpicaduras de soldadura lleguen al personal presente en la zona de trabajo y a las cintas transportadoras, mangueras, depósitos y otras partes inflamables del equipo. Tenga siempre en cuenta el riesgo de incendio.

**¡Precaución!**

3. Fije el cable de tierra lo más cerca posible del punto a soldar para evitar el riesgo de lesiones personales y daños en el equipo.
4. En caso de duda, consulte siempre al fabricante de los equipos a soldar antes de iniciar el trabajo de soldadura.
5. No suelde nunca en recipientes o tubos presionizados.
6. Si se dispone de radiodirección, ésta y la antena deben desconectarse durante trabajos de soldadura para evitar que sufra daños el equipo de radio.

## DIEZ REGLAS DE SEGURIDAD

1. Apoye todos los esfuerzos por hacer seguro y saludable su lugar de trabajo.
2. Actúe con responsabilidad y sumo cuidado en lo concerniente a la seguridad ajena y la suya propia.
3. Controle regularmente todas las herramientas y equipos protectores para asegurarse de que funcionen con seguridad.
4. Infórmese sobre los riesgos que implica el trabajo y comuníquelos a los demás para que puedan prevenirse de forma segura.
5. Para evitar accidentes, infórmese sobre los riesgos y los aspectos de seguridad que no conoce bien.
6. Antes de empezar un nuevo trabajo, repase los riesgos de lesiones y accidentes. Elabore medidas de seguridad bien estudiadas para la protección suya propia y la de los demás. Revise regularmente las medidas y haga las modificaciones necesarias.
7. Avise a los demás de los posibles riesgos y lesiones si nota que trabajan de forma arriesgada o crean riesgo de accidentes.
8. Preste atención a los cambios en las condiciones y el proceso de trabajo.
9. Comunique inmediatamente a su superior cualquier actuación o condición peligrosa. No espere que lo hagan otros.
10. Mantenga limpio su lugar de trabajo. Recoja las herramientas y materiales después de usarlos y consérvelos en un lugar especial.

## Normas de seguridad para trituradoras Hydrocone

**¡Advertencia!**

Estas normas máste esturdiarlas con mucha atención el encargado de las trituradoras. Si no se tienen en cuenta estas normas, hay riesgo de lesiones graves en personas.

### Uso

Las trituradoras Hydrocone están previstas para la trituración de roca, minerales y otros materiales similares utilizados en industrias mineras y de balasto. Se prohíbe cualquier otro uso de las máquinas.

### Tratamiento de material

#### Plastificaciones

Los componentes no curados del plástico moldeado pueden causar irritaciones cutáneas y reacciones alérgicas en ciertas personas. Consultar en la sección 19 cómo pueden evitarse estos problemas.

#### Oxicorte

En los trabajos de oxicorte de acero al manganeso y plástico hay riesgo de formación de polvo y gases tóxicos.

Debe utilizarse mascarilla. Procurar que el puesto de trabajo esté bien ventilado.

#### Productos de petróleo

Los productos de petróleo son inflamables y perjudiciales para el medio ambiente y pueden provocar lesiones en contacto con la piel o si se inhala. Siga las indicaciones y las instrucciones de seguridad del distribuidor durante el manejo de estos productos.

#### Goma al flúor

La H/S4800 posee juntas radiales de goma al flúor en el portacojinetes de collar. Si estas han estado sometidas a calor intenso (se han quemado) deben manejarse como si se tratara de ácido cáustico.

### Acumulador

Para evitar el riesgo de explosiones, debe utilizarse sólo gas nitrógeno (N<sub>2</sub>) en el acumulador. No someta el acumulador a daños mecánicos o térmicos (golpes, soldaduras, etc.)

## Polvo

El proceso de trituración siempre da lugar a la formación de polvo. Este polvo es perjudicial en grado diferente según el material triturado. Utilizar mascarilla. Para reducir los riesgos causados por el polvo, la instalación debe estar protegida contra el polvo y disponer de aspiración antipolvo. (La protección contra el polvo, la aspiración antipolvo y la impermeabilización no están incluidos en la versión básica de la trituradora)

## Piedras en movimiento

Durante el proceso de trituración, algunas piedras pueden ser de tamaño, forma o superficie que impidan la firme sujeción de las mismas en la cámara de trituración. En estos casos, la cámara de trituración puede despedirlas hacia arriba con gran fuerza y las piedras caer luego junto a la trituradora o en las inmediaciones de la misma. También en lugares de carga y descarga de material como, por ejemplo, entre transportistas/alimentadoras y la trituradora, pueden producirse lesiones en personas por caída de piedras. Acondicionar el puesto de trabajo con protecciones apropiadas contra la proyección y caída de piedras. Colocar letreros de advertencia en las zonas de riesgo.

Utilizar gafas protectoras y casco. Esto es de especial importancia junto a tolvas abiertas (desprotegidas contra el polvo) donde puede haber proyecciones de piedra y fragmentos.

La tolva de alimentación está provista de tapas de inspección. No está permitido abrir las tapas durante la trituración. Si las tapas se abren en ralentí, hacerlo con cuidado y asegurarse de que no caiga material durante la inspección.

La parte inferior del bastidor está provisto de tapas de inspección. No abrir las tapas durante la trituración. No introducir la mano cuando la trituradora está en marcha.

Los tubos y las mangueras deben protegerse contra la caída de material para impedir que se produzcan fugas.

El desbordamiento de material en la tolva de alimentación puede evitarse instalando un monitor de nivel que detiene la alimentación si el nivel de material es excesivo. (El monitor de nivel no está incluido en la versión básica de la trituradora.)

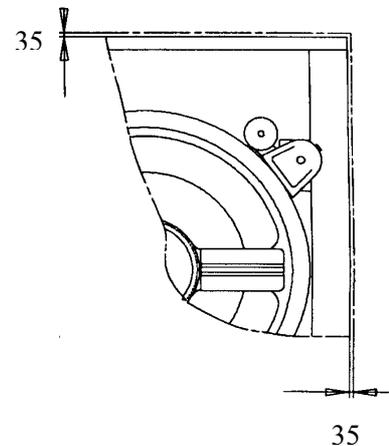
La protección contra el polvo reduce el riesgo de proyección y caída de piedras. (La protección contra el polvo no está incluido en la versión básica de la trituradora.)

## Las protecciones de correa

Pueden utilizarse protecciones fijas sobre las piezas móviles de la impulsión de la trituradora. Cuando la trituradora es accionada con correas trapezoidales, debe permitirse, no obstante, el control de tensado de la correa. Las protecciones deben estar construidas de manera que cumplan con las disposiciones vigentes de protección táctil.  
(Las protecciones de correa no están incluidas en la versión básica de la trituradora.)

## Riesgo de magulladuras

Al instalar un amortiguador de vibraciones, hay riesgo de magulladuras entre la pieza oscilante de la trituradora y el bastidor. La trituradora presenta, si funciona normalmente, un movimiento horizontal de hasta  $\pm 15$  mm. Durante el arranque y la parada, el movimiento es mayor, de hasta  $\pm 35$  mm.



## Caída de objetos

No permanezca dentro de la trituradora cuando se suelten placas de trituración.

## Riesgo de explosión

No utilizar explosivos para extraer piezas de desgaste. No utilizar explosivos para desatascar la trituradora.

## Elevaciones

Utilizar un dispositivo de elevación con capacidad suficiente. La trituradora viene con argollas y herramientas de elevación. Seguir las instrucciones de montaje y desmontaje. Pesos de elevación, ver la sección 2. Pesos de instalación, ver la pestaña 3.

## Instalación eléctrica

(La instalación eléctrica en el interior del depósito está preparada y los cables han sido conectados a una caja de conexión situada en el exterior del depósito. No hay otras instalaciones eléctricas incluidas en la versión básica de la trituradora.)

Siga las disposiciones vigentes para la instalación eléctrica.

Los enclavamientos necesarios aparecen indicados en el esquema eléctrico, pestaña 4.



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.380.00 es 4 (6)

## Normas de seguridad para trituradoras Hydrocone

2001-11-15

### Acceso

El constructor de la instalación se responsabiliza de que el acceso a la trituradora pueda efectuarse de forma segura y que existan dispositivos para impedir que personas o animales caigan en la trituradora.

Las plataformas y escaleras de acceso deben estar construidas de manera que cumplan con las disposiciones vigentes.

**(Las plataformas y escaleras de acceso no están incluidas en la versión básica de la trituradora. )**

### Ruido

Durante la trituración, los niveles de ruido pueden ser perjudiciales.

Utilizar cascos de protección.

Los amortiguadores de vibraciones y la protección contra el polvo reducen el ruido.

(La protección contra el polvo no está incluido en la versión básica de la trituradora)

### Condiciones de medición, niveles de sonido

<i>Producto</i>	<i>Funcionamiento de prueba en taller (sin material), dB(A)</i>	<i>Valores normales en funcionamiento con material, dB(A)</i>
Trituradoras <i>Hydrocone</i>	≤ 95	95 - 106

Los valores expuestos equivalen a niveles de sonido continuos ( $L_{eq}$ ) registrados durante un intervalo de 60 segundos con un decibelímetro integrado. Los valores están registrados a una distancia de aproximadamente 1 m de la máquina y a una altura sobre el suelo de 1,6 m o, en ciertos casos, desde una plataforma.

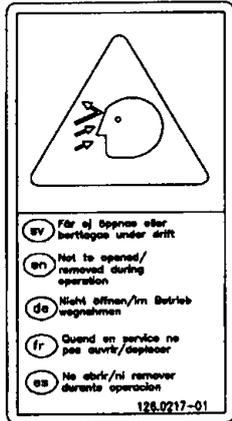
Los niveles de sonido son valores aproximados. La intensidad de los mismos depende de una serie de factores como, por ejemplo, si la trituradora se ha protegido contra el polvo, el modo en que se ha instalado el equipo, el tamaño y la resistencia del material alimentado, el tamaño del motor de impulsión, etc.

### Formación

El personal debe estar capacitado para sus tareas y en materia de seguridad laboral.

## Letreros de seguridad

Para aumentar la seguridad de las personas en trabajo junto a las trituradoras o en las inmediaciones de la misma, éstas deben proveerse de letreros de advertencia cuyo significado se explica a continuación.

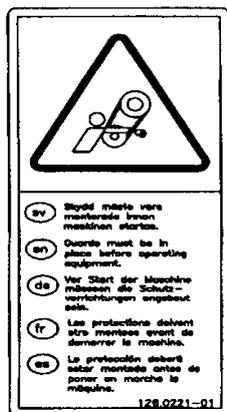


**No se permite abrir ni desmontar las tapas durante el funcionamiento.**

El letrero está situado junto a las tapas de inspección de la tolva de alimentación. Ver la sección 3.1.

El mismo letrero está colocado junto a las tapas de inspección de la parte inferior del bastidor. Ver la sección 13.2.

**Posición A** en la figura de la página siguiente.



**Montar las protecciones antes de poner la máquina en servicio**

El letrero está situado en la parte inferior del bastidor junto a la impulsión. El significado del mismo es que la trituradora no debe ponerse en servicio si no se han montado protecciones fijas sobre las partes móviles del equipo de impulsión. Ver el capítulo 16.

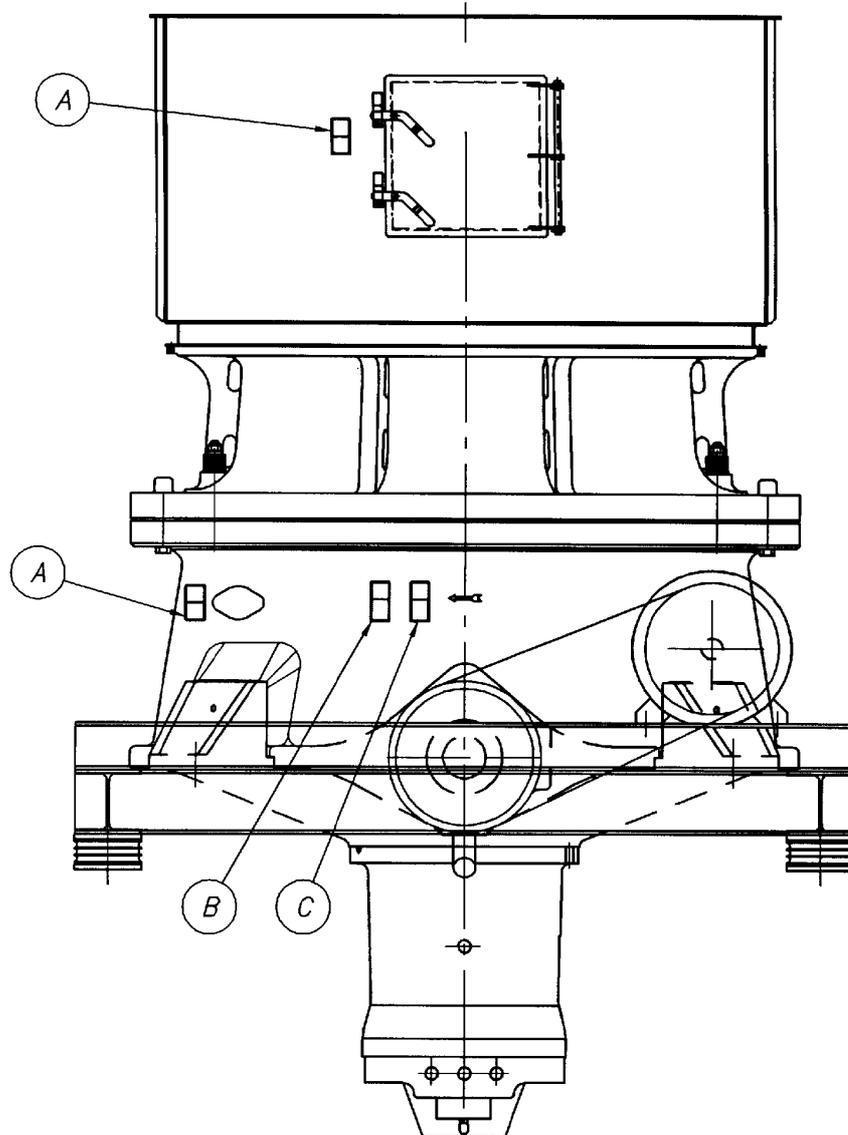
**Posición B** en la figura de la página siguiente.



**Leer las normas de seguridad adjuntas a las instrucciones de mantenimiento antes de poner la máquina en servicio.**

El letrero está colocado en la parte inferior del bastidor junto a la impulsión. La intención con el mismo es exhortar al personal a que adquieran conocimientos sobre el mantenimiento de la trituradora y las normas de seguridad vigentes antes de poner la máquina en servicio.

**Posición C** en la figura de la página siguiente.



*Colocación de los letreros de seguridad*



## **Cláusulas generales de manejo y mantenimiento**

La persona encargada del manejo y mantenimiento de esta máquina deberá tener buenos conocimientos de la misma.

La persona encargada del funcionamiento deberá conocer bien la máquina y saber cuándo y cómo han de efectuarse los ajustes, así como las cargas admisibles de la máquina.

Por consiguiente, antes de instalar o utilizar la máquina, leer estas instrucciones y estudiar la lista de recambios y sus planos. Asimismo, verificar que el operador responsable de la máquina disponga de las instrucciones de manejo.

Es *especialmente importante* leer las *normas de seguridad* incluidas en las instrucciones de manejo.

## **Política de garantías**

Además de lo indicado en las Cláusulas Generales de la Entrega, queremos subrayar lo siguiente:

Sandvik Rock Processing se compromete a solventar averías en las máquinas vendidas por nosotros en la condición de que:

- la avería se deba a deficiencias de diseño, material o fabricación.
- la avería haya sido comunicada a Sandvik Rock Processing o alguno de sus representantes dentro del plazo de garantía vigente.
- el producto se utilice únicamente en las condiciones de trabajo indicadas en las instrucciones de manejo, y en las aplicaciones para las que está destinado.
- los trabajos de servicio y reparación sean efectuados por personal de servicio autorizado por Sandvik Rock Processing.
- se utilicen recambios originales de Sandvik Rock Processing.



Sandvik Rock Processing

Instrucciones de manejo

**Información general**

S 000.001.04 es 2 (2)

2001-11-15

---

En consecuencia, el compromiso no abarca las averías ocasionadas por utilización de recambios no originales, mantenimiento deficiente, instalación defectuosa, reparación defectuosa o desgaste normal.

Sandvik Rock Processing no asume la responsabilidad de otros daños distintos a los indicados más arriba, ya sean personales, a objetos o a bienes.

Reservado el derecho a introducir modificaciones en el diseño y especificaciones.

## **Política de recambios**

Para obtener la seguridad y economía de explotación óptimas durante toda la vida de servicio de la máquina, sólo deben utilizarse recambios originales de Sandvik Rock Processing.

Utilizando recambios originales de Sandvik Rock Processing se accede automáticamente a las novedades de desarrollo y mejoramiento de la calidad que Sandvik Rock Processing introduce regularmente.

Sandvik Rock Processing garantiza el suministro de recambios durante un mínimo de 10 años a partir del momento en que se deje de fabricar esta máquina.

Para asegurar la corrección en la entrega de recambios, ver la lista de recambios correspondiente, y al hacer el pedido indicar:

- tipo de máquina
- número de serie / número SW
- denominación, referencia y cantidad

## **Servicio**

El servicio o personal de servicio pueden pedirse a través del representante, agente o empresa más cercano de Sandvik Rock Processing o directamente a:

Sandvik SRP AB  
Departamento de Servicio  
S-233 81 SVEDALA  
SUECIA

Tel. +46/40-40 90 00  
Telefax +46/40-40 92 64



## 2. Informaciones Generales

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
2.1 Introducción	2
2.2 Indicaciones importantes	12
2.3 Daños de transporte	12
2.4 Tratamiento antioxidante en fábrica antes de la entrega	13
2.5 Almacenaje de la trituradora montada	13
2.6 Almacenaje de las unidades parcialmente montadas	14
2.7 Puesta en marcha de la trituradora	15
2.8 Apriete de atornilladuras	15
2.9 Soldadura	17
2.10 Pesos	18

## 2.1 Introducción

### *Designación de tipo*

*Hydrocone* es una marca comercial por Sandvik Rock Processing para designar el tipo de trituradoras fabricados por la empresa que suelen denominarse trituradoras de cono. Existen dos modelos, el tipo H y el tipo S.

Otra marca comercial registrada por Sandvik Rock Processing es *Hydroset*, que es la denominación del sistema de ajuste y seguridad de la ranura presente en los dos tipos de trituradora, H y S.

Las trituradoras *Hydrocone* de tipo H y de tipo S presentan una coincidencia diferente el revestimiento interior. El revestimiento interior del tipo S es más "aguo" que el del tipo H. Por consiguiente, la presión de trituración descendente es mayor en el tipo H que en el tipo S.

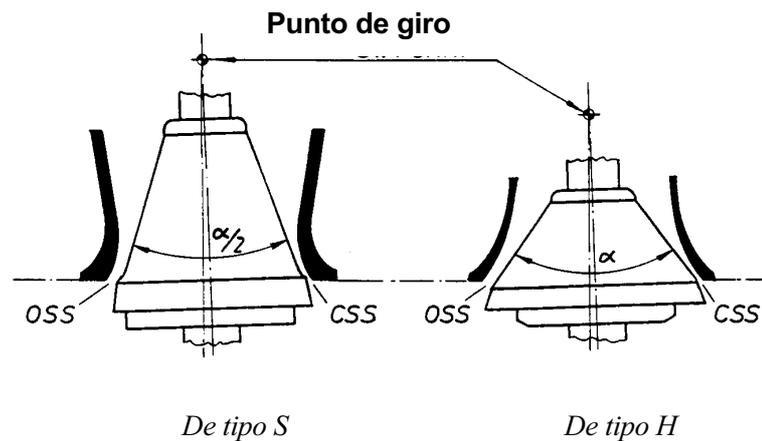


Figura 2.1.1

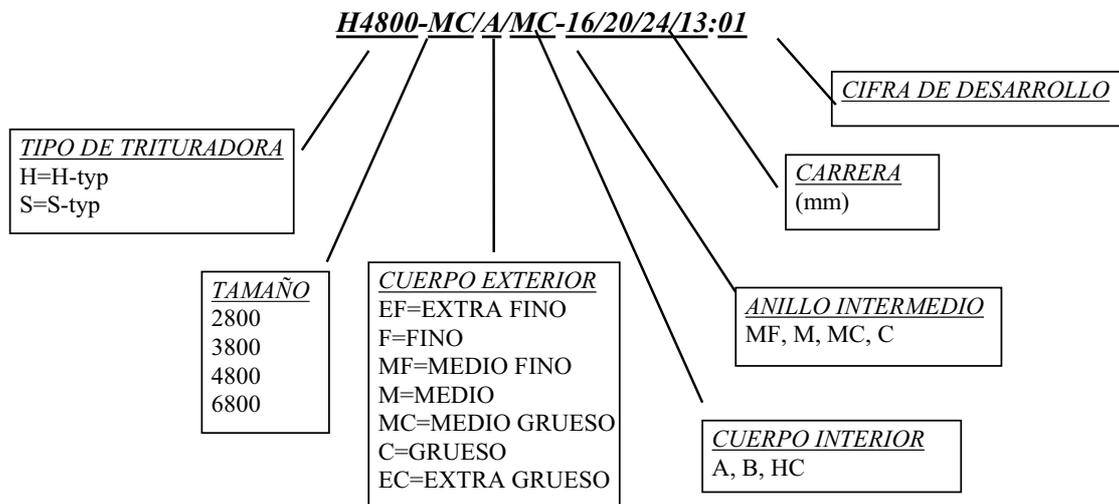
### **Designación de tamaño**

Los modelos *Hydrocone* H2800, H3800, H4800 y H6800 son trituradores de distintos tamaños de la serie 1800. La designación H2800 sólo indica el orden de tamaño en la serie.

Así, la H4800 es mayor que la H2800 en cuanto a capacidad, dimensiones y prestaciones.

Para describir el tipo, tamaño y modelo de una trituradora, se utiliza el sistema siguiente:

Tabla 2.1.2 Sistema siguiente



**2. Informaciones Generales**

2001-11-15

- |                            |                                 |                                    |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. Arandela de cojinete    | 8. Cubierta exterior            | 15. Casquillo de excéntrica        |
| 2. Talón de apoyo          | 9. Cubierta interior            | 16. Placas de presión              |
| 3. Cono de apoyo           | 10. Parte superior del bastidor | 17. Embolo                         |
| 4. Tuerca de eje principal | 11. Parte inferior del bastidor | 18. Eje propulsor                  |
| 5. Casquillo superior      | 12. Anillo guardapolvo          | 19. Portacojinetes de collar       |
| 6. Cubierta protectora     | 13. Casquillo de bastidor       | 20. Polea de correas trapezoidales |
| 7. Eje principal           | 14. Excéntrica                  | 21. Anillo de intermedia           |

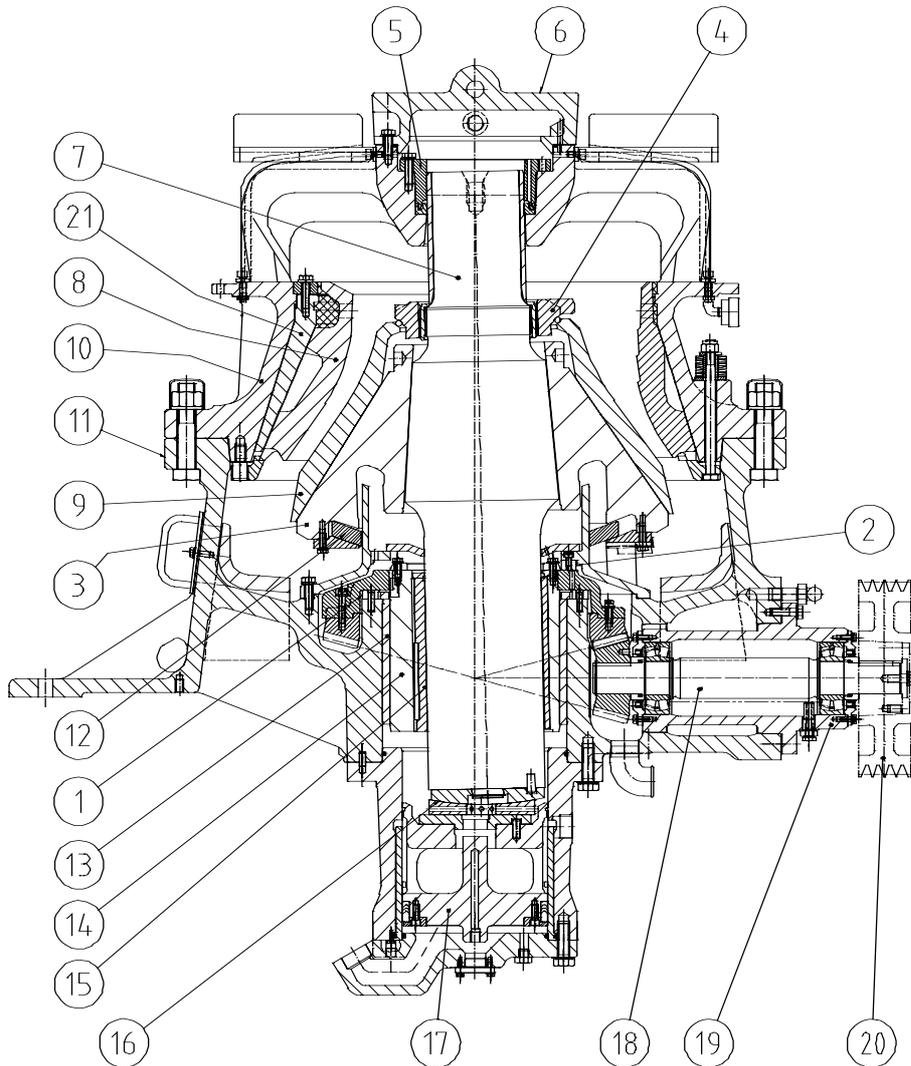


Figura 2.1.3 Nomenclatura de la Trituradora H2800 *Hydrocone*

**2. Informaciones Generales**

2001-11-15

- |                                   |                                |                              |
|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Polea de correas trapezoidales | 8. Cubierta protectora         | 15. Casquillo de bastidor    |
| 2. Talón de apoyo                 | 9. Casquillo superior          | 16. Casquillo de excéntrica  |
| 3. Anillo guardapolvo             | 10. Placas de machaqueo        | 17. Excéntrica               |
| 4. Cubierta interior              | 11. Anillo de machaqueo        | 18. Placas de presión        |
| 5. Cono de apoyo                  | 12. Parte superior de bastidor | 19. Embolo                   |
| 6. Eje principal                  | 13. Parte inferior de bastidor | 20. Eje propulsor            |
| 7. Tuerca de eje principal        | 14. Arandela de cojinete       | 21. Portacojinetes de collar |

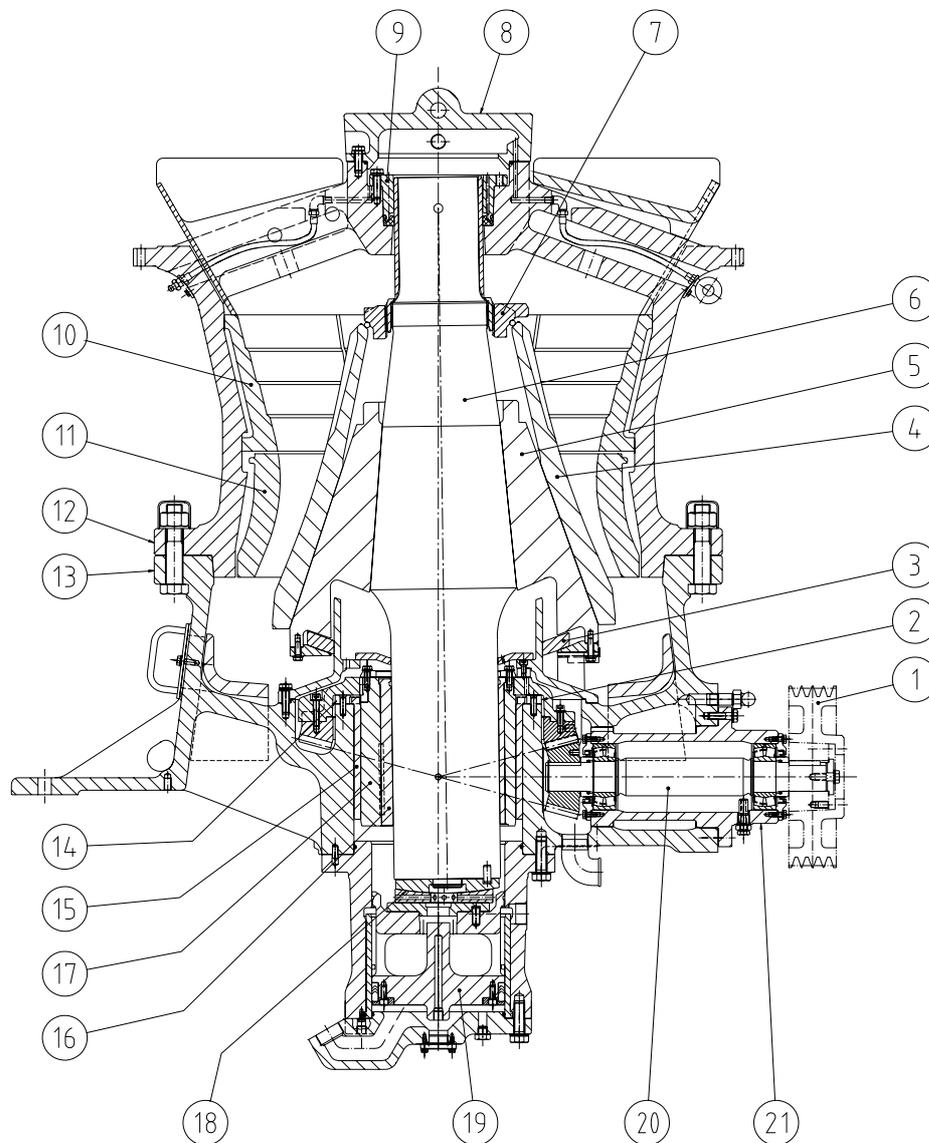


Figura 2.1.4 Nomenclatura de la Trituradora S2800 Hydrocone

**2. Informaciones Generales**

2001-11-15

- |                            |                               |                                    |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. Talón de apoyo          | 8. Parte superior de bastidor | 15. Excéntrica                     |
| 2. Anillo intermedio       | 9. Parte inferior de bastidor | 16. Casquillo de excéntrica        |
| 3. Tuerca de eje principal | 10. Cubierta interior         | 17. Placas de presión              |
| 4. Cubierta de protección  | 11. Cono de apoyo             | 18. Embolo                         |
| 5. Casquillo superior      | 12. Anillo guardapolvo        | 19. Ele propulsor                  |
| 6. Eje principal           | 13. Arandela de cojinete      | 20. Portacojinetes de collar       |
| 7. Cubierta exterior       | 14. Casquillo de bastidor     | 21. Polea de correas trapezoidales |

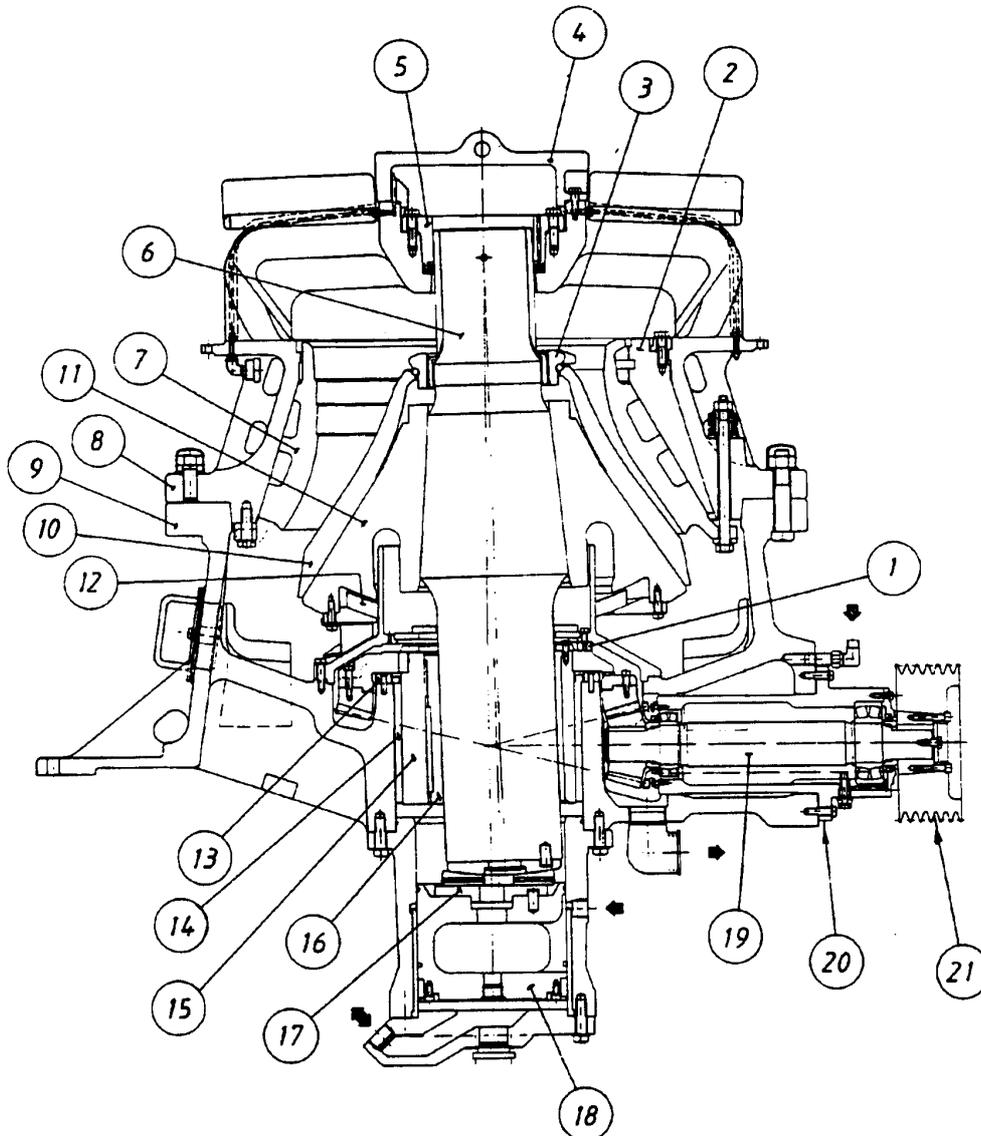


Figura 2.1.5 Nomenclatura de la Trituradora H3800 *Hydrocone*

**2. Informaciones Generales**

2001-11-15

- |                            |                               |                              |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Talón de apoyo          | 8. Parte superior de bastidor | 15. Excéntrica               |
| 2. Tuerca de eje principal | 9. Parte inferior de bastidor | 16. Casquillo de excéntrica  |
| 3. Cubierta protectora     | 10. Cubierta interior         | 17. Placas de presión        |
| 4. Casquillo superior      | 11. Cono de apoyo             | 18. Embolo                   |
| 5. Eje principal           | 12. Anillo guardapolvo        | 19. Eje propulsor            |
| 6. Placas de machaqueo     | 13. Arandela de cojinete      | 20. Portacojinetes de collar |
| 7. Anillo de machaqueo     | 14. Casquillo de bastidor     | 21. Polea de correas         |

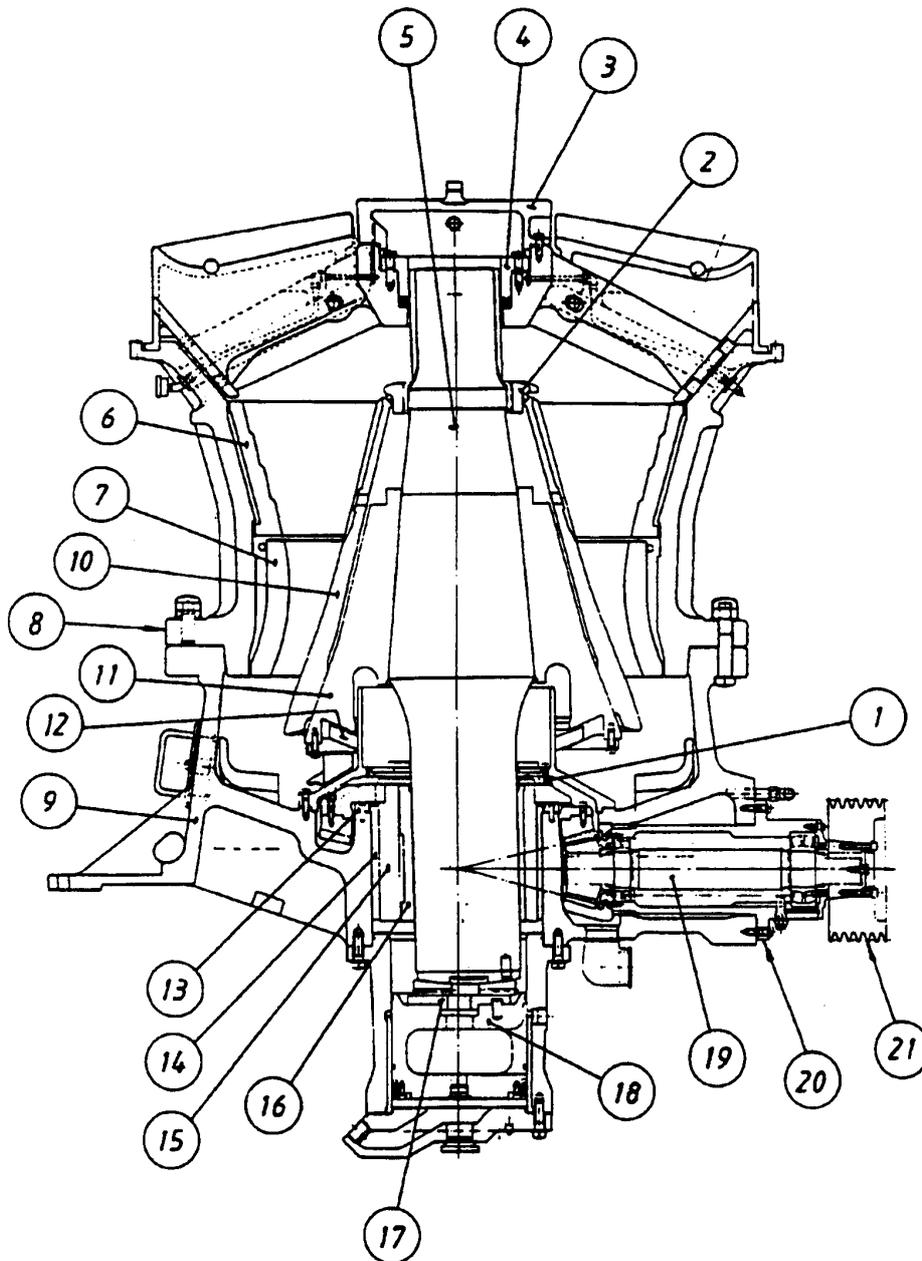


Figura 2.1.6 Nomenclatura de la Trituradora S3800 *Hydrocone*

**2. Informaciones Generales**

2001-11-15

- |                            |                               |                              |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Talón de apoyo          | 8. Parte superior de bastidor | 15. Excéntrica               |
| 2. Anillo intermedio       | 9. Parte inferior de bastidor | 16. Casquillo de excéntrica  |
| 3. Tuerca de eje principal | 10. Cubierta interior         | 17. Placas de presión        |
| 4. Cubierta de protección  | 11. Cono de apoyo             | 18. Embolo                   |
| 5. Casquillo superior      | 12. Anillo guardapolvo        | 19. Eje propulsor            |
| 6. Eje principal           | 13. Arandela de cojinete      | 20. Portacojinetes de collar |
| 7. Cubierta exterior       | 14. Casquillo de bastidor     |                              |

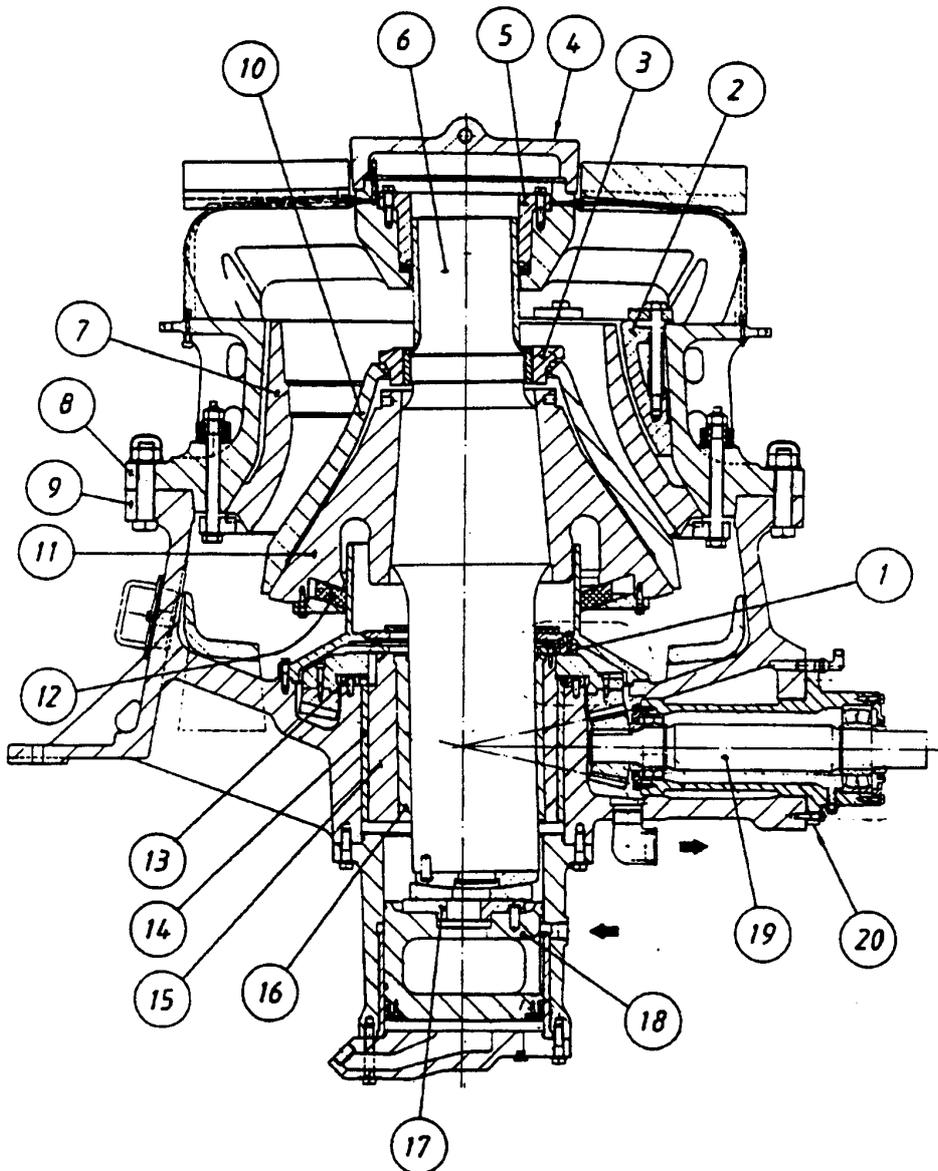


Figura 2.1.7 Nomenclatura de la Trituradora H4800 *Hydrocone*

**2. Informaciones Generales**

2001-11-15

- |                            |                               |                                    |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. Talón de apoyo          | 8. Parte superior de bastidor | 15. Excéntrica                     |
| 2. Tuerca de eje principal | 9. Parte inferior de bastidor | 16. Casquillo de excéntrica        |
| 3. Cubierta protectora     | 10. Cubierta interior         | 17. Placas de presión              |
| 4. Casquillo superior      | 11. Cono de apoyo             | 18. Embolo                         |
| 5. Eje principal           | 12. Anillo guardapolvo        | 19. Eje propulsor                  |
| 6. Placas de machaqueo     | 13. Arandela de cojinete      | 20. Portacojinetes de collar       |
| 7. Anillo de machaqueo     | 14. Casquillo de bastidor     | 21. Polea de correas trapezoidales |

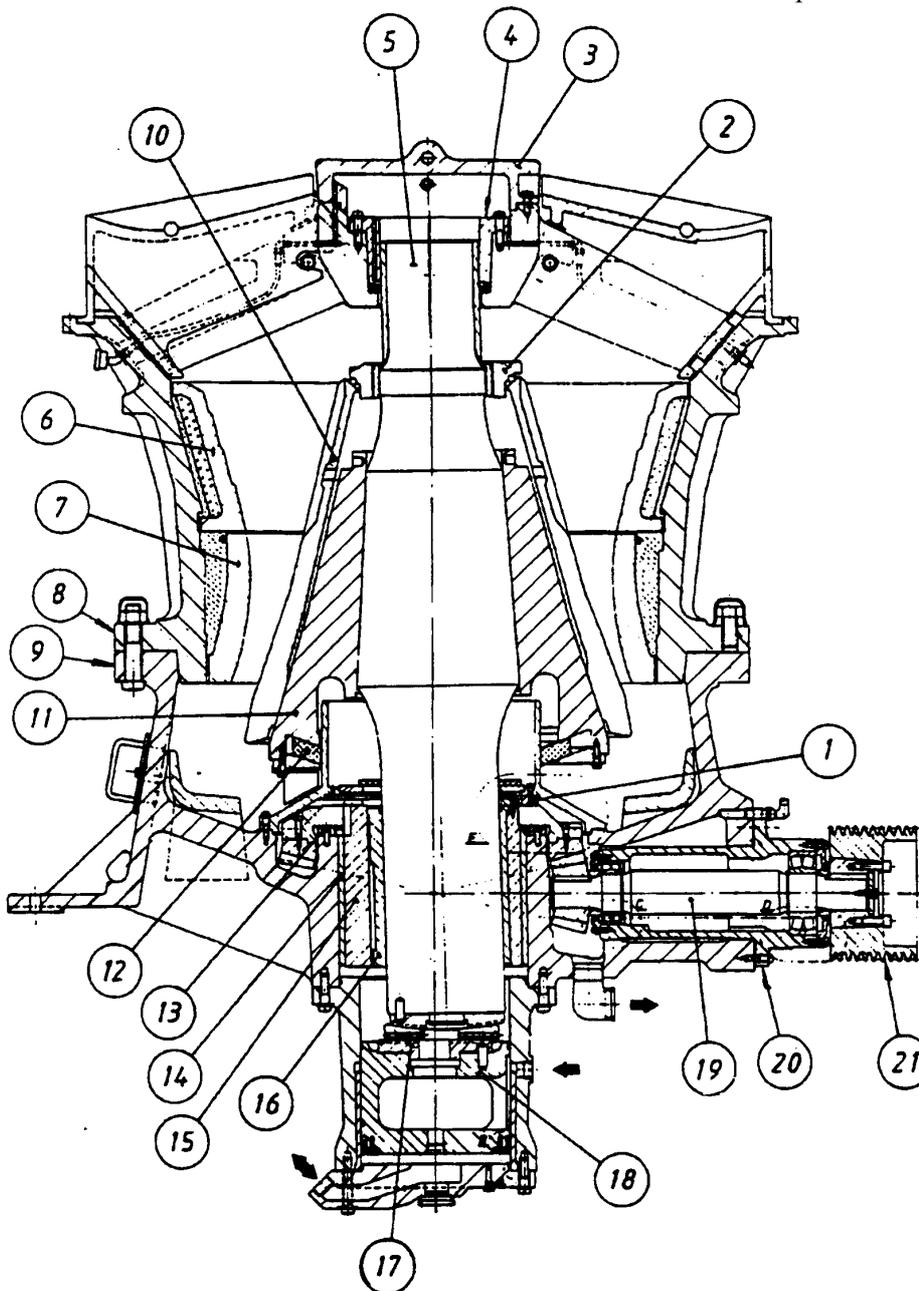
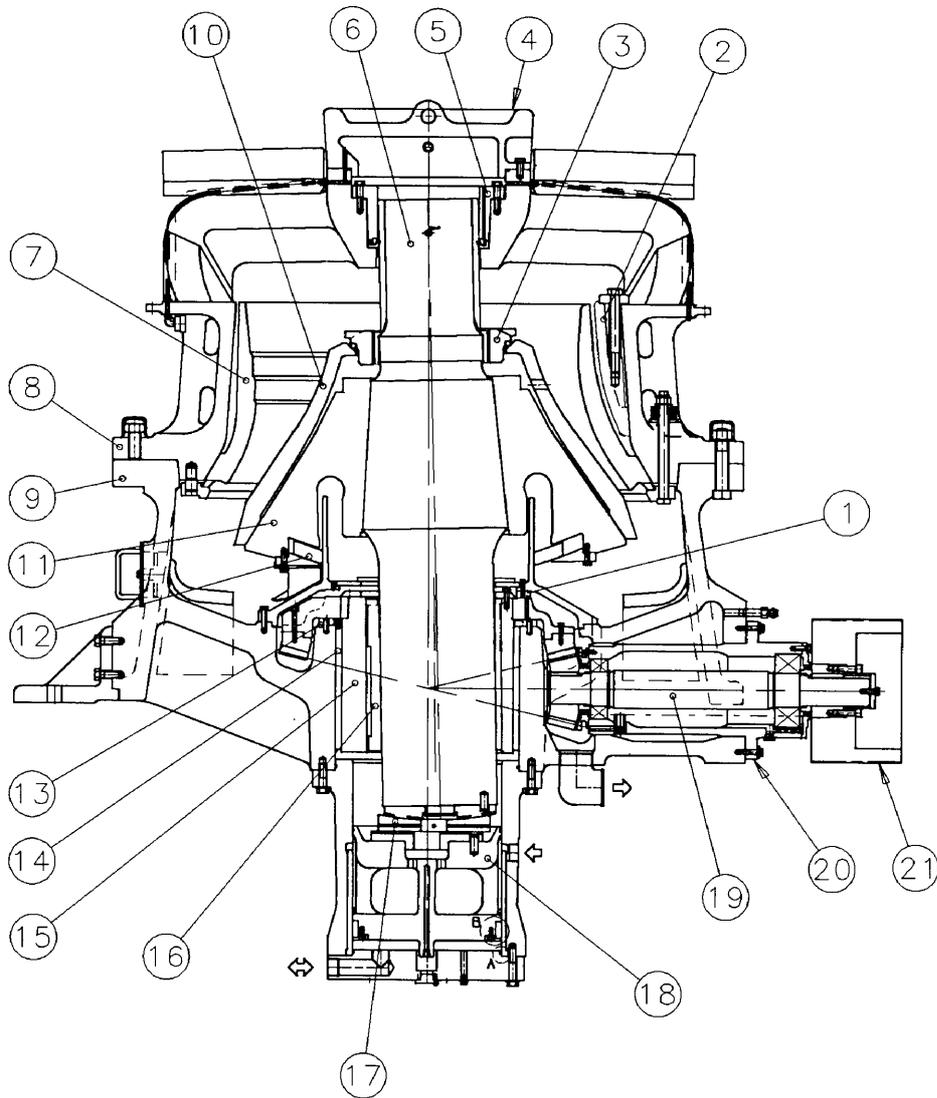


Figura 2.1.8 Nomenclatura de la Trituradora S4800 *Hydrocone*

**2. Informaciones Generales**

2001-11-15

- |                             |                                |                              |
|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Talón de apoyo           | 8. Parte superior del bastidor | 15. Excéntrica               |
| 2. Anillo intermedio        | 9. Parte inferior del bastidor | 16. Casquillo de excéntrica  |
| 3. Tuerca del eje principal | 10. Manto                      | 17. Placas de presión        |
| 4. Cubierta protectora      | 11. Cono de apoyo              | 18. Embolo                   |
| 5. Casquillo superior       | 12. Anillo guardapolvo         | 19. Eje propulsor            |
| 6. Eje principal            | 13. Arandela de cojinete       | 20. Portacojinetes de collar |
| 7. Cóncavo                  | 14. Casquillo de bastidor      | 21. Polea de correa          |



*Figura 2.1.9 Trituradores H6800 Hydrocone - Nomenclatura*

**2. Informaciones Generales**

2001-11-15

- |                                  |                                |                                    |
|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1. Talón de apoyo                | 8. Parte superior              | 16. Excéntrica                     |
| 2. Tuerca de eje principal       | 9. Parte superior de bastidor  | 17. Casquillo de excéntrica        |
| 3. Cubierta protectora           | 10. Parte inferior de bastidor | 18. Placas de presión              |
| 4. Casquillo superior            | 11. Cubierta interior          | 19. Embolo                         |
| 5. Eje principal                 | 12. Cono de apoyo              | 20. Eje propulsor                  |
| 6. Anillo de machaqueo, superior | 13. Anillo guardapolvo         | 21. Portacojinetes de collar       |
| 7. Anillo de machaqueo, inferior | 14. Arandela de cojinete       | 22. Polea de correas trapezoidales |

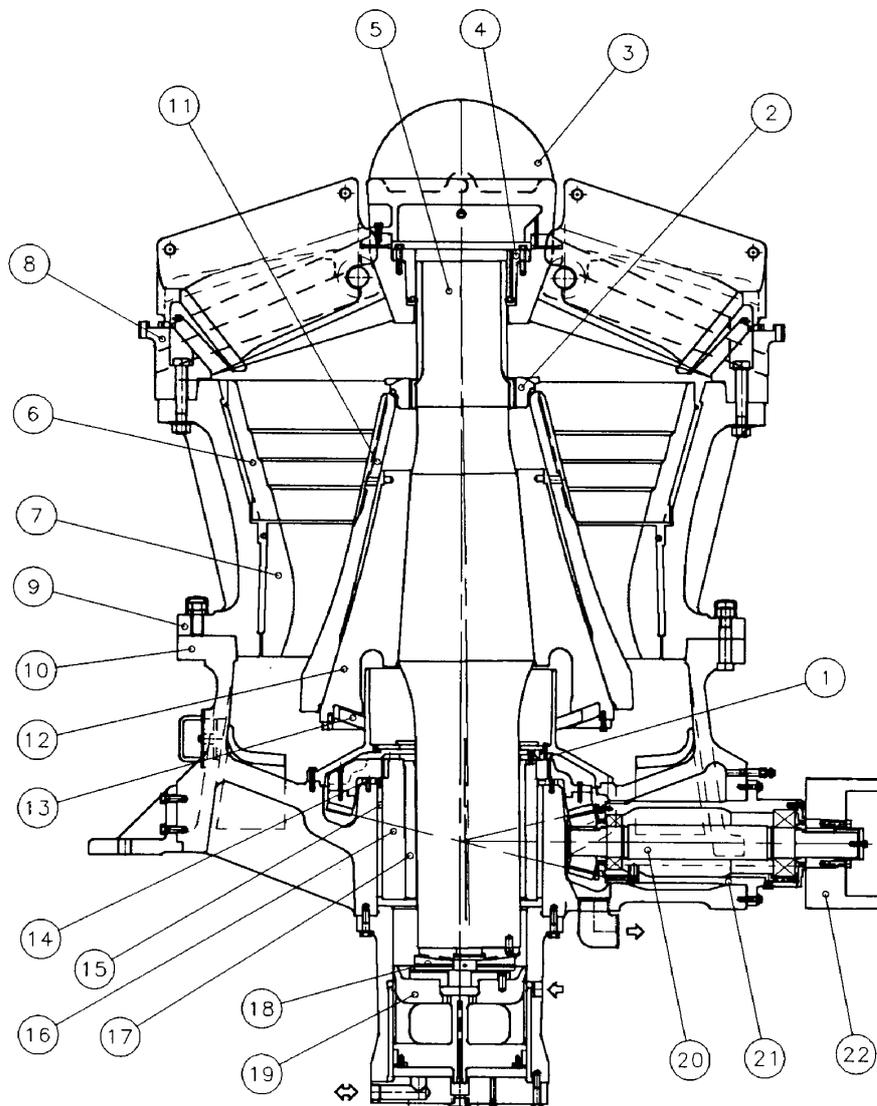


Figura 2.1.10 Nomenclatura de la Trituradora S6800 *Hydrocone*

## 2.2 Indicaciones importantes

Las trituradoras se controlan y prueban antes de la entrega. Las trituradoras se prueban solamente sin carga, por lo que se entregan sin hacer el rodaje.

Las trituradoras montadas se entregan sobre un soporte de transporte, y los depósitos de aceite en una caja.

### ¡Precaución!

En la manutención de los componentes de una trituradora debe procederse con un máximo de cuidado para que no se dañen las superficies de cojinetes ni otras superficies mecanizadas. Utilizar siempre una base de madera y no colocar las piezas directamente sobre el suelo.

La máquina montada no debe transportarse sin bloquear el eje principal. Para hacerlo, colocar el eje en su posición más baja y bloquearlo introduciendo cuñas de madera en la cámara de machaqueo. Si el eje tiene movilidad hacia arriba o hacia abajo, o si se expone la máquina a choques o sacudidas fuertes, pueden dañarse las placas de presión. Por la misma razón, debe procederse con cuidado al izar la máquina. Nunca debe colocarse la máquina en posición horizontal, ya que, de hacerlo, las placas de presión se salen de su posición.

El dimensionado de los dispositivos de izada debe corresponder a las operaciones de izada que se han de efectuar. Los pesos de los componentes están indicados en el plano de instalación.

Para elevar con cadenas deben protegerse las superficies mecanizadas.

Si se monta un dispositivo de izada con carro desplazable sobre la trituradora, debe preverse el desplazamiento en sentido longitudinal del eje propulsor. Esto facilita los trabajos de servicio en el eje. Además, debe haber sitio para colocar piezas del bastidor en el sentido longitudinal del carro.

## 2.3 Daños de transporte

El transportista es responsable de posibles daños de transporte y de los bultos que puedan extraviarse. Por consiguiente, al recibir el envío debe hacerse un control minucioso para comprobar que contiene todos los bultos especificados en la relación que se envía. Las eventuales reclamaciones se harán de inmediato al transportista, y las eventuales quejas se comunicarán a SANDVIK ROCK PROCESSING para control ulterior. Las reclamaciones al transportista debe hacerlas siempre el destinatario, y no el remitente. Una vez recibidas, las mercancías deben colocarse inmediatamente bajo techo o protegerse de otra forma contra la lluvia.

## 2.4 Tratamiento antioxidante en fábrica antes de la entrega

En la entrega, la trituradora lleva un tratamiento antioxidante de fábrica para unos 30 días de transporte y almacenaje. En casos particulares puede hacerse un tratamiento antioxidante especial.

La trituradora se entrega, en general, completamente montada.

Antes de la entrega, todas las máquinas se prueban en fábrica durante varias horas con lubricación circulante. Después de la prueba se tapan los orificios de entrada y salida de aceite lubricante y aceite hidráulico, así como el portacojinetes de collar. Así, los cojinetes interiores de la máquina están bañados en aceite y separados del exterior.

Se hace lo mismo con los depósitos de aceite lubricante y el depósito de aceite hidráulico de la entrega.

Según lo dicho, la máquina que se entrega, probada y completamente montada, puede conservarse parada durante 30 días antes de su montaje y puesta en servicio siempre y cuando se la proteja contra la atmósfera y el viento cubriéndola con una lona.

Si la máquina no va a ponerse en servicio en el plazo de 30 días después de la entrega, deben tomarse las medidas indicadas en la sección 2.5 "Almacenaje de una trituradora montada".

## 2.5 Almacenaje de la trituradora montada

Cuando la máquina llega al lugar de almacenaje, tomar las medidas siguientes:

1. Inspeccionar todas las unidades para ver si presentan daños. Ver la sección "Daños de Transporte".
2. Revisar el estado del antioxidante. Repararlo o renovarlo si es necesario.
3. No colocar las unidades pesadas directamente sobre el suelo; ponerlas sobre maderas de modo adecuado.
4. Inspeccionar regularmente las unidades almacenadas para comprobar que estén intactas las capas protectoras y que no se hayan deteriorado los componentes.

Con una trituradora completamente montada que no se vaya a poner en servicio en el plazo de 30 días a partir de la entrega de fábrica, tomar las medidas siguientes:

- Llenar de aceite lubricante el espacio interior de la parte inferior del bastidor hasta que rebose por encima del anillo deslizante. Utilizar el sistema de aceite lubricante de la máquina. Cerrar el tubo de retorno para que el aceite no se salga de la trituradora. Cerrar también las válvulas entre el depósito y la bomba para que el aceite no salga por ésta.

- Llenar de grasa el espacio del cojinete superior para evitar la condensación en las superficies de cojinete.
- Girar a mano la polea de correas trapezoidales del portacojinetes de collar, un mínimo de 4 vueltas cada 14 días.
- Untar con grasa la parte del casquillo del eje principal expuesta entre el cubo de la parte superior y la tuerca del eje principal.
- Si los depósitos de aceite hidráulico e hidroset se almacenan separados de la trituradora, deben llenarse las bombas con aceite.

Debe procederse de la misma forma con las máquinas que han de quedar inactivas durante más de 30 días.

## **2.6 Almacenaje de las unidades parcialmente montadas**

Cuando la máquina o las unidades parcialmente montadas lleguen al lugar de almacenaje, tomar las medidas siguientes:

- Revisar el estado del antioxidante. Repararlo o renovarlo si es necesario.
- No colocar las unidades pesadas directamente sobre el suelo; ponerlas sobre maderas de modo adecuado.
- Atornillar el cáncamo de elevación, izar la unidad de eje principal de su soporte de transporte y colocarla horizontalmente apoyada contra la cubierta y el cáncamo de elevación. No debe apoyarse la unidad en las superficies de apoyo de los extremos del eje.
- Inspeccionar regularmente las unidades almacenadas para comprobar que estén intactas las capas protectoras y que no se hayan deteriorado los componentes.
- Cubrir con una lona los depósitos de aceite lubricante e hidroset si han de almacenarse al aire libre.
- Las empaquetaduras y juntas deben conservarse en sus embalajes en un lugar oscuro, seco y limpio de polvo hasta el momento de montarlos (de ser posible a temperatura ambiente). Las juntas no deben atarse con alambre o conservarse colgadas de palos o clavos durante el almacenaje. Las piezas de goma deben conservarse sin tensar para que no se agrieten ni se deformen.

## 2.7 Puesta en marcha de la trituradora

Antes de poner en servicio la trituradora, vaciar totalmente de aceite los componentes que se habían llenado. Inspeccionar a fondo todos los componentes para comprobar que no se haya producido corrosión u otros daños que puedan perjudicar el funcionamiento de la máquina.

La máquina debe instalarse siguiendo las indicaciones del plano de instalación y las instrucciones de este manual. La puesta en servicio debe hacerse con ayuda del personal de asistencia técnica de SANDVIK ROCK PROCESSING.

Para más instrucciones en cuanto a la puesta en servicio de la trituradora, véase el capítulo 5, "Puesta en marcha de la Trituradora".

## 2.8 Apriete de atornilladuras

Las atornilladuras del triturador se aprietan con el par indicado en la tabla 2.8.1. Las condiciones de las uniones atornilladas de "clase normal" se describen en el apartado 2.8.2.

En los apartados 2.8.3-2.8.6 se describen las atornilladuras de "clase especial", que requieren un mayor control y precisión en cuanto a la dispersión del par de apriete, el método de apriete y el procedimiento.

Tabla 2.8.1 Par de apriete (Mv) en Nm.

ROSCA M	CLASE DE RESISTENCIA (según SS-ISO 898/1)		
	8.8	10.9	12.9
8	24	33	40
10	47	65	79
12	81	114	136
16	197	277	333
20	385	541	649
24	665	935	1120
30	1310	1840	2210
36	2280	3210	3850
42	3640	5110	6140
48	5450	7660	9190

**2.8.2 Condiciones generales para atornilladuras de "clase normal"**

- Tornillos de acero calidad 8.8, con tratamiento superficial dependiente del tamaño: galvanizado brillante o galvanizado en caliente.
- Arandelas templadas; mínimo, HB 200. (Galvanizado brillante).
- Atornilladura ligeramente aceitada.
- Rosca limpia.
- Se utiliza una llave dinamométrica calibrable o aprietatornillos/aprietatuercas con control dinamométrico.
- La dispersión del par aceptable es:  $M_v \text{ (Nm)} \pm 30\%$ .

Si no se indica lo contrario, rige la "clase normal".

**2.8.3 Atornilladura caja de émbolo - parte inferior del bastidor: "clase especial"**

y

**2.8.4 Atornilladura tapa de caja de émbolo - caja de émbolo: "clase especial"**

- Tornillos de acero galvanizados en caliente, calidad 8.8.
- Arandelas templadas, mínimo HB 200. (Galvanizado brillante).
- Atornilladura ligeramente aceitada.
- Rosca limpia.
- Se utiliza una llave dinamométrica calibrable o aprietatornillos/aprietatuercas con control dinamométrico.
- La atornilladura se aprieta por fases, diametralmente y alternativamente.
- La dispersión del par aceptable es:  $M_v \text{ (Nm)} \pm 10\%$ .

**2.8.5 Atornilladura talón de apoyo - anillo deslizante: "clase especial"**

El par de apriete de esta atornilladura está calculado considerando las características de resistencia del material roscado del talón de apoyo y, por consiguiente, es independiente de la calidad del tornillo.

Antes de montar, aplicar Loctite 243 o equivalente en la rosca.

- Par de apriete:  $M_v = 45 \text{ Nm}$

- Dispersión admisible del par:  $\pm 10\%$ .

### **2.8.6 Atornilladura engranaje - cubo: "clase especial".**

- Tornillos de acero sin tratar, calidad 12.9.
- Arandelas templadas, mínimo HB 400-470.
- Atornilladura ligeramente aceitada.
- Rosca limpia.
- Se utiliza una llave dinamométrica calibrable o aprietatornillos/aprietatuercas con control dinamométrico.
- La atornilladura se aprieta por fases, diametralmente y alternativamente.
- La dispersión del par aceptable es:  $M_v \text{ (Nm)} \pm 10\%$ .

### **2.8.7 Atornilladura con fijador**

Estas instrucciones hacen referencia a la utilización de fijador en atornilladuras. Cuando no se indique otra cosa, se trata de Loctite 243 o equivalente de otra marca. Utilizar Loctite 577 o equivalente para tapar eventuales roscas de tubo en el sistema de aceite lubricante si no se utiliza otro medio obturador. Para dimensiones de tubo hasta  $\frac{3}{4}$ ", así como en el sistema hidráulico, se utiliza Loctite 543 o equivalente. Antes de montar un tornillo usado, es importante limpiar las roscas de aceite y Loctite.

Seguir las instrucciones del fabricante para la aplicación del fijador.

## **2.9 Soldadura**

El mantenimiento de los trituradores incluye trabajos de soldadura. Para obtener resultados óptimos, es importante que las soldaduras sean efectuadas por personal capacitado y con los electrodos correctos. A continuación se dan instrucciones para algunos de estos trabajos.

Seguir las instrucciones de soldeo de cada tipo de electrodo. Conectar la masa lo más cerca posible del punto a soldar y evitar que pase corriente por piezas de cojinete importantes, por ejemplo.

### **2.9.1 Protector antidesgaste de acero al manganeso contra piezas de bastidor**

Utilizar electrodo ESAB OK 6335 o equivalente.

*Protección de desgaste del brazo contra la parte inferior del bastidor.*

Después de ajustar la protección de desgaste del brazo contra la parte inferior del bastidor, se sueldan contra el interior de éste con tres longitudes de soldadura de unos 50-100 y medida A 4-6 mm para H/S 2800, 3800 y 4800. Medida A 6-8 mm para H/S 6800.

*Protección de desgaste del brazo contra la parte superior del bastidor para trituradoras Hydrocone de tipo H.*

Las protecciones de desgaste del brazo en la trituradora se suelda contra esta con soldadura envolvente en los agujeros alargados. Medida A unos 4-6 mm para H/S 2800, 3800 y 4800, así como 6-8 mm para H/S 6800.

*Protección de desgaste del brazo y protección de desgaste contra la parte superior del bastidor para trituradoras Hydrocone de tipo S.*

Se ajustan patas de apoyo para las protecciones de desgaste y se sueldan a su alrededor contra el dorso de las protecciones con un electrodo ESAB OK 63.35 ó equivalente. Medida A 4-6 mm para H/S 2800, 3800 y 4800, así como 5-7 mm para H/S 6800.

### **2.9.2 Soldadura de Placas de desgaste en el interior de la parte inferior del bastidor.**

Después de su ajuste, se sueldan las chapas, en las hendiduras hechas a tal fin, contra la parte inferior con un electrodo de tipo ESAB OK 48.00 ó equivalente, según las instrucciones del plano de la lista de repuestos. Medida A 5-6 mm para H/S 2800, 3800 y 4800, así como 6-8 mm para H/S 6800.

### **2.9.3 Soldadura en la tuerca de eje principal y el manto**

Véase el apartado 12.3.

### **2.9.4 Cáncamos de elevación de los revestimientos**

Para el eventual soldeo de cáncamos de elevación en los revestimientos se utiliza un electrodo para soldadura en acero al manganeso: por ejemplo, ESAB OK SELECTRODE 67.45 o equivalente.

## **2.10 Pesos**

La tabla 2.10.1 contiene una relación de pesos de las piezas que se manipulan en el mantenimiento y servicio normal.

Los pesos indicados se utilizarán para determinar las características de los dispositivos de izada y similares y no se consideran exactos. Por ejemplo, en cuanto al cóncavo se indica el peso de los cóncavos más pesados utilizados en los trituradores.



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.361.00 es 19 (20)

**2. Informaciones Generales**

2001-11-15

Tabla 2.10.1 Pesos de izado (kg)

Referencia	Pieza	H2800	S2800	H3800	S3800	H4800	S4800	H6800	S6800
4175-0	Manto	240	460	480	760	775	1300	1160	2210
6005-0	Cóncavo	360	-	590	-	860	-	1290	-
6390-0	Placa trituradora superior	-	45	-	80	-	100	-	-
6305-0	Anillo triturador inferior	-	400	-	600	-	1050	-	2000
6395-0	Anillo triturador superior	-	-	-	-	-	-	-	1900
5650-0	Cubierta protectora	75	75	130	130	160	300	370	370
4205-0	Cubierta de desgaste	-	-	-	-	-	-	-	420
6050-0	Tuerca de eje principal	15	15	25	25	50	50	85	85
-	Anillo de fijación	45	-	-	-	135	-	180	-
-	Eje principal con revestimiento	1180	1600	1840	2730	3500	5100	6000	7900
-	Parte superior del bastidor/ anillo intermedio con revestimiento	1800	-	2900	-	4700	-	7400	-
6006-0	Parte superior del bastidor con revestimiento	1600	2300	2520	5100	4100	8100	6800	9600
5150-0	Anillo intermedio	210	-	620	-	500	-	1000	-
5110-0	Protector antidesgaste de brazo, parte superior	-	55	-	270	-	290	-	525
-	Protector antidesgaste, parte superior	15	-	-	30	-	65	-	60
-	Tolva de alimentación	120	260	310	340	330	840	750	1800



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.361.00 es 20 (20)

**2. Informaciones Generales**

2001-11-15

Referencia	Pieza	H2800	S2800	H3800	S3800	H4800	S4800	H6800	S6800
1400-0	Anillo deslizante	70	70	110	110	180	180	265	265
1200-0	Casquillo de bastidor	45	45	60	60	100	100	180	180
1810-0	Casquillo de excéntrica	40	40	75	75	130	130	250	250
1880-0	Arandela de cojinete	15	15	15	15	30	30	20	20
4025-0	Casquillo de eje principal	15	15	30	30	45	45	85	85
4305-0	Anillo guardapolvo	5	5	10	10	15	15	20	20
4350-0	Anillo portante, guardapolvo	25	25	55	55	70	70	95	95
4075-0	Placa de presión, superior	10	10	15	15	25	25	40	40
2280-0	Placa de presión intermedia	10	10	15	15	25	25	45	45
2260-0	Placa de presión, inferior	10	10	15	15	25	25	35	35
2205-0	Embolo	85	85	110	110	185	185	345	345
2505-0	Tapa de caja de émbolo	50	50	85	85	130	130	265	265
2050-0	Camisa de caja de émbolo	21	21	30	30	50	50	85	85
5675-0	Casquillo superior	15	15	35	35	70	70	90	90
3050-0	Piñón	10	10	15	15	20	20	40	40
8875-0	Polea de correa trapezoidal	50	50	80	80	100	100	150	200
-	Parte superior, protector antidesgaste, cóncavo								16 000
-	Parte superior con protector antidesgaste								6100
-	Unidad excéntrica incl. casquillo exc.	260	260	410	410	700	700	1170	1170
-	Unidad de caja de embolo con placas de presión	360	360	520	520	610	610	1380	1380
-	Unidad de portacojinetes de collar excl. polea de correa	120	120	180	180	280	280	420	420
-	Depósito sin aceite	270	270	270	270	520	520	520	520

### 3. Instalación

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
3.1 Instalación, generalidades	2
3.2 Instalación de la trituradora	3
3.3 Dispositivos de entrada y salida	3
3.4 Alimentación de las trituradoras <i>Hydrocone</i> de tipo H	5
3.5 Alimentación en el machaqueo fino	7
3.6 Alimentación de las trituradoras <i>Hydrocone</i> de tipo S	8
3.7 Salida	9
3.8 Propulsión	12
3.9 Sistema de aceite lubricante	12
3.10 Sistema de <i>Hydroset</i>	13
3.11 Sistema de eléctrica	13
3.12 Anillos guardapolvos con sobrepresion	13

### 3.1 Instalación, generalidades

Se envía adjunto esquema de instalación para la trituradora correspondiente.

Planear el dispositivo de izada para facilitar el desmontaje y cambio de piezas desgastables. Ver la apartado 2.10, Pesos. Dejar espacio suficiente debajo de la máquina para el desmontaje de piezas de la caja de émbolo.

A fin de reducir los esfuerzos en el fundamento y el bastidor de vigas, es adecuado montar la máquina sobre amortiguadores de goma para absorber las vibraciones.

Para que el movimiento de la trituradora sea armónico deben ajustarse en altura los amortiguadores de vibraciones para repartir igualmente la carga. En la operación normal, la trituradora tiene un movimiento horizontal de hasta  $\pm 15$  mm (excepto en el arranque y la parada, cuando el movimiento es mayor). Por consiguiente, debe haber un espacio mínimo de 35 mm en todos los lados de la máquina.

**¡Advertencia!**

Hay riesgo de apretujones con la máquina funcionando, especialmente al arrancar y parar.

Cuando la máquina se entrega montada en bastidor o sobre base transportable, el bastidor debe alinearse horizontalmente y colocarse sobre una base firme. Si la base no es firme, el bastidor vibrará y producirá esfuerzos anormales.

La tolva de alimentación está dividida para que no sea necesario desplazar el transportador para desmontar la trituradora.

**¡Advertencia!**

Las tapas de inspección de la tolva no deben abrirse durante el machaqueo. Para abrirla en vacío, proceder con cautela y asegurar que no caiga material durante la inspección. Utilizar gafas protectoras y casco, especialmente en tolvas abiertas (no estancas al polvo), en las que pueden saltar piedras o astillas.

**¡Advertencia!**

En la trituración puede ocurrir que algunas piedras, que no "se afianzan" en la cámara de trituración, salgan proyectadas con mucha fuerza cayendo finalmente en la prensa o sus alrededores. Aun en puntos de recarga, por ejemplo entre el transportador/alimentador y la trituradora puede producirse caída de piedras con el consiguiente riesgo de accidentes. Montar protecciones adecuadas contra la caída de piedras.

## **3.2 Instalación de la trituradora**

### ***Sobre bastidor de acero***

Nivelar los puntos de montaje y montar los amortiguadores de goma en la máquina. Colocar la máquina en posición y soldar la placa de montaje inferior en el bastidor de vigas.

Si los amortiguadores se van a montar en el bastidor, marcar la situación de los orificios. Izar la máquina y perforar los orificios en el bastidor.

Bajar la máquina a su posición y colocar los pernos de montaje.

### ***Sobre fundamento de hormigón***

El fundamento de hormigón se dimensiona y se arma teniendo en cuenta los datos de carga recibidos así como la capacidad de sustentación y características del suelo. Utilizar sólo hormigón de máxima calidad. Hundir el hormigón asentándolo sobre el firme del terreno y armarlo de forma segura.

Encargar el trabajo a personal habituado a trabajar con hormigón.

Las placas de fundamento (no incluidas en la entrega de la trituradora) deben introducirse en el fundamento.

Limpiar minuciosamente el polvo y el aceite de las superficies de hormigón debajo de los amortiguadores.

Colocar las placas de fundamento en hendiduras practicadas en el fundamento.

Fijar los amortiguadores en la trituradora/viga del bastidor y descender la trituradora hasta que quede ligeramente por encima del fundamento.

Colocar cuatro tacos entre el triturador/viga y el fundamento de modo que los amortiguadores queden por lo menos a 25 mm del fundamento.

Poner la trituradora en sentido horizontal.

Levantar las placas de fundamento hacia los amortiguadores y fijar soldando la placa base de amortiguador en la parte superior de las placas de fundamento.

Hormigonar los amortiguadores con mortero de cemento.

Las superficies se mantendrán húmedas durante 24 horas.

También puede colocarse la máquina sobre el fundamento sin amortiguadores de vibraciones. En estos casos se utilizan pernos de fundamento (no incluidos en la entrega de la trituradora).

## **3.3 Dispositivos de entrada y salida**

### ***Introducción***

Uno de los requisitos más importantes para obtener una vida útil larga y bajos costes de explotación de una trituradora es disponer la alimentación de forma que el material se distribuya uniformemente alrededor de la cámara de trituración y que ésta se llene. Si hay alguna duda en lo referente a los dispositivos de entrada y salida del material, consultar con Sandvik Rock Processing.

**3. Instalación**

2001-11-15

**¡Precaución!**

Dimensionar el dispositivo de entrada para que la máquina tenga material suficiente. El nivel de material debe estar en el canto superior de la cubierta de protección.

Debe instalarse un detector de metales para evitar que objetos de hierro caigan a la trituradora.

En la tolva de alimentación deberá haber un monitor de nivel para detener la alimentación si el nivel de material es demasiado alto.

El dispositivo de alimentación deberá conectarse eléctricamente para que se ponga en marcha antes de que se active el dispositivo de salida.

Dependiendo del tamaño del material suministrado, la tolva puede proveerse de chapas de guía (conos) o distribuidores.

**¡Nota!**

Según se desprende de la fig. 3.3.1, los brazos de las trituradoras *Hydrocone* de tipo H y tipo S sin distribuidor deben estar en el sentido longitudinal de alimentación.

Las trituradoras *Hydrocone* de tipo H con distribuidor en la tolva, los brazos de la parte superior del bastidor deben estar perpendiculares al sentido longitudinal de alimentación. Ver la fig. 3.3.2.

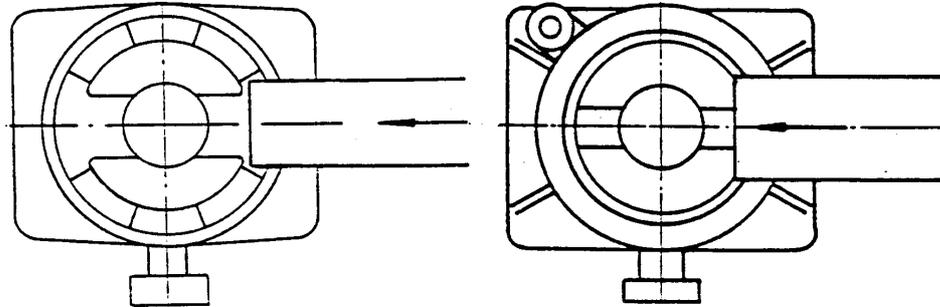


Figura 3.3.1 Trituradora la tipo de S *Hydrocone* (izquierdo) y Trituradora la tipo de H *Hydrocone* sin distribuidor(derecho)

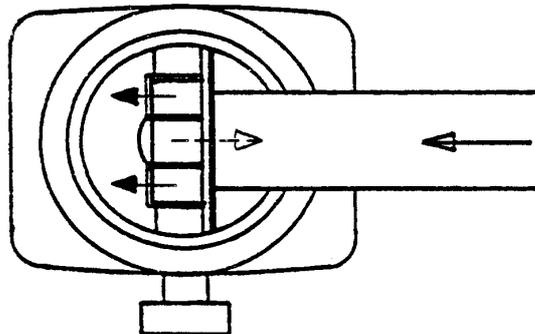


Figura 3.3.2 Trituradora de cono *Hydrocone* con distribuidor

La trituradora no debe funcionar a plena marcha antes de haberse comprobado que el material alimentado se reparte bien en la cámara de machaqueo, sea cual sea la capacidad.

Si el material no está bien repartido en la cámara de machaqueo, o si las fracciones más finas quedan en un lado y las gruesas en otro, la carga es irregular y pueden averiarse los cojinetes o acortarse la vida de servicio. Además, las cubiertas se desgastan de forma desigual y se reduce su vida de servicio.

Una alimentación defectuosa comporta:

Mayor consumo de energía = mayor carga en los cojinetes

Menos capacidad

Mayor desgaste de las cubiertas

Menor trituración

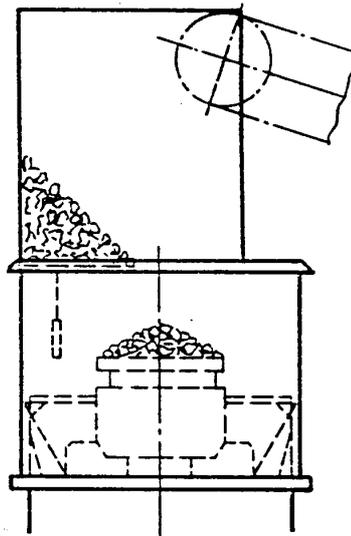
Peor forma del grano del producto

Mayores costes.

Si se utiliza cinta transportadora o canales como dispositivo de alimentación, el material grueso se separa del fino. Por ello es importante que se mezcle el material antes de llegar a la trituradora. La mezcla puede hacerse colocando una caja de concentración encima de la tolva (fig. 3.4.1 y 3.4.2). La caja de concentración debe tener una forma que permita su desplazamiento en sentido longitudinal para poder dirigir correctamente el material.

Si se utiliza un alimentador (fig. 3.4.3), también puede utilizarse caja de concentración.

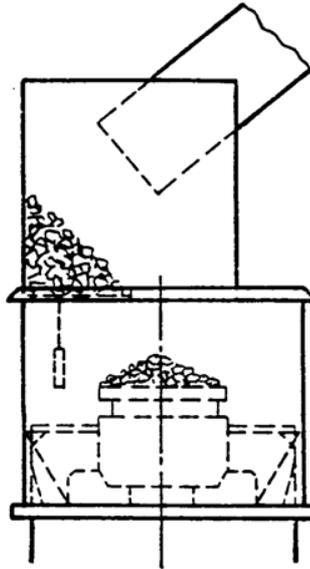
### 3.4 Alimentación de las trituradoras *Hydrocone* de tipo H



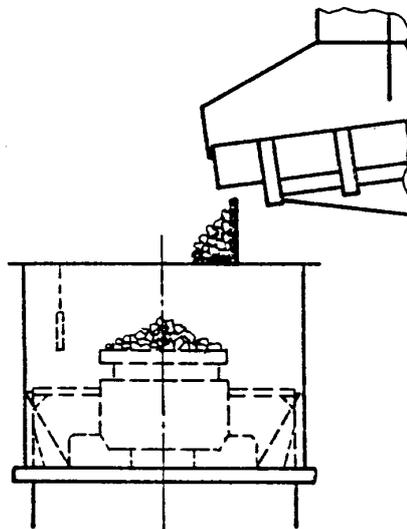
*Figura 3.4.1 Alimentación desde un transportador*

**3. Instalación**

2001-11-15

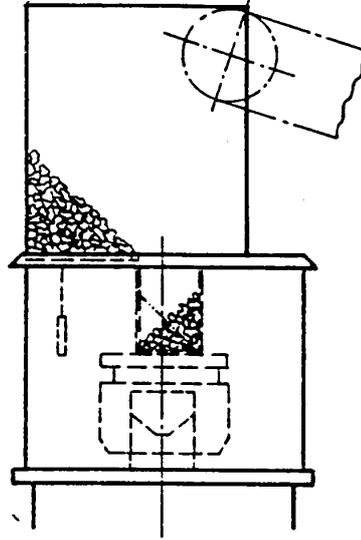


*Figura 3.4.2 Alimentación desde un canal. El canal puede proceder de un transportador o de un depósito.*



*Figura 3.4.3 Alimentación desde un alimentador, directamente sobre la cubierta de protección.*

La suspensión del alimentador debe permitir el ajuste fácil de su emplazamiento para obtener la distribución correcta del material en la máquina. También puede utilizarse una caja de alimentación según ilustran las figuras 3.4.1 y 3.4.2.



*Figura 3.4.4 Alimentación desde un transportador en una trituradora con distribuidor de material.*

El distribuidor también puede emplearse, por ejemplo, para alimentar desde un canal o un alimentador.

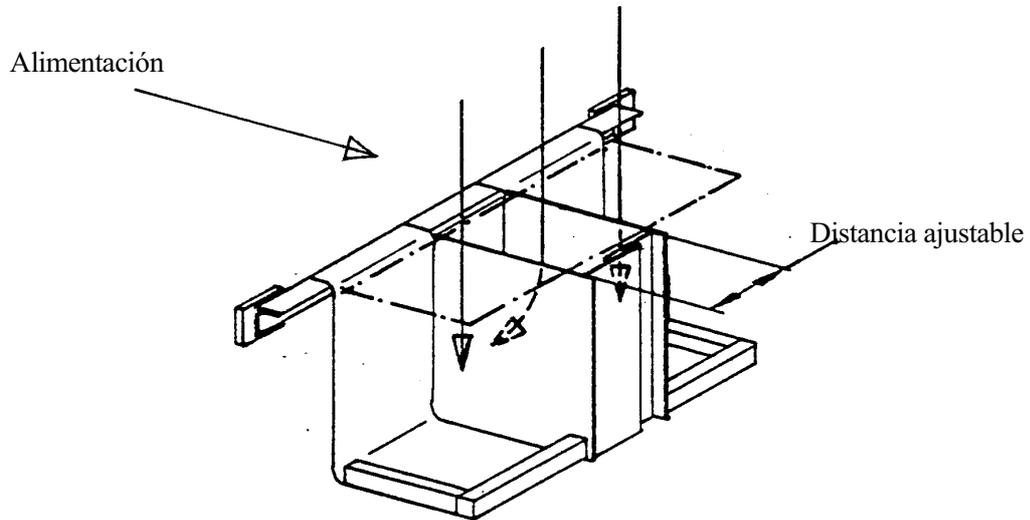
### **3.5 Alimentación en el machaqueo fino**

De los distintos tipos de machaqueo, el que más carga la máquina es el fino. Para obtener una alimentación correcta, puede emplearse un distribuidor para materiales de hasta 80 mm. El distribuidor impedirá la segregación y distribuirá el material uniformemente alrededor de la cámara de machaqueo.

Para el dimensionado de incorporación del distribuidor y la tolva, ver el plano de instalación. Los brazos de la parte superior del bastidor deben estar correctamente situados en relación al distribuidor (fig. 3.3.2).

La alimentación del distribuidor debe controlarse con la zona de línea discontinua de la fig. 3.5.1. Esto puede hacerse por una abertura en la tapa de la tolva de alimentación. La misión del distribuidor es repartir el flujo de material en partes iguales a ambos lados de los brazos.

El distribuidor descansa sobre la cubierta de protección de la trituradora, que también forma el fondo del compartimiento intermedio. La anchura de éste puede ajustarse aflojando los tornillos (no se muestran en la fig. 3.5.1) entre el distribuidor y la barra angular fijada en la tolva. Después de un instante de funcionamiento se forman tres cojines de material (no se muestran en la fig. 3.5.1) que reducen el desgaste de las piezas de plancha.

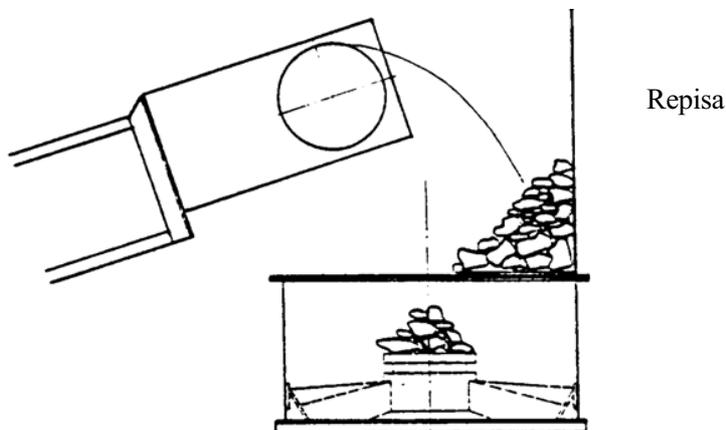


*Figura 3.5.1 Distribuidores de material*

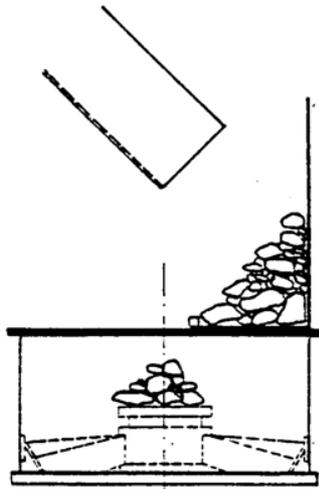
### **3.6 Alimentación de las trituradoras de husillo *Superior***

*(Hydrocone cámara de machaqueo EC o C)*

Para no dañar la trituradora o causar desgaste innecesario de la capa protectora y el protector antidesgaste, debe prepararse la alimentación de modo que el material caiga sobre una "repisa" antes de entrar en la trituradora. Así se reducen la altura de caída y la velocidad del material, lo que reviste especial importancia para las trituradoras de tipo S y de tipo H con cámara de trituración EC (C), que trabajan con material relativamente grueso. Además, en estos casos es adecuado mantener el nivel de material en la tolva algo más bajo que en las cámaras de machaqueo fino y medio debido al riesgo de formación de bóvedas. La repisa también ayuda a reducir la segregación del material.

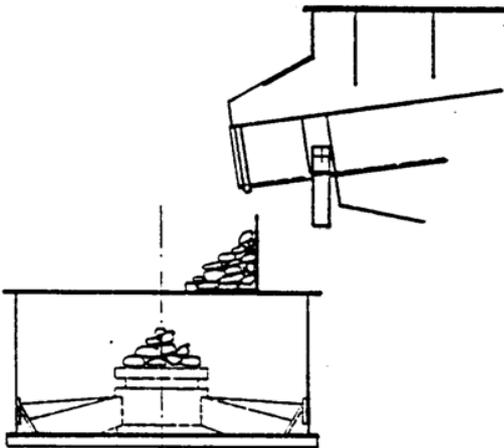


*Figura 3.6.1 Alimentación desde un transportador*



Este puede proceder de un transportador o de un depósito.

*Figura 3.6.2 Alimentación desde un canal.*



La suspensión del alimentador debe permitir el ajuste fácil de su emplazamiento para obtener la distribución correcta del material en la máquina. También puede utilizarse una caja de alimentación según ilustran las figuras 3.6.1 y 3.6.2.

*Figura 3.6.3 Alimentación desde un alimentador, directamente sobre la cubierta de protección.*

### **3.7 Salida**

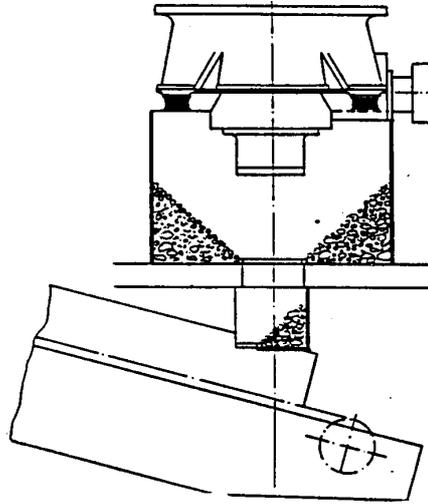
**¡Precaución!**

La salida debe conformarse de modo que el material no pueda amontonarse debajo de la trituradora. Si el material se amontona, puede dañarse el anillo guardapolvo y entrar suciedad en el aceite lubricante. Proteger los tubos de lubricación e hidráulicos contra el material saliente.

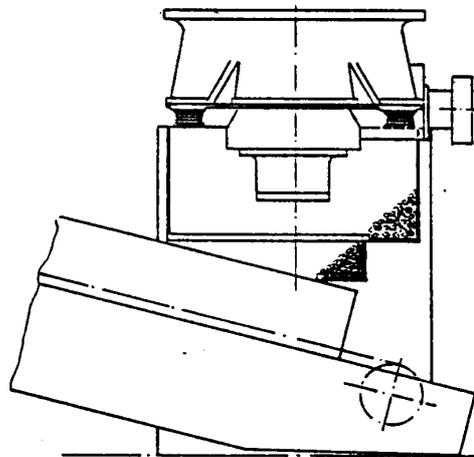
Para desmontar las piezas de la caja de émbolo, cuidar de que haya altura suficiente entre la cinta transportadora y la trituradora o que el transportador pueda desplazarse fácilmente. Ver el plano de instalación.

**3. Instalación**

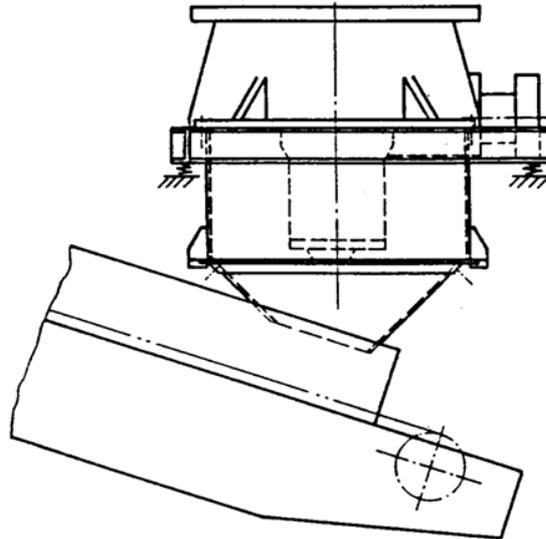
2001-11-15



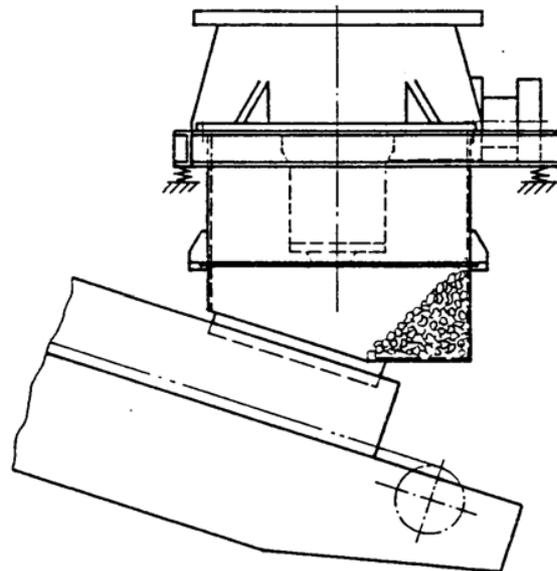
*Figura 3.7.1 Trituradora sobre fundamento de hormigón o bastidor de vigas con orificio de salida en el suelo. Las aberturas del fundamento se cubren con plancha o con tablas.*



*Figura 3.7.2 Trituradora sobre fundamento de hormigón. El fundamento forma dos lados de la tolva de salida. Los lados restantes y el fondo de plancha van fijados en las placas hormigonadas.*



*Figura 3.7.3 Trituradora sobre marco o bastidor de vigas, con la tolva de salida fijada en el bastidor. La parte cónica es de goma antidesgaste.*



*Figura 3.7.4 Trituradora sobre marco o bastidor de vigas, con la tolva de salida fijada en el bastidor. Tolva de salida con fondo plano de plancha.*

### 3.8 Propulsión

Ver las Capitulo 16.

### 3.9 Sistema de aceite lubricante

**¡Advertencia!**

Los aceites y derivados son dañinos para el medio ambiente, inflamables y pueden causar lesiones por aspiración y contacto cutáneo. Para su manipulación, seguir las instrucciones y reglas de seguridad del fabricante.

Ver el plano de instalación en la lista de recambios

El depósito de aceite lubricante debe situarse de modo que sea fácilmente accesible y quede protegido contra la caída de objetos y piedras, así como contra la lluvia y la humedad. Cuidar de que haya espacio suficiente para vaciar el aceite. El depósito debe colocarse lo más cerca posible de la machacadora para acortar al máximo el tubo de retorno y reducir al mínimo posible la resistencia de flujo. Las mangueras que se entregan para la entrada y salida de aceite de la machacadora deben conectarse directamente a ésta, de modo que sus vibraciones no se propaguen hasta el depósito. Los tubos de conexión de estas mangueras al depósito no se incluyen en la entrega. A este fin pueden emplearse tubos de agua ordinarios. En cuanto a la hermeticidad de las roscas de tubo, ver el apartado 2.8.7.

**¡Precaución!**

Los tubos de retorno deben tener un **declive regular** mínimo de 1:12 (5°). En los tubos de más de 3 m de longitud se aumentará el declive al 10° para evitar la formación de bolsas de aire. Si la tubería ha de cambiar de dirección, no deben utilizarse codos. Utilizar en su lugar trozos de tubo con radio de curvatura grande (desvío) para evitar resistencia innecesaria en la tubería.

El suministro de aceite a la machacadora se hace por tuberías en la parte inferior del bastidor o en el portacojinetes de collar. Cuidar de que los tubos no tengan rebabas, limaduras ni suciedad antes de conectarlos al depósito o a la máquina. Los tubos deben tenderse de modo que queden protegidos contra la caída de piedras y han de fijarse para evitar sacudidas.

Si se utiliza un enfriador por agua, éste puede montarse en el depósito, pudiendo utilizarse las mangueras de la entrega. Si se monta en otro sitio, pueden utilizarse tubos entre el depósito y las mangueras.

Si se utiliza un enfriador por aire, éste puede montarse en la parte posterior del depósito, pudiendo utilizarse las mangueras de la entrega. Si se monta en otro sitio, pueden utilizarse tubos entre las mangueras y el depósito. Las mangueras **siempre deben** montarse en el enfriador.

Para evitar al máximo posible la incrustación de polvo en las aletas de refrigeración, debe colocarse el enfriador por aire de modo que el ventilador sople hacia la machacadora.

Si el aire está muy saturado de polvo, es conveniente que el aire fresco que va al ventilador de refrigeración pase por un tambor colocado en un lugar en que no haya polvo. El tambor no debe ser demasiado largo para que no se estrangule el flujo de aire, ni estar ensamblado a tope con el enfriador.

### 3.10 Sistema de Hydroset

El depósito de Hydroset se combina con el depósito de aceite lubricante.

La conexión entre la trituradora y la válvula de maniobra tiene lugar por una manguera y una tubuladura.

#### ¡Nota!

La manguera viene incluida en la entrega de la trituradora y debe conectarse en las proximidades de ésta para que las vibraciones no se transmitan al depósito. Los tubos deben limpiarse bien para extraer restos de heurumbre, escoria y rebabas antes del montaje. Evítense codos afilados para que no se produzca una resistencia innecesaria. Instálense soportes apropiados para los tubos. Para la hermetización de las unions de tubos, ver el capítulo 2.8.7.

#### ¡Precaución!

El conducto de aceite hidráulico entre la trituradora y el depósito debe ser de alta presión y estar dimensionada para una presión de 20 Mpa.

El depósito de aceite hidráulico debe inspeccionarse y, si es necesario, debe limpiarse el interior del mismo antes de llenarlo con aceite. Antes de poner en funcionamiento el sistema hidráulico, éste debe limpiarse con un equipo de limpieza independiente apropiado para dicho trabajo. La limpieza es la mejor garantía contra alterciones en el funcionamiento.

#### ¡Advertencia!

Los derivados de petróleo son productos inflamables y perjudiciales para el medio ambiente que pueden causar lesiones en las personas si se inhalan o si entran en contacto con la piel. Durante el uso de la máquina, siga las indicaciones del distribuidor y las instrucciones de seguridad.

### 3.11 Sistema de eléctrica

Ver el capítulo 4.

### 3.12 Anillo guardapolvos con sobrepresion

Ver el capítulo 21.





Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

**4. Instalación sistema de eléctrica**

S 223.392.00 es 1 (2)

2001-11-15

---

## **4. Instalación sistema de eléctrica**

### **Contenido**

### **Página**

4. Instalación sistema de eléctrica

2

#### 4. Instalación sistema de eléctrica

**¡Precaución!**

El motor de la trituradora ha de poder ser bloqueado de forma que no se pueda arrancar hasta que esté funcionando el sistema de aceite lubricante, es decir que funcione la bomba del aceite, que sea correcto el flujo de aceite a y de la trituradora y que el aceite no esté demasiado caliente. En las trituradoras (H/S4800 y H/S6800) que tengan lubricación de sistema circulante para el portacojinetes de collar, aquella bomba ha de estar bloqueada, de forma que arranque cuando lo haga el motor de la trituradora.

Si se para alguno de los componentes mencionados anteriormente, el motor del triturador se para. Para evitar la parada cuando la trituradora está llena de material, se puede acoplar de forma que la alimentación se detenga inmediatamente y el motor de la trituradora se pare a los 10, ó como máximo 15, segundos después.

**ATENCIÓN! La bomba de aceite lubricante no debe pararse antes que la máquina.**

Si el motor de la triturador y la bomba de aceite lubricante se arrancan y paran con un mismo botón, el bloqueo del motor debe estar hecho de modo que arranque primero la bomba. Cuando el termostato y el monitor de flujo indican "listo", se pone en marcha el motor. En las paradas, la bomba de aceite lubricante debe pararse 1 minuto después que el motor de la triturador.

El alimentador debe estar conectado de modo que la alimentación no pueda producirse sin que la triturador y el dispositivo de salida estén funcionando. La alimentación se ha de parar si el dispositivo de alimentación y/o la trituradora se paran.

Los componentes del depósito de aceite están conectados en la caja de conexiones situada en el exterior del depósito.



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.367.00 es 1 (9)

**5. Puesta en marcha de la trituradora**

2001-11-15

---

## **5. Puesta en marcha de la trituradora**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
5.1 Generalidades	2
5.2 Rodaje	4
5.3 Control de la ranura	6
5.4 Carga máxima	6

## 5.1 Generalidades

Antes de poner en marcha una trituradora nueva o renovada, deben tomarse las medidas siguientes:

1. Controlar que los tubos de aceite lubricante y de aceite hidráulico entre la máquina y el depósito estén fijos y que el tubo de retorno tenga las dimensiones y caída suficientes.
2. Controlar que la tensión y frecuencia de los motores y elementos calefactores sean correctos.
3. Controlar que las protecciones de motor tengan la intensidad de corriente correcta.
4. Llenar de aceite los depósitos de lubricación e hidráulico. En cuanto a las cantidades y tipos, ver el Capítulo 9, "Recomendaciones de lubricantes".

**¡ATENCIÓN!** En ambos depósitos se emplea aceite del mismo tipo pero de distinta viscosidad.

5. Controlar el ajuste del termostato (TG3) de los elementos calefactores. Para condiciones de funcionamiento distintas a las normales, el termostato debe reajustarse (ver el Capítulo 6, Tabla 6.15.1).
6. Conectar el calefactor del aceite lubricante.
7. Controlar que estén abiertos los grifos de los tubos de aspiración de la bomba de aceite lubricante y de la bomba hidráulica accionada por motor.
8. Controlar que el cojinete de collar de las trituradoras H2800, H3800, S2800 y S3800 esté lleno de aceite hasta el tubo de nivel. En cuanto a la cantidad y el tipo de aceite, ver el Capítulo 9, "Recomendaciones de lubricantes, Portacojinetes de collar".

En la puesta en marcha inicial, y en el primer arranque después de reacondicionar el portacojinetes de collar, éste debe llenarse de grasa al nivel correcto, aún en las máquinas con lubricación circulante. Ello se debe a que la bomba de aceite arranca al mismo tiempo que el motor de la trituradora y el aceite tarda un tiempo en llegar al portacojinetes de collar.

9. Controlar que el cojinete superior esté lleno de grasa hasta el canto superior del cojinete superior, con el eje en su tope inferior. En cuanto al tipo de grasa, ver el Capítulo 9, "Recomendaciones de lubricantes, Lubricación del cojinete superior".
10. Verificar el sentido de rotación del motor de la bomba de aceite lubricante (ver el apartado 6.6, "Bomba de aceite lubricante").
11. En las trituradoras H4800, H6800, S4800 y S6800, debe comprobarse el sentido de rotación de la bomba de aceite lubricante del portacojinetes de collar (ver el Capítulo 6, "Sistema de aceite lubricante").

12. Controlar el sentido de rotación y la dirección del flujo de aire del ventilador de refrigeración. El aire debe ser aspirado por el paquete de células. En el enfriador de aceite refrigerado por agua, comprobar el flujo de agua.
13. Poner en marcha la bomba de aceite lubricante y comprobar que no hayan fugas en los tubos. Dejar que la bomba funcione unos 30 minutos y, a continuación, limpiar de posibles impurezas el colador de aceite de retorno y el colector de suciedad. Rearrancar la bomba.
14. Subir y bajar un poco el eje principal varias veces y comprobar que la conexión eléctrica sea correcta.
15. Purgar de aire el sistema Hydroset (ver el Capítulo 8.3, "Puesta en marcha").
16. Llevar el eje principal al fondo, medir la distancia entre su tuerca y el cojinete superior y anotarla. Más adelante puede utilizarse este dato para controlar el desgaste de las placas de presión sin necesidad de desmontar la máquina.
17. Elevar el eje principal a 10-15 mm de su tope inferior.
18. Controlar la alineación y tensión de correas de la propulsión.
19. Poner en marcha el motor de la trituradora y verificar el sentido de rotación del eje propulsor (ver el Apartado 16, "Propulsión"). Hacer funcionar la máquina en vacío hasta que el aceite de retorno haya alcanzado 40°C de temperatura.
20. Comprobar que la bomba de lubricación circulante del portacojinetes de collar arranque al mismo tiempo que el motor de la trituradora (en las H4800, H6800, S4800 y S6800).
21. Controlar el monitor de nivel de aceite y ajustarlo si es necesario (ver el Capítulo 6, "Sistema de aceite lubricante").
22. Volver a purgar de aire el sistema Hydroset.

***Para efectuar los controles siguientes, debe pararse la trituradora:***

23. Presionar hacia abajo el flotador del monitor del aceite de retorno.
24. Ajustar el termostato protector TG1 a un valor algo inferior a la temperatura del aceite de retorno. Reponer el termostato a su valor correcto (ver el Capítulo 6.14, "Sistema de aceite lubricante, Termostato").
25. Parar la trituradora y la bomba de aceite lubricante.

**¡ATENCIÓN!** La bomba de aceite lubricante no debe pararse hasta que la máquina esté inmóvil.

26. Limpiar el colador de aceite de retorno y el colector de suciedad.

**¡Nota!**

Comprobar que la alimentación sea imposible cuando la trituradora y el dispositivo de salida no están funcionando.

### ***Puesta en marcha de la trituradora a temperaturas muy bajas.***

Al arrancar en temperaturas muy bajas (antes de alcanzar la temperatura de trabajo), puede ocurrir que el aceite se salga por el anillo deslizante.

Parar la bomba de aceite lubricante y dejar que el aceite vuelva al depósito.

Posteriormente, efectuar varios arranques y paradas repetidos con la bomba de aceite lubricante a intervalos de 10 segundos hasta obtener la señal de "trituradora lista". Poner en marcha la trituradora y dejarla funcionar sin carga hasta que el flujo de aceite sea normal.

Para más información, ver el Capítulo 22 "Medidas para facilitar el funcionamiento en condiciones de baja temperatura ambiente".

## **5.2 Rodaje**

En las partes que corresponda, rige también para la reparación y cambio de piezas.

1. Poner en marcha la bomba de aceite lubricante.
2. Cuando se encienda la lámpara de "trituradora lista", poner en marcha el motor de la trituradora.
3. Controlar y ajustar la ranura (ver el apartado 5.3, "Control de la ranura"). La distancia entre bordes durante el período de rodaje debe ser algo mayor que la mínima recomendada.
4. Cargar la trituradora con cuidado y gradualmente hasta llegar a un 75% de los valores indicados bajo el epígrafe 5.4 para la carga del motor o la presión hidráulica.

La carga se regula modificando el ajuste de la ranura.

**¡Precaución!**

La cámara de trituración ha de estar completamente alimentada. **¡El rodaje de la trituradora no se hace haciéndola funcionar en vacío!** Normalmente, el rodaje de la trituradora debe estar listo al cabo de unas 16 horas de trabajo con una carga del 75%. Después, aumentar la carga sucesivamente hasta completarla. Según sea la disponibilidad de material y por otras razones técnicas del proceso, el rodaje puede llevar más tiempo. Durante todo el procedimiento de rodaje, es importante seguir minuciosamente los puntos 5, 6 y 7 indicados más abajo.

5. Controlar regularmente la temperatura del aceite de retorno. Normalmente debe estar entre 40 y 50°C.
6. Controlar que el enfriamiento se inicie a 45°C y que cese a 40°C.

En condiciones de funcionamiento distintas a las normales, en las que se utiliza aceite ISO VG 220 o ISO VG 100, controlar que los termostatos estén ajustados a los valores correctos (ver la Tabla 6.14.2, Capítulo 6, "Sistema de aceite lubricante").

7. Controlar y limpiar regularmente el colador de aceite de retorno. En el periodo inicial es normal la presencia de una pequeña cantidad de partículas de acero y bronce procedentes de la máquina.
8. Volver a purgar de aire el sistema Hydroset.
9. Comprobar que no haya movimiento alguno entre las partes superior e inferior.
10. Ver si los tubos de aceite lubricante e hidráulico tienen fugas.
11. Comprobar que la aguja del manómetro del sistema Hydroset se mueva suave y lentamente.

En cuanto a medidas al respecto, ver el Capítulo 8, "Amortiguador del manómetro del sistema Hydroset".

12. Controlar la temperatura del cojinete de collar con un termómetro (temperatura normal = 50-60°C).
13. Controlar que el material alimentado se reparta bien en la trituradora (ver el Capítulo 3, "Instalación").
14. Controlar el consumo energético y la presión hidráulica.
15. Controlar la presión del aceite lubricante de la trituradora y el portacojinetes de collar.
16. Parar la alimentación y escuchar si hay ruidos anormales. Un sonido metálico puede deberse a que la cubierta exterior o interior está suelta.
17. Controlar que no hayan fugas de grasa en el cojinete superior.
18. Controlar el nivel de aceite en el portacojinetes de collar: con el aceite caliente y la máquina parada (trituradoras H2800, H3800, S2800 y S3800).
19. Después del rodaje, reapretar todos los pernos y ajustar la transmisión de correas.
20. Es muy importante la limpieza del filtro de entrada, puesto que normalmente se adhiere en él material de junta de los tubos.

### 5.3 Control de la ranura

La forma más sencilla de controlar la ranura (C.S.S., abreviación de 'Close Side Setting') es introducir lentamente en la salida de la cámara de machaqueo un trozo de plomo atado a un alambre. Al hacerlo, el plomo es comprimido. Su dimensión después de la compresión equivale al C.S.S. (ajuste) de la abertura de ranura. Para ser comprimido, el trozo de plomo debe ser mayor que la ranura ajustada.

La ranura debe controlarse de vez en cuando en 4 puntos de medición regularmente distribuidos en el perímetro, para descubrir posibles desigualdades de desgaste que indiquen una mala alimentación.

**¡Precaución!**

La ranura nunca debe ser tan pequeña que los requisitos de potencia de la trituradora sobrepasen los valores máximos de potencia admisible indicados en la tabla 5.4.3. Tampoco debe superarse la presión hidráulica máxima admisible indicada en la tabla 5.4.4.

### 5.4 Carga máxima

La necesidad de potencia y la presión hidráulica de la trituradora depende de la cámara de trituración, la carrera, la abertura de salida y el tamaño y las características de trituración del material.

Las tablas 5.4.1.1-4 y 5.4.2 indican la potencia media que normalmente se requiere. Sin embargo, si el desarrollo de potencia es uniforme y sin picos, puede permitirse una elevación de la potencia siempre que la presión hidráulica no sea superior a los valores indicados en la tabla 5.4.4. El desarrollo medio de potencia no debe ser superior al de la tabla 5.4.3.

#### **Potencia media en kW (tomada en el eje del motor).**

Tabla 5.4.1.1

<b>H2800 HYDROCONE</b>						
CARRERA	EF	F	MF	M	C	EC
13				45	51	54
16		47	50	54	61	65
18		52	55	59	67	71
20		56	60	65	74	78
22	61	61	65	70	80	85
25	68	68	73	78	90	
28	75	75	80			



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.367.00 es 7 (9)

**5. Puesta en marcha de la trituradora**

2001-11-15

Tabla 5.4.1.2

<b>H3800 HYDROCONE</b>							
Carrera	EF	F	MF	M	MC	C	EC
16					67	70	74
19				73	77	81	85
22		75	79	83	87	92	97
25		83	88	92	97	102	108
29	94	94	99	105	110	116	123
32	102	102	108	114	120	127	132
34	108	108	114	120	126		
36	113	113	120	127	132		

Tabla 5.4.1.3

<b>H4800 HYDROCONE</b>							
Carrera	EF	F	MF	M	MC	C	EC
13						84	88
16					96	99	104
20				109	115	119	125
24		114	119	127	133	139	145
28		129	136	145	152	159	166
32	145	145	152	163	171	179	187
36	161	161	169	180	190	198	208
40	176	176	185	198	209	218	
44	192	192	202	216			

Tabla 5.4.1.4

<b>H6800 HYDROCONE</b>							
Carrera	EF	F	MF	M	MC	C	EC
18					139	145	152
20					151	158	165
24				167	176	184	193
28			180	190	200	211	221
32		190	202	213	225	237	248
36	197	211	224	237	250	263	276
40	216	231	245	260	275	289	304
44	235	251	267	283	299	315	
48	254	272	289	307			
50	264	282	300	315			



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.367.00 es 8 (9)

**5. Puesta en marcha de la trituradora**

2001-11-15

Tabla 5.4.2

<b>HYDROCONE de tipo S</b>								
CARRERA	<b>S2800</b>		<b>S3800</b>		<b>S4800</b>		<b>S6800</b>	
	C	EC	C	EC	C	EC	C	EC
16	54	61	76	86				
20	65	74	92	105	111	124	136	153
25	78	90	111	127	134	150	164	184
30			131	150	156	175	191	215
35							218	247
36					184	207		
40							245	278

Tabla 5.4.3

<b>Trituradora</b>	<b>Potencia media máx. en kW</b>
H2800	90
H3800	132
H4800	220
H6800	315
S2800	90
S3800	150
S4800	220
S6800	315

***Presión media máx. en el sistema Hydroset, en MPa.*****Hydrocone de tipo H y S**

Tabla 5.4.4

Trituradora	Cámara de machaqueo	(MPa)
H2800	EF, F	3,5
	MF, M	3,2
	C	3,0
	EC	2,8
H3800	EF, F	4,0
	MF, M	3,8
	MC, C	3,6
	EC	3,4
H4800	EF, F	4,2
	MF, M	4,0
	MC	3,8
	C	3,6
	EC	3,4
H6800	EF, F	3,6
	MF, M	3,4
	MC	3,2
	C	3,0
	EC	2,8
S2800	C, EC	2,1
S3800	C, EC	2,5
S4800	C, EC	2,5
S6800	C, EC	2,5



## **6. Sistema de lubricación**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
6.1 Introducción	2
6.2 Descripción	4
6.3 Diagrama de flujo	5
6.4 Limpieza	7
6.5 Colector de suciedad (colador)	7
6.6 Bomba de aceite lubricante	8
6.7 Termómetro	13
6.8 Manómetro	14
6.9 Indicador de caída de presión	14
6.10 Filtro de aceite	14
6.11 Válvula de rebose	16
6.12 Monitor de aceite de retorno	17
6.13 Filtro de entrada de aceite	18
6.14 Termostato	19
6.15 Calentamiento del aceite	21
6.16 Enfriador de aceite	21

## 6.1 Introducción

Para que la lubricación y el enfriamiento sean suficientes y eficaces, la máquina va provista de un depósito de aceite lubricante con instrumento de seguridad y control, así como de un enfriador de aceite.

**¡Advertencia!**

Los aceites son inflamables y nocivos para el medio ambiente y pueden producir lesiones si son aspirados o entran en contacto con la piel. Para su manipulación deben seguirse las instrucciones y medidas de seguridad indicadas por el proveedor.

El depósito de aceite lubricante está combinado con el depósito de aceite hidráulico.

Todos los depósitos de aceite, incluido instrumentos y válvulas, están comprobados y ajustados en fábrica para condiciones de funcionamiento normales. (temperatura ambiente máxima de 32°C y viscosidad ISO VG 150).

**¡Nota!**

No obstante, antes de la puesta en marcha deben controlarse todos los instrumentos e indicadores.

En condiciones de funcionamiento normales, todos los controles, reglajes y ajustes deben efectuarse con el aceite de retorno a 40-45°C de temperatura.

Para condiciones de funcionamiento distintas a las normales deben ajustarse los termostatos TG1, TG2 y TG3 de acuerdo con las tablas 6.14.2 y 6.15.1. Asimismo, debe utilizarse aceite lubricante con otra viscosidad (ver los apartados 9.1 y 9.2).

Para temperaturas de trabajo elevadas, los ajustes deben hacerse con el aceite de retorno a 47-51°C de temperatura.

Para el funcionamiento en invierno, los ajustes deben hacerse con el aceite de retorno a 33-37°C de temperatura.

Para refrigerar el aceite lubricante se utiliza un enfriador de aceite refrigerado por aire o por agua.

**6. Sistema de lubricación**

2001-11-15

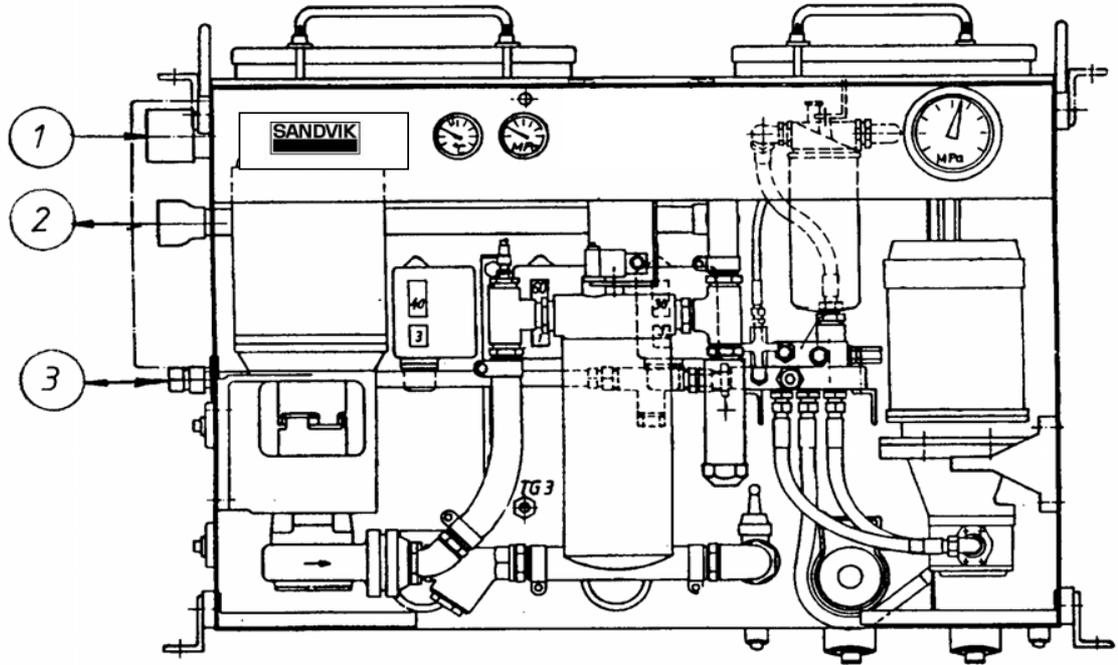
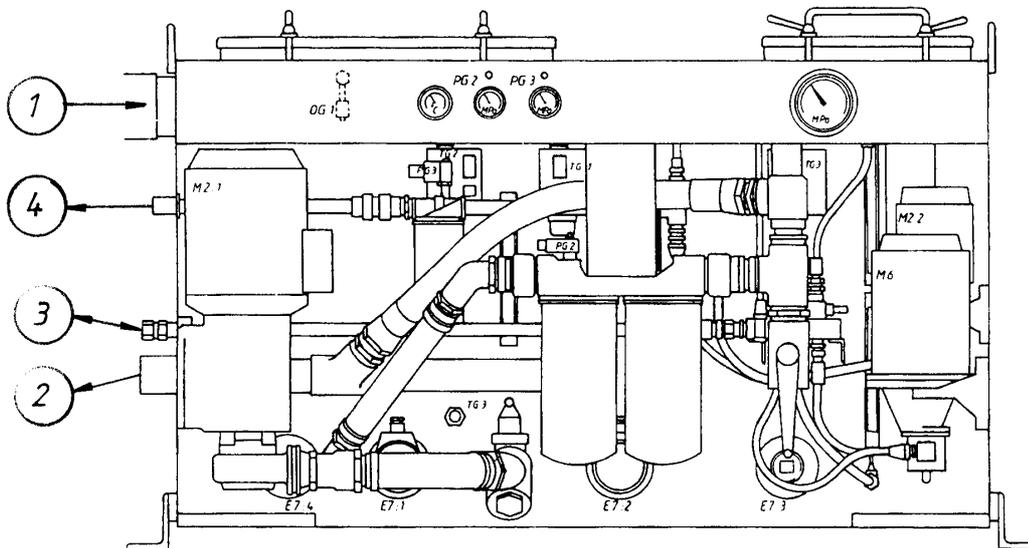


Figura 6.1.1 Depósito para H2800, H3800, S2800 y S3800



- |    |                   |    |                             |
|----|-------------------|----|-----------------------------|
| 1. | De la trituradora | 2. | A la trituradora            |
| 3. | Tubo Hydroset     | 4. | Al portacojinetes de collar |

Figura 6.1.2 Depósito para H4800, H6800, S4800 y S6800

## **6.2 Descripción del sistema de lubricación de las trituradoras 1800**

El depósito de aceite independiente (figuras 6.1.1 y 6.1.2) está compuesto por una sección de aparatos y un recipiente. La sección de aparatos incorpora las bombas accionadas por motor, el filtro de aceite y algunos dispositivos de seguridad.

El aceite es bombeado desde el recipiente a la entrada de la trituradora a través del filtro y el enfriador. Desde la entrada de la máquina, el aceite es impulsado a través de las placas de presión y pasa entre el casquillo de la excéntrica y el eje principal y entre el casquillo del bastidor y la excéntrica, lubricándolos.

La arandela de cojinete y el engranaje son lubricados por el aceite de retorno antes de que éste vuelva por gravedad al depósito.

La unidad de portacojinetes de collar de las máquinas H2800, H3800, S2800 y S3800 se lubrica en baño de aceite. El nivel de aceite en el portacojinetes es ajustado por un tubo de nivel con canto de rebose. El control y llenado se hacen manualmente a intervalos regulares.

La unidad de portacojinetes de collar de las máquinas H4800, H6800, S4800 y S6800 se lubrica por circulación. Después del filtro, se toma una pequeña cantidad de aceite del tubo que va del depósito al enfriador. El aceite es bombeado a través de otro filtro a la entrada de la parte superior del portacojinetes de collar.

El nivel de aceite en el portacojinetes de collar es regulado por un tubo de descarga con aliviadero. El aceite sobrante vuelve por gravedad al depósito.

Ver el diagrama de flujo 6.3.1 para las trituradoras H2800, H3800, S2800 y S3800.

Ver el diagrama de flujo 6.3.2 para las trituradoras H4800, H6800, S4800 y S6800.

### 6.3 Diagrama de flujo

- |   |  |
|---|--|
| 1. Grifo de cierre  | 8. Filtro de entrada de aceite                 |
| 2. Colector de suciedad   | 9. Válvula de rebose                           |
| 3. Bomba de aceite lubricante   | 10. Depósito                                   |
| 4. Manómetro  | OG1 Monitor de aceite de retorno               |
| 5. Filtro de aceite con indicador de caída de presión y válvula de rebose | TG1 Termostato de protección                   |
| 6. Enfriador de aceite  | TG2 Termostato del ventilador de refrigeración |
| 7. Termómetro para el aceite de retorno                                   |  |

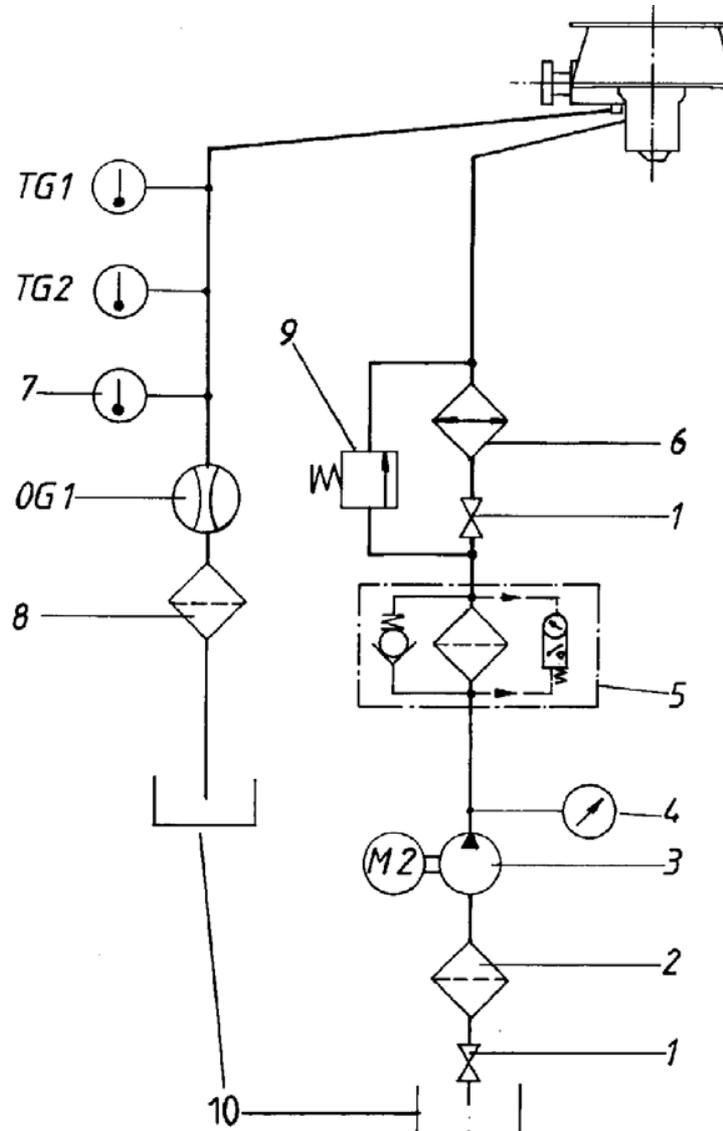


Figura 6.2.1 Sistema de aceite lubricante: H2800, H3800, S2800, S3800

**6. Sistema de lubricación**

2001-11-15

- |  |   |
|--|---|
| 1. Válvula de cierre   | 10. Manómetro   |
| 2. Colector de suciedad (filtro de aspiración)                                     | 11. Filtro de aceite con indicador de caída de presión y válvula derebose |
| 3. Bomba de aceite lubricante  | 12. Válvula de retención  |
| 4. Manómetro   | 13. Filtro de entrada de aceite   |
| 5. Filtro de aceite con indicador de caída de presión y válvula de rebose          | 14. Depósito  |
| 6. Filtro de aceite con válvula de rebose  | 15. Termómetro del aceite de retorno                                      |
| 7. Válvula de rebose   | TG1 Termostato de protección  |
| 8. Enfriador de aceite   | TG2 Termostato del ventilador de refrigeración                            |
| 9. Bomba de aceite lubricante: lubricación circulante del portacojinetes de collar | OG1 Monitor de aceite de retorno  |

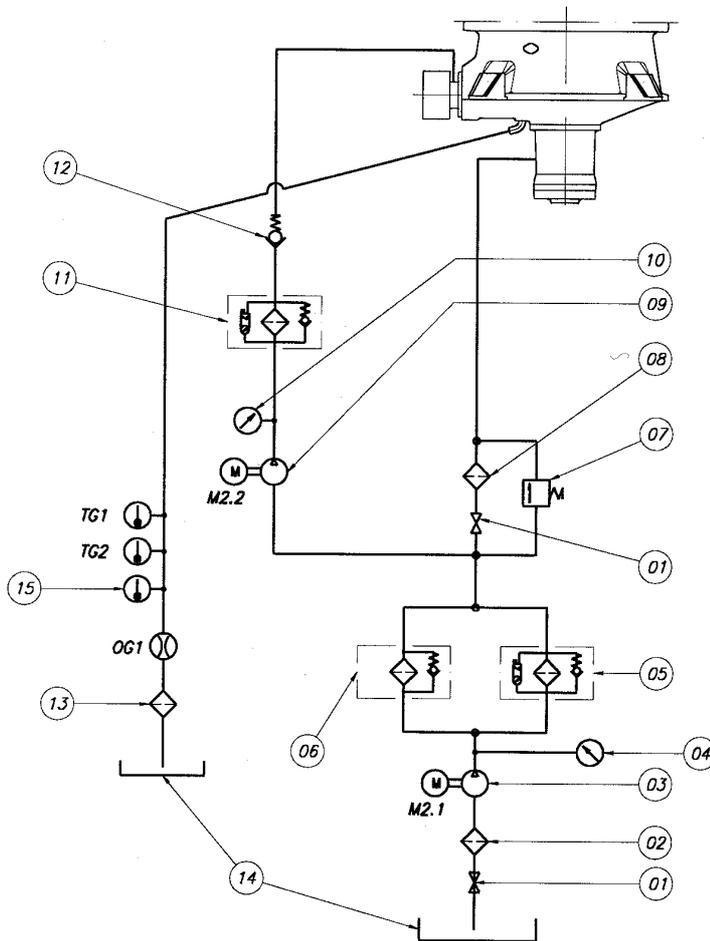


Figura 6.2.2 Sistema de aceite lubricante: H4800, H6800, S4800 y S6800

## 6.4 Limpieza

Parte de las impurezas (como polvo de piedra, agua y similares) que entran en el aceite lubricante se sedimentan en el fondo del depósito. Por esta razón debe limpiarse el depósito varias veces al año, según la necesidad. Con esta limpieza se elimina el riesgo de que se mezcle lodo en el aceite aspirado justo sobre el fondo del depósito. El agua de condensación puede vaciarse con el tornillo de drenaje del tapón de fondo.

Procedimiento de limpieza: soltar la manguera de aceite en el enfriador o en otro punto adecuado y bombear aceite recolectándolo en un bidón.

**¡Precaución!**

Parar la bomba cuando el nivel de aceite esté justo encima de la conexión del tubo de aspiración. De lo contrario hay peligro inminente de que se averíe la bomba.

Quitar el tapón de drenaje y vaciar el aceite restante.

Limpiar el depósito con trementina mineral, por ejemplo.

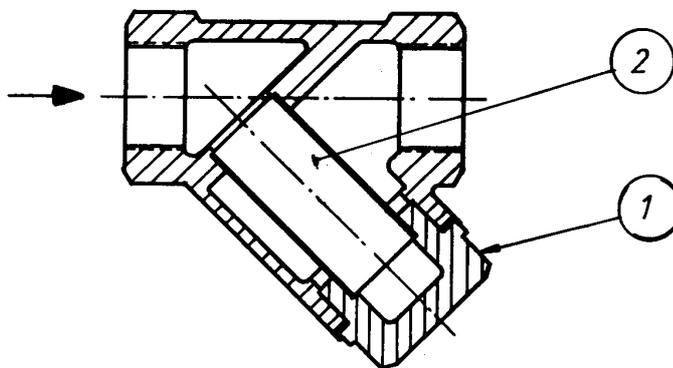
## 6.5 Colector de suciedad

El colector de suciedad (figura 6.5.1) protege la bomba y está situado antes de la misma. De no limpiarlo, se obtura, produce cavitación y la bomba puede averiarse.

Antes de desenroscar el tapón, cerrar la válvula situada antes del colector de suciedad y tener dispuesto un recipiente para recoger el aceite saliente.

Durante el primer periodo de funcionamiento de la trituradora, el colector de suciedad debe controlarse diariamente.

El filtro de entrada no debe, bajo ningún concepto, sacarse ni cambiarse por otro con malla de ranura distinto.



1. Tapón roscado
2. Colador

Figura 6.5.1 Colector de suciedad

## 6.6 Bomba de aceite lubricante

La bomba de aceite lubricante es de engranajes.

La bomba requiere poco mantenimiento. Si funciona con aceite limpio, el desgaste es insignificante. Sin embargo, el desgaste puede ser grande si el aceite contiene mucho polvo de piedra o impurezas análogas. La señal más normal de que la bomba está desgastada es la disminución del caudal.

### **Capacidad de suministro de aceite a la trituradora**

La capacidad nominal corresponde a un grupo de bomba conectado a corriente alterna de 50 Hz que funciona a temperatura de trabajo y presión de aceite normales. Conectando a corriente alterna de 60 Hz, el régimen aumenta en un 20%, y por consiguiente también la capacidad de suministro. Ver la tabla 6.6.1.

La bomba de aceite debe cambiarse cuando la capacidad de aceite ha disminuido al valor mínimo indicado en la tabla 6.6.1.

La capacidad de suministro se mide con el aceite de retorno: colocar un tubo debajo de la salida del depósito y tomar el tiempo que tarda en llenarse.

Ejemplo: 82 litros/minuto = 1,37 litros/segundo. Según esto, un cubo de 10 litros tardará 7,3 segundos en llenarse.

Tabla 6.6.1 Flujo de aceite de lubricación

		H2800 S2800	H3800 S3800	H4800 S4800	H6800 S6800
Tensión de servicio: 50 Hz	Capacidad normal en l/min.	33	38	82	120
	Capacidad mínima en l/min.	27	32	70	100
Tensión de servicio: 60 Hz	Capacidad normal en l/min.	40	46	98	144
	Capacidad mínima en l/min.	27	32	70	100

***Capacidad de suministro de aceite al portacojinetes de collar con lubricación circulante (H4800, H6800, S4800 y S6800).***

El grupo de bomba conectado a corriente alterna de 50 Hz tiene una capacidad total de 0,7 l/min. a temperatura de trabajo y presión de aceite normales. Si está conectado a corriente alterna de 60 Hz, aumenta el régimen en un 20% y, por consiguiente, aumenta la capacidad a 0,8 l/min.

La bomba del portacojinetes de collar es de la marca HPI y se entrega siempre con sentido de rotación a izquierdas.

La bomba de aceite debe cambiarse cuando el caudal de aceite ha disminuido a 0,5 l/min.

Para medir la capacidad de la bomba, desconectar la manguera de entrada al portacojinetes de collar y medir el tiempo que tarda en llenarse un cubo de volumen conocido.

Efectuar la medición encima de la abertura del depósito de aceite, para evitar derrames.

**Bombas modelo RB5 y RB6****Puesta en marcha de la bomba**

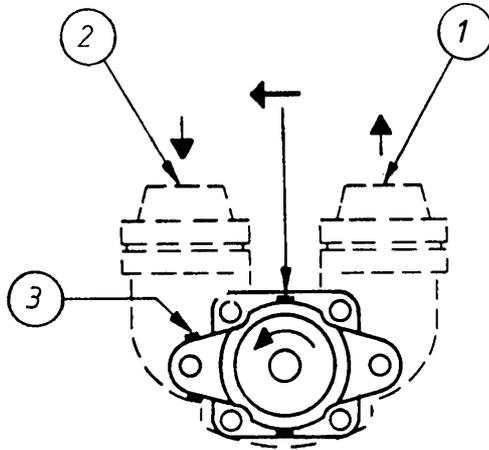
Antes de poner en marcha la bomba, el depósito de aceite debe estar lleno para que la bomba no funcione en seco al arrancar. Comprobar que la bomba tenga el sentido de rotación correcto.

Antes del arranque, comprobar que la válvula situada antes del colector de suciedad esté totalmente abierta.

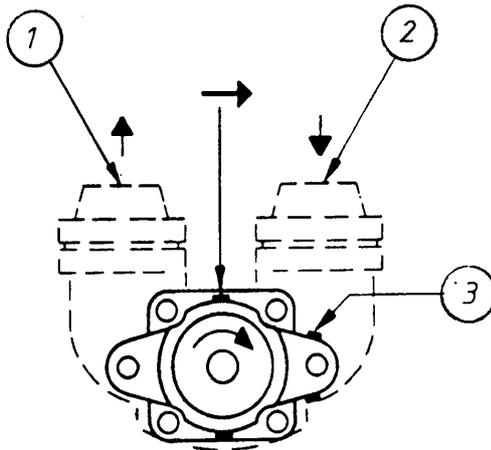
**Sentido de rotación**

Al montar una bomba nueva debe comprobarse que su sentido de rotación corresponda a la aplicación.

Para cambiar el sentido de rotación: soltar la tapa alrededor del eje de la bomba y girarla media vuelta. La flecha superior indica el sentido de rotación (ver la figura 6.6.2)

**A Izquierdas:**

H2800, H3800, S2800 y S3800

**A derechas:**

H4800, H6800, S4800 y S6800

1. Conexión de presión
2. Conexión de aspiración
3. Lado de aspiración

*Figura 6.6.2 Sentido de rotación de la bomba***Empaquetadura de eje**

La bomba lleva una empaquetadura mecánica plana que no requiere adaptación ni reapriete alguno. La empaquetadura está diseñada para líquidos relativamente limpios de impurezas sólidas y con una temperatura de trabajo máxima de 175°C (345°F). Al poner en marcha la bomba puede producirse una pérdida insignificante que, generalmente, desaparece después de poco tiempo.

Las fugas en la empaquetadura de eje pueden deberse a daños en el anillo o las superficies de estanqueidad, o a montaje defectuoso.

**Cambio de la empaquetadura de eje (ver la figura 6.6.3)**

1. Desmontar el semiacoplamiento de bomba y la chaveta 24. Usar un extractor.
2. Eliminar eventuales rebabas del eje de bomba 8 y su chavetero.
3. Desenroscar la tuerca del casquillo de prensaestopas o la tapa y sacar todas las piezas del eje.
4. Cambiar el anillo tórico 16 por uno nuevo.
5. Montar el anillo de tope 19, comprobando que encaje en su ranura en el eje. Poner la arandela interior 20 con la garganta contra el anillo de tope.
- 6a. En algunas empaquetaduras debe montarse también el muelle 21 y la arandela exterior 20. Luego, poner con cuidado un anillo de goma nuevo/anillo tórico 22: ¡Sin que lo dañe el chavetero! Montar el anillo de rotor 23, con lo que el anillo de goma/anillo tórico 22 se coloca en su sitio en el anillo de rotor. Cuidado con las superficies de estanqueidad.
- 6b. En las demás empaquetaduras, las piezas 20, 21, 22 y 23 forman una unidad que debe montarse con cuidado para no dañar las superficies de estanqueidad.

Antes de fijar la tuerca del casquillo de prensaestopas/tapa, montar en ella un nuevo anillo tórico 17, después de lo cual el nuevo anillo del estator 18 se fija al anillo tórico 17.

¡Cuidado con la superficie de estanqueidad del anillo de estator!

Apretar bien la tuerca del casquillo de prensaestopas/tapa.

7. Finalmente, poner la chaveta 24 en su sitio, colocar el semiacoplamiento de bomba en el eje con **golpes suaves** y fijarlo con el tornillo de tope. El huelgo entre los semiacoplamientos debe ser de 2 mm.

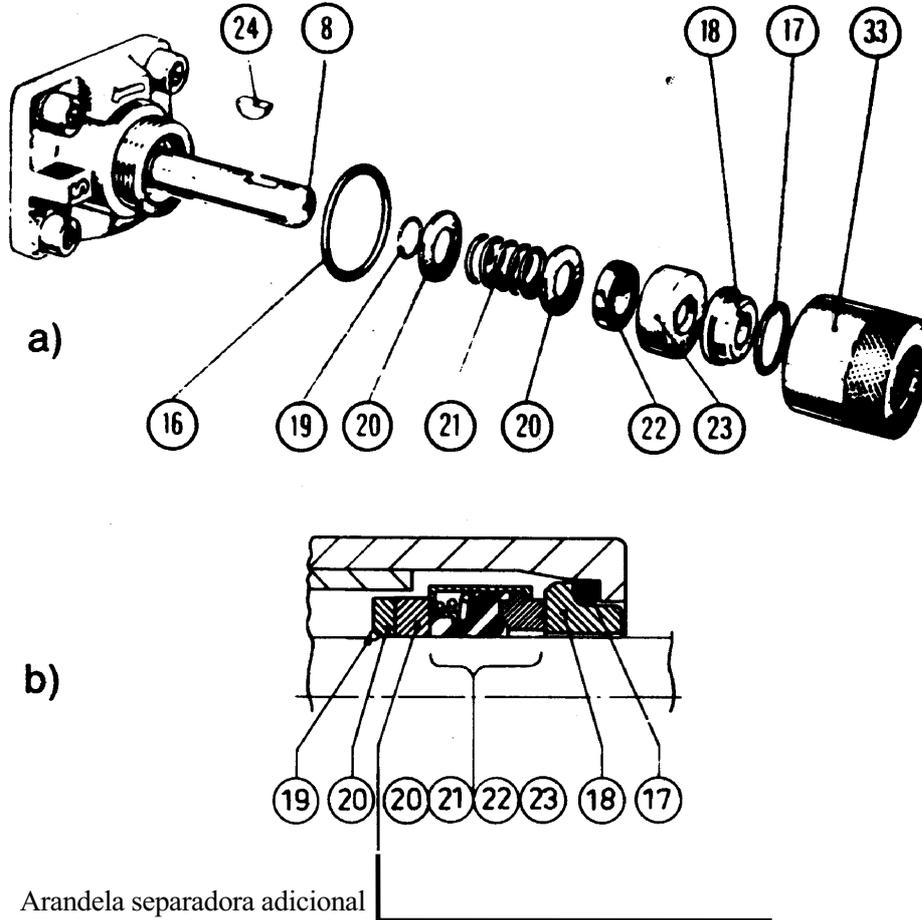


Figura 6.6.3 *Empaquetadura de anillo deslizante*

**Huelgo axial**

Al armar una bomba es muy importante que el huelgo axial del rotor sea correcto. El huelgo se mide con un indicador de esfera en el extremo del eje. Huelgo axial: RB5 y RB6 = 0,07 mm.

El huelgo se mide con la bomba limpia y seca.

***Perturbaciones del funcionamiento y sus causas (RB5 y RB6)*****Capacidad o presión baja**

1. La bomba aspira aire por una fuga del tubo de aspiración.
2. La bomba aspira aire por la caja de prensaestopas.
3. El tubo de aspiración está total o parcialmente cerrado.
4. La bomba gira en sentido erróneo.
5. Baja capacidad debida a presión alta y tipo de aceite incorrecto.

**La bomba no aspira**

1. La bomba está demasiado seca. Poner aceite.
2. La bomba aspira aire por el tubo de aspiración o la empaquetadura del eje.
3. La bomba gira en sentido erróneo.
4. El tubo de aspiración está cerrado u obturado.

**La bomba hace ruido**

1. Cavitación en la bomba.
2. Aire en el líquido. Tubo de aspiración o empaquetadura de eje no estanco.
3. Dientes de bomba dañados.
4. Filtro de entrada o principal obturado en el lado de aspiración/cavitación.
5. Bomba mal alineada.

**6.7 Termómetro**

En el armario del depósito de aceite lubricante hay un termómetro de cuadrante para el control de la temperatura del aceite de retorno. El sensor del termómetro está en el flujo de aceite de retorno.

La temperatura normal del aceite de retorno depende de la temperatura ambiente y de la viscosidad del aceite. Para más detalles, ver el apartado 6.14, "TERMOSTATO".

El termómetro debe controlarse una vez al año con un termómetro de referencia. El control debe hacerse con el aceite entre 40-50°C de temperatura.

## 6.8 Manómetro

El manómetro está situado entre la bomba y el filtro de aceite. Las trituradoras H4800, H6800, S4800 y S6800 llevan también manómetro para la lubricación del portacojinetes de collar.

Controlar la presión a intervalos regulares y registrarla. La presión normal a temperatura de trabajo oscila entre 1,5 y 5 kp/cm<sup>2</sup> (0,15-0,5 MPa), dependiendo de la instalación. Si sube la presión antes del filtro, debe cambiarse éste. La presión demasiado baja indica normalmente que la bomba está gastada o que el colector de suciedad está obturado.

## 6.9 Indicador de caída de presión (PG2, PG3) (Indicador de obturación)

El indicador de obturación mide la caída de presión sobre el filtro y emite una señal si la caída es superior a 0,22 MPa (2,2 kp/cm<sup>2</sup>).

Esta señal indica que deben cambiarse los cartuchos de filtro. La señal es doble: un impulso eléctrico que enciende una lámpara en el exterior del depósito, y un botón rojo que se dispara (4 mm) en la parte superior del indicador.

En el arranque en frío el indicador puede dar una falsa señal. Entonces, la señal eléctrica se repondrá automáticamente cuando se alcance la temperatura de trabajo, pero la señal mecánica (botón rojo) debe reponerse manualmente.

Si al hacer la reposición el botón rojo vuelve a dispararse inmediatamente, o si la lámpara no se apaga al alcanzarse la temperatura de trabajo, deben cambiarse los cartuchos de filtro.

## 6.10 Filtros de aceite

Los filtros de aceite del sistema de lubricación son de ranura total.

Esto significa que se filtra todo el aceite que va a la máquina. El filtro es de diseño sencillo, con cartuchos desechables fácilmente cambiables.

Las trituradoras H2800, H3800, S2800 y S3800 sólo llevan un filtro (1 cartucho).

Las trituradoras H4800, H6800, S4800, y S6800 llevan dos filtros en paralelo (4 cartuchos).

Las trituradoras H4800, H6800, S4800 y S6800 llevan también un filtro (1 cartucho) para el aceite del portacojinetes de collar.

El filtro incorpora una válvula de rebose que se abre cuando la caída de presión sobre el filtro es de 0,35 MPa (3,5 kp/cm<sup>2</sup>). Entonces, una parte del aceite circula **sin ser filtrado**.

## 6. Sistema de lubricación

2001-11-15

El filtro de aceite debe cambiarse cuando la presión sobre el filtro es de 0,22 MPa (2,2 kp/cm<sup>2</sup>) a temperatura de trabajo normal.

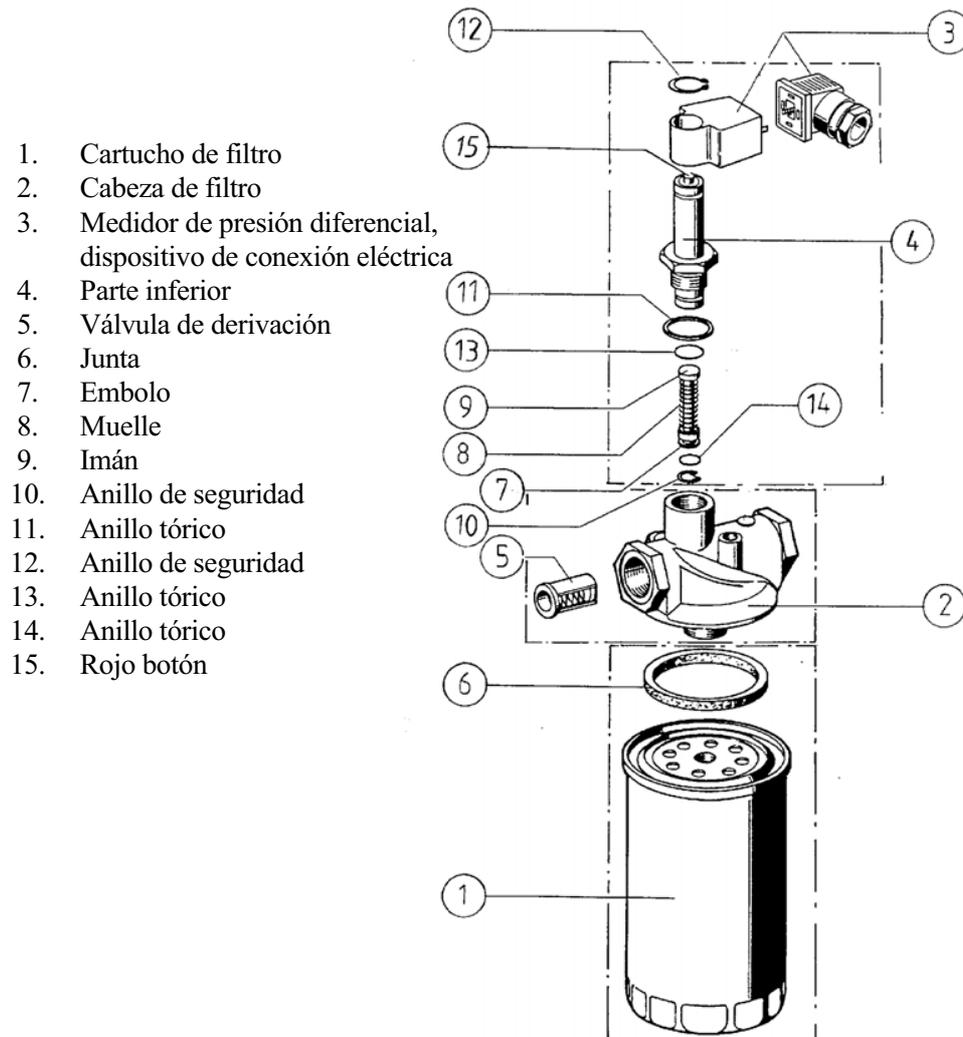
El indicador de obturación y el manómetro sirven de guía para el siguiente cambio de filtro.

Para cambiar el filtro, cerrar el sistema de aceite con las válvulas situadas entre el filtro y el enfriador, y entre el depósito y el colector de suciedad para evitar fugas de aceite.

Debe controlarse regularmente la caída de presión sobre los filtros para poder pedir a tiempo cartuchos de recambio.

**¡ATENCIÓN!** Generalmente, cuando funciona el ventilador de refrigeración, sube la presión del sistema de aceite lubricante. Entonces no deben hacerse lecturas.

Si es necesario cambiar a menudo los cartuchos, debe revisarse el sistema de hermeticidad contra el polvo.



1. Cartucho de filtro
2. Cabeza de filtro
3. Medidor de presión diferencial, dispositivo de conexión eléctrica
4. Parte inferior
5. Válvula de derivación
6. Junta
7. Embolo
8. Muelle
9. Imán
10. Anillo de seguridad
11. Anillo tórico
12. Anillo de seguridad
13. Anillo tórico
14. Anillo tórico
15. Rojo botón

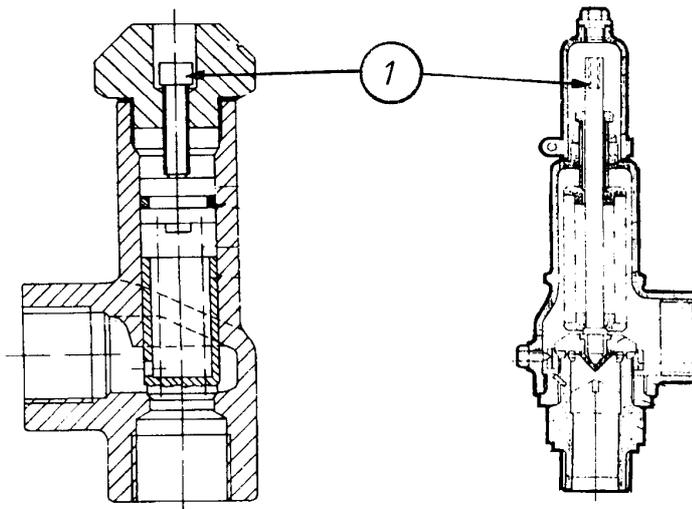
Figura 6.10.1 Filtros de aceite

### 6.11 Válvula de rebose

Entre el filtro principal y el enfriador hay una válvula de rebose (figura 6.11.1). ¡ATENCIÓN! Dos tipos de válvula: uno para las trituradoras H2800, H3800, S2800 y S3800; y otro para las H4800, H6800, S4800 y S6800. La función de la válvula es reducir la presión sobre la bomba y el enfriador cuando se pone en marcha la trituradora en días de baja temperatura. El aceite de la tubería que conduce a la trituradora y, sobre todo, el que pasa por el enfriador, se densifica a baja temperatura y, en condiciones extremas, puede ser conveniente adoptar las medidas descritas en Capítulo 22. La válvula está ajustada para 0,7 MPa (7 kp/cm<sup>2</sup>).

¡ATENCIÓN! El ajuste de la válvula no debe modificarse.

Si se cambia la válvula, debe controlarse su ajuste de este modo: cerrar el grifo que hay entre el filtro y el enfriador de aceite; poner en marcha la bomba de aceite; y tarar la válvula con el tornillo de ajuste para que el manómetro indique 0,7 MPa (7 kp/cm<sup>2</sup>). No debe olvidarse abrir el grifo después de ajustar.



1. Tornillo de ajuste

Para H2800, H3800 S2800 y S3800      Para H4800, H6800 S4800 y S6800

*Figura 6.11.1 Válvula de rebose*

## 6.12 Monitor de aceite de retorno (OG1)

El monitor de control automático del flujo de aceite de retorno va montado en la salida del tubo de retorno en el depósito.

Su misión es controlar que vuelva al depósito la misma cantidad de aceite que se bombea a la trituradora; o sea, controlar que no hayan roturas de manguera ni obturaciones en la tubería.

El monitor de aceite de retorno consta de un interruptor de flotador situado en un recipiente de retorno provisto de una salida de fondo ajustable y un aliviadero.

El monitor de nivel consta de un flotador y un microinterruptor. Cuando el flotador se desplaza hacia arriba y hacia abajo, el microinterruptor se activa y se obtiene una función eléctrica alterna.

Hay también un interruptor de flotador conectado al circuito de arranque del motor para impedir la puesta en marcha de si no llega aceite suficiente a la máquina y, por consiguiente, al monitor de aceite de retorno.

El monitor de nivel también va conectado al circuito de arranque de la bomba de aceite lubricante para que ésta no pueda arrancar si el monitor no funciona eléctricamente.

Cuando la cantidad de aceite que retorna al depósito es correcta, el nivel del recipiente de retorno debe estar a 5 mm sobre el aliviadero (ver la figura 6.12.1).

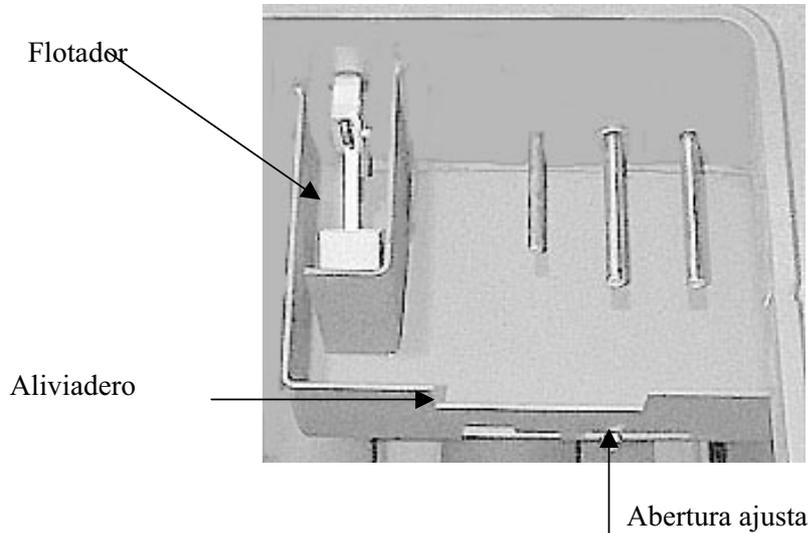
<b>¡Precaución!</b>
---------------------

El aliviadero se ajusta en fábrica antes de la entrega y no debe modificarse a medida que se desgasta la bomba de aceite lubricante.

Con este nivel en el recipiente de aceite de retorno, el flotador está completamente sumergido en el aceite, aunque la fuerza elevadora del aceite hace que descansa contra su tope superior.

Si disminuye el flujo de aceite enviado al depósito, también descenderá el nivel de aceite en el recipiente de retorno. Cuando el nivel ha bajado unos 15 mm, el flotador flota en la superficie del aceite y se separa de su tope superior unos 5 mm aproximadamente. En esta posición el monitor interrumpe para parar la trituradora.

Para controlar el funcionamiento del monitor de nivel, presionar el flotador hacia abajo unos 5 mm desde su tope superior: entonces, el motor de la trituradora debe pararse.

*Figura 6.12.1*

### 6.13 Filtro de aceite de entrada

El filtro de aceite de entrada separa las impurezas gruesas del aceite lubricante y purga el aceite. Para la limpieza, sacar el filtro por la tapa de la parte superior del depósito de aceite.

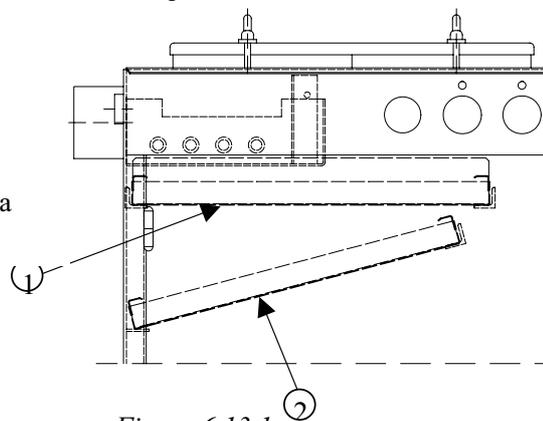
**¡Nota!**

El filtro de entrada requiere un control minucioso. Especialmente en el rodaje debe hacerse un control diario. La presencia de una cantidad excesivamente grande de partículas de metal puede indicar que la trituradora sufre algún defecto, por lo que debe procederse a una revisión de la misma para prevenir averías.

Debajo del filtro de entrada, en el depósito de los trituradores H/S4800 y H/S6800 hay un “filtro de purga” para separar las burbujas de aire contenidas en el aceite de retorno e impedir que sean bombeadas de vuelta al triturador.

Normalmente, el filtro de purga de aire no requiere mantenimiento.

1. Filtro de aceite de entrada
2. Filtro de purga

*Figura 6.13.1*

## 6.14 Termostato

En la entrada de retorno del depósito de aceite hay dos termostatos (figura 6.14.1): uno regula la refrigeración del aceite lubricante de la máquina; y el otro corta la corriente de control cuando la temperatura del aceite de retorno es demasiado alta.

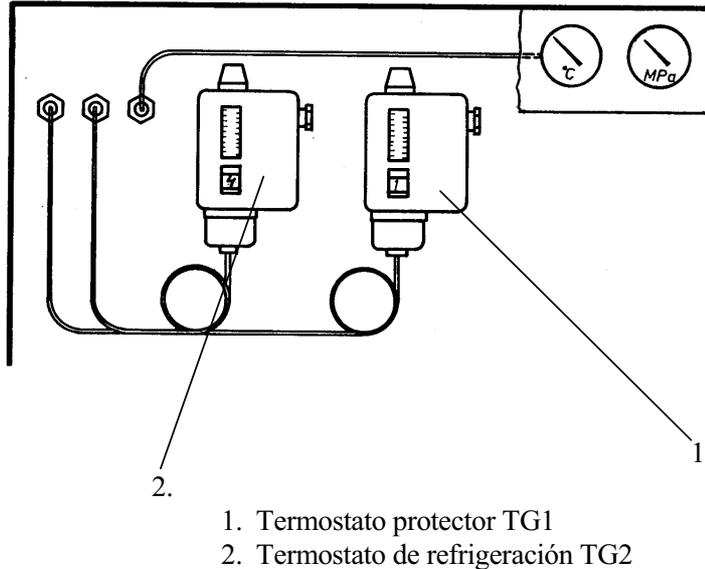


Figura 6.14.1

**Es sumamente importante ajustar los termostatos TG1 y TG2 según las recomendaciones indicadas para las diferentes condiciones de funcionamiento en la tabla siguiente.**

Tabla 6.14.2

	Condiciones de funcionamiento normales	Temperatura de trabajo alta	Funcionamiento invernal
Temperatura ambiente	Máx. 32°C	Máx. 40°C	Bajo 0°C
Viscosidad del aceite	ISO VG 150	ISO VG 220	ISO VG 100
<b>Termostato protector TG1</b>			
Ajuste básico	60°C	65°C	52°C
Conecta a	60°C	65°C	52°C
Desconecta a	63°C	68°C	55°C
Ajuste dif.	1	1	1
Con. eléctrica	1-2	1-2	1-2
<b>Termostato de refrigeración TG2</b>			
Ajuste básico	40°C	47°C	33°C
Conecta a	45°C	51°C	37°C
Desconecta a	40°C	47°C	33°C
Ajuste dif.	4	3	3
Con. eléctrica	1-4	1-4	1-4

**¡Nota!**

El termostato de protección TG1, se dispara cuando se produce algún defecto grave (como funcionamiento en caliente o defecto de refrigeración). Por esta razón no debe nunca derivarse ninguno de los instrumentos cuando por algún motivo se corta la corriente. Revisar y remediar el defecto antes de continuar con el machaqueo.

Control del termostato: colocar el sensor junto con un termómetro en un baño de aceite que se calentará despacio. Anotar la temperatura cuando se abra el contacto. Enfriar el aceite y anotar la temperatura cuando el contacto cierre. Para controlar el termostato del ventilador de refrigeración, colocar un termómetro junto al sensor del termostato y observar a qué temperaturas arranca y se para el ventilador.

Si el termostato no corta ni abre a las temperaturas prescritas, sacar la cubierta protectora y girar el eje a derechas o a izquierdas hasta obtener el impulso deseado.

Seguidamente, aflojar el tornillo de la escala graduada y ajustar ésta a la temperatura correcta.

Para este ajuste, el botón de ajuste diferencial debe estar puesto en el valor correcto de cada termostato.

### 6.15 Calentamiento del aceite

En la puesta en marcha de la trituradora el aceite debe tener la temperatura indicada en la tabla 6.15.1 para que no salga por el anillo deslizante.

De serie, el depósito lleva elementos térmicos para el calentamiento eléctrico del aceite. Los elementos están colocados en tubos y son regulados por un termostato independiente (TG3) colocado en el tabique del depósito de aceite.

Tabla 6.15.1

Condiciones de funcionamiento normales		Temperatura de trabajo alta	Funcionamiento invernal
Temperatura ambiente	Máx. 32°C	Máx. 40°C	Bajo 0°C
Viscosidad del aceite	ISO VG 150	ISO VG 220	ISO VG 100
Temperatura adecuada del aceite antes de arrancar la trituradora	30°C	37°C	25°C
<b>Ajuste del termostato TG3</b>			
Ajuste básico	30°C	37°C	20°C
Conecta a	30°C	37°C	20°C
Desconecta a	35°C	42°C	25°C
Ajuste dif.	3	3	3
Con. eléctrica	1-2	1-2	1-2

La calefacción debe estar conectada todo el día. El apagado se hace automáticamente con ayuda de un termostato.

**¡Nota!**

Los tubos de calefactor y el termostato deben estar "cubiertos" de aceite durante el funcionamiento.

### 6.16 Enfriador de aceite

La refrigeración del aceite lubricante se hace con enfriador refrigerado por aire o por agua. Ver el Capítulo 7.





Sandvik Rock Processing

Trituradoras Hydrocone en la serie 1800

S 223.393.00 es 1 (4)

## 7. Enfriador de aceite

2001-11-15

---

## 7. Enfriador de aceite

Contenido	Página
7. Enfriador de aceite	2
<i>Enfriador refrigerado por aire</i>	2
<i>Enfriador de aceite refrigerado por agua</i>	3

## 7.1 Enfriador de aceite

La refrigeración del aceite lubricante se hace con enfriador refrigerado por aire o por agua. El aceite pasa siempre por el enfriador.

### ***Enfriador refrigerado por aire***

Para poder aprovechar la capacidad de refrigeración con la mayor eficacia posible, la unidad de refrigeración debe limpiarse por fuera de forma periódica. Por lo general, es suficiente limpiar con agua o aire comprimido. Si la suciedad no sale, puede ser conveniente utilizar una rociador de agua a alta presión.

**¡Precaución!**

Si se utiliza un rociador alta presión, la boquilla debe orientarse siempre en paralelo con las aletas de refrigeración para evitar que éstas sufran daños.

**¡Nota!**

En caso necesario, puede agregarse al agua un producto de limpieza, pero es importante que un aditivo de este tipo no provoque daños por corrosión en la unidad de refrigeración (que es de aluminio)

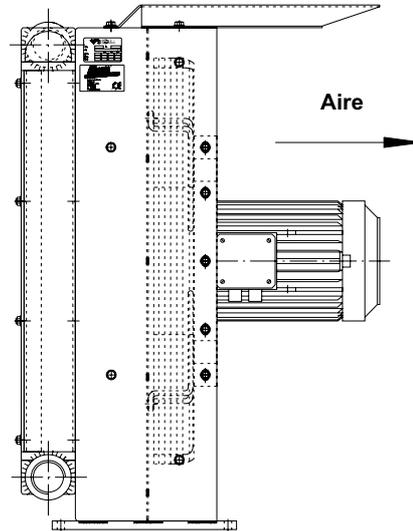
El aceite y la grasa pueden extraerse con agua caliente. Si el enfriador se limpia con agua, cubrir el motor y comprobar antes el enfriador se haya enfriado.

Si se producen vibraciones en el ventilador, debe limpiarse o cambiarse el rotor del mismo. De lo contrario, al cabo del tiempo, el enfriador puede sufrir daños.

Durante el cambio de aceite, debe limpiarse también con gasoil el interior del enfriador de aceite refrigerado por aire. La manguera del enfriador se desconecta en el depósito y se coloca de manera que el gasoil pase al depósito y no por la trituradora. Conclúyase los trabajos de limpieza enjuagando el depósito, el enfriador y los conductos con aceite nuevo y limpio para hacer salir todos los restos de gasoil. Llénese, a continuación, el depósito con aceite nuevo y limpio, ver el capítulo 9.2.

Para obtener una refrigeración óptima debe aspirarse el aire a través del enfriador. Ello se determina con el sentido de rotación del ventilador (ver la figura 7.1).

Puesto que el flujo de aceite que pasa por el enfriador es relativamente grande, la entrada debe conectarse en la sección superior o inferior. Normalmente, no es necesario purgar el enfriador.



*Figura 7.1 Enfriador refrigerado por aire*

El ventilador de refrigeración es controlado por el termostato TG2. El ajuste se hace según la Tabla 6.14.2.

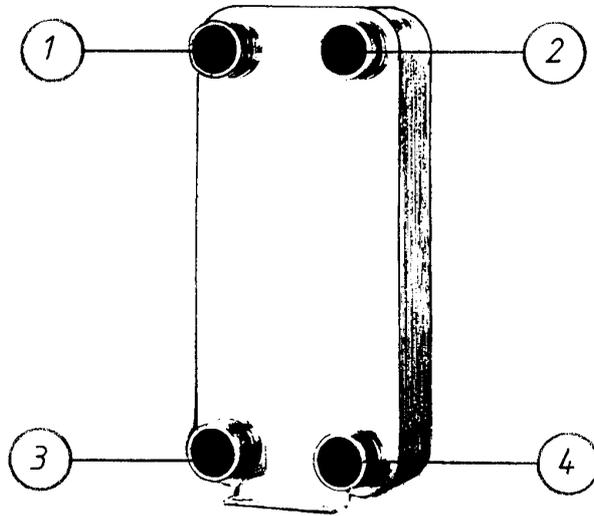
### ***Enfriador de aceite refrigerado por agua***

#### **Termopermutador de placas**

El termopermutador de placas está compuesto por placas finas de acero inoxidable perfiladas. Las placas están perfiladas para optimizar la transmisión térmica y para formar canales alternados de circulación de aceite y circulación de agua.

Normalmente, los termopermutadores de placas son libres de mantenimiento. Si a pesar de todo se obturaran los canales de aceite, limpiarlos según las instrucciones indicadas para los enfriadores refrigerados por aire. Si se obturan los canales de agua a causa de agua sucia, limpiarlos con agua cambiando la dirección de circulación de la misma. Si los canales de agua son obturados por agua calcárea, limpiarlos con un descalcificante (por ejemplo, una solución de ácido clorhídrico al 15%), neutralizar el enfriador con una solución de sosa al 5% y, por último, limpiar con agua.

**¡ATENCIÓN!** El enfriador debe estar abierto (durante la descalcificación) para que se ventilen eventuales formaciones gaseosas.



1. Entrada de aceite
2. Salida de agua
3. Entrada de agua
4. Salida de aceite

*Figura 7.2 Termopermutador de placas*

La temperatura es regulada por el termostato TG2.

**¡Nota!**

En la refrigeración por agua deben ajustarse los termostatos según las "condiciones de funcionamiento normales", sea cual sea la temperatura ambiente. Ver la Tabla 3.14.2.

Si se utiliza una bomba de agua independiente, ésta puede ser puesta en marcha y parada por el termostato TG2. Si se conecta el enfriador a la red de suministro de aguas, el termostato TG2 puede controlar una válvula de agua eléctrica.

La cantidad de agua varía según la temperatura del agua, entre otros factores.

Debe utilizarse agua dulce limpia. Si ha de utilizarse agua contaminada, contactar con antelación a SANDVIK ROCK PROCESSING.

**¡Nota!**

Para las paradas en invierno no debe olvidarse vaciar de agua el enfriador.

## **8. Sistema *Hydroset***

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
8.1 Descripción	2
8.2 Diagrama de flujo	4
8.3 Puesta en marcha	6
8.4 Bomba hidráulica	6
8.5 Válvula de maniobra	7
8.6 Colector de suciedad (tapón magnético)	9
8.7 Filtro de aceite	9
8.8 Válvula de seguridad	10
8.9 Manómetro	10
8.10 Amortiguador del manómetro	10
8.11 Regulador de flujo (válido para <i>Hydrocone</i> H2800, H3800, H4800 y H6800)	11
8.12 Acumulador (válido para <i>Hydrocone</i> H2800, H3800, H4800 y H6800)	11
8.13 Responsabilidad del usuario	14

## 8.1 Descripción

El sistema hidráulico de las trituradoras *Hydrocone Hydroset*- se ilustra en la figura 8.1.1. Con el sistema *Hydroset*, el cambio del ajuste de la ranura es muy sencillo y rápido. Además, el ajuste propiamente dicho puede automatizarse de forma sencilla.

El sistema *Hydroset* incorpora un acumulador para protección contra sobrecargas que pueden producirse en la trituradora de cono *Hydrocone* de tipo H: por ejemplo, si entra un objeto no triturable en la cámara de trituración.

Además, ambos tipos de trituradora llevan incorporada una válvula de seguridad que protege las tuberías y demás componentes.

La ranura de las trituradoras se ajusta subiendo o bajando el émbolo y, por tanto, el eje principal con la cubierta interior: subida = reducción; bajada = aumento. Al reducir la ranura, el aceite es bombeado de vuelta al depósito.

En el depósito hidráulico hay un manómetro para leer la presión hidráulica.

**¡Advertencia!**

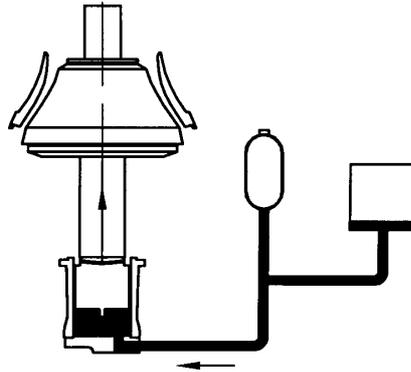
Los aceites y derivados son dañinos para el medio ambiente, inflamables y pueden causar lesiones por aspiración y contacto cutáneo. Para su manipulación, seguir las instrucciones y reglas de seguridad del fabricante.

**Diagrama de flujo**

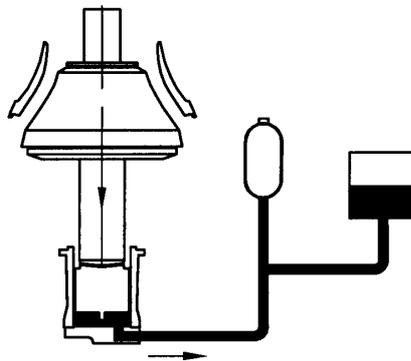
Ver las figuras 8.1.2 y 8.1.3.

**Reducción de la ranura**

El aceite es bombeado del depósito al cilindro hidráulico y eleva la cubierta interior hasta obtenerse la ranura deseada.

**Aumento del paso**

El aceite es devuelto del cilindro al depósito de aceite y la cubierta interior hasta obtenerse el paso deseado.

**Abertura de la cámara de trituración si se producen sobrecargas**

(Válido solamente para el tipo H).  
El aceite hidráulico sale a presión del cilindro hidráulico y entra en el acumulador, con lo que el manto baja para soltar la chatarra de hierro. La presión de gas en el acumulador devuelve el aceite al cilindro tan pronto desaparece el impedimento.

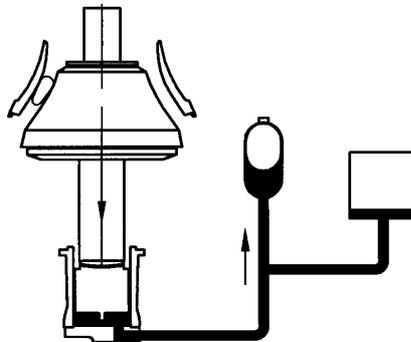


Figura 8.1.1

## 8.2 Diagrama de flujo

- |    |                      |     |                    |
|----|----------------------|-----|--------------------|
| 1. | Llave de paso        | 7.  | PG1 (para ASR)     |
| 2. | Bomba hidráulica     | 8.  | Tapón magnético    |
| 3. | Válvula de seguridad | 9.  | Regulador de flujo |
| 4. | Válvula de mando     | 10. | Acumulador         |
| 5. | Amortiguador         | 11. | Filtro             |
| 6. | Manómetro            |     |                    |

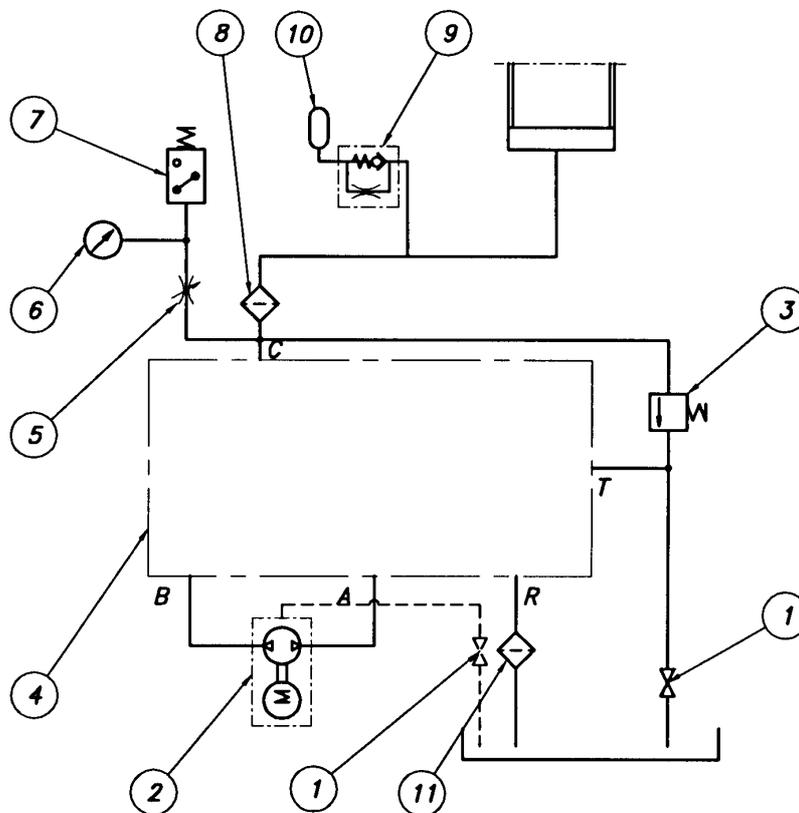


Figura 8.2.1 Diagrama de flujo, H2800, H3800, H4800 y H6800 *Hydrocone*

**8. Sistema *Hydroset***

2001-11-15

- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| 1. Llave de paso        | 6. Manómetro       |
| 2. Bomba hidráulica     | 7. PG1 (para ASR)  |
| 3. Válvula de seguridad | 8. Tapón magnético |
| 4. Válvula de mando     | 9. Filtro          |
| 5. Amortiguador         |                    |

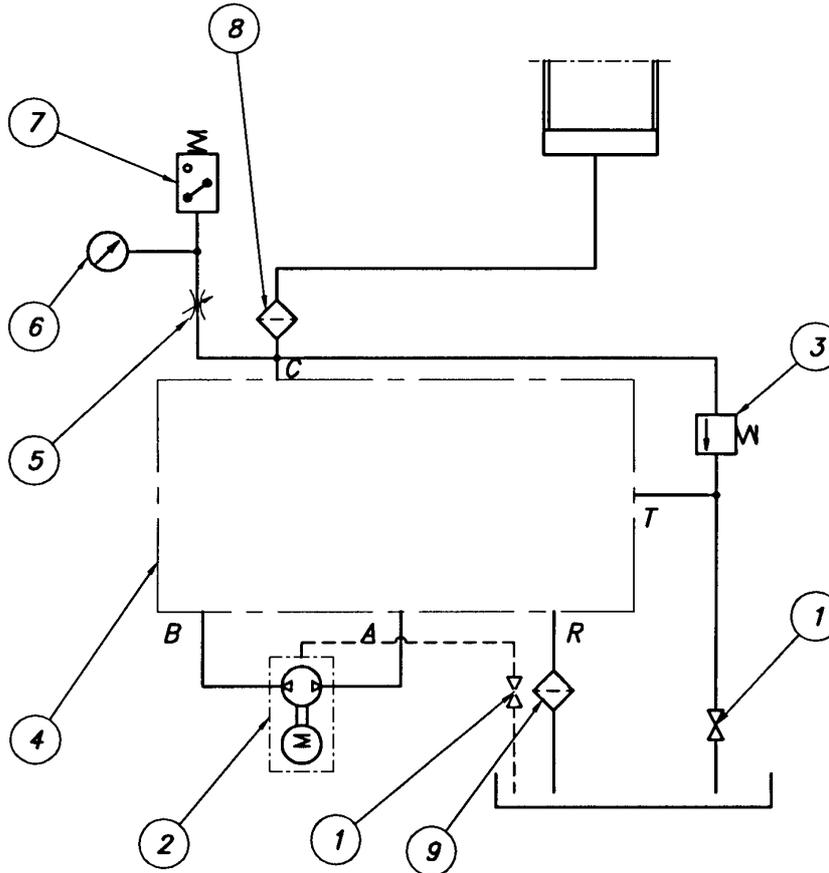


Figura 8.2.2 Diagrama de flujo, S2800, S-3000, S4800 y S6800 *Hydrocone*

### 8.3 Puesta en marcha

#### ***Llenado de aceite***

Una vez montados y **bien limpios** el depósito hidráulico y los tubos, llenar con aceite nuevo. La calidad, viscosidad y cantidad de aceite están indicadas en el apartado 9.3 "Recomendaciones de lubricantes".

#### ***Purga de aire***

Abrir las válvulas entre el depósito y la bomba hidráulica. Poner en marcha la bomba para reducción del paso y subir el eje principal unos mm. Mantener abierta la válvula de purga superior hasta que salga aceite sin burbujas. Levantar el eje principal unos milímetros más.

¡Nota!

En las trituradoras H2800, H3800, H4800 y H6800 *Hydrocone*, la válvula de purga de aire está situada en el cuello del acumulador.

En las trituradoras de tipo S, que no tienen acumulador, la válvula de purga superior está en la pieza de acoplamiento de la brida de la parte inferior del bastidor.

A continuación, abrir la válvula de purga de la tapa de la caja del émbolo para que salga el aire que pueda haber en ella. Levantar y bajar el eje unos milímetros unas cuantas veces. Repetir la purga en ambos sitios hasta que salga aceite sin aire.

### 8.4 Bomba hidráulica

La bomba hidráulica es una bomba reversible de engranajes.

Para poner en marcha la bomba debe haber aceite y la válvula del tubo de aspiración, entre el depósito y la válvula de maniobra, debe estar completamente abierta.

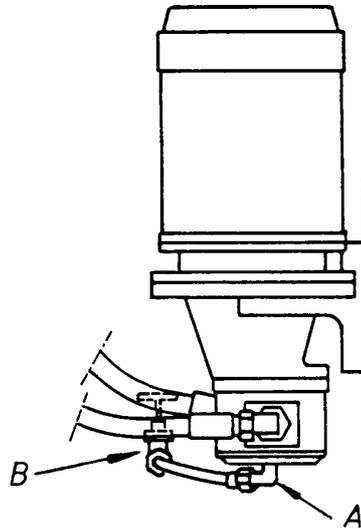


Figura 8.4.1 Bomba hidráulica

¡Nota!

En la parte inferior de la bomba (ver "A", figura 8.4.1), hay un drenaje conectado al depósito de aceite hidráulico. El grifo "B" de la conexión de drenaje del depósito debe estar siempre completamente abierto.

## 8.5 Válvula de maniobra

En la unión entre la trituradora y la bomba hidráulica hay montada una válvula de retención controlada por flujo. Esta válvula incorpora una válvula de seguridad para la bomba.

### ***Funcionamiento***

La válvula de maniobra controlada por flujo está compuesta por una placa de fondo con todas las conexiones y la válvula misma, que va montada con tornillos en la placa de fondo (ver la figura 8.5.1).

### ***Reducción del paso***

1. La bomba hidráulica se pone en marcha, aspirando el aceite del depósito por la conexión T y A de la válvula.
2. El asiento 1 es presionado hacia la derecha por la fuerza del flujo, aumentando así el área de paso.
3. El aceite es bombeado a la conexión B de la válvula, y el husillo 2 es empujado hacia la derecha.
4. La presión actúa sobre la válvula de retención 3, apartándola para abrir el paso de aceite a la trituradora.

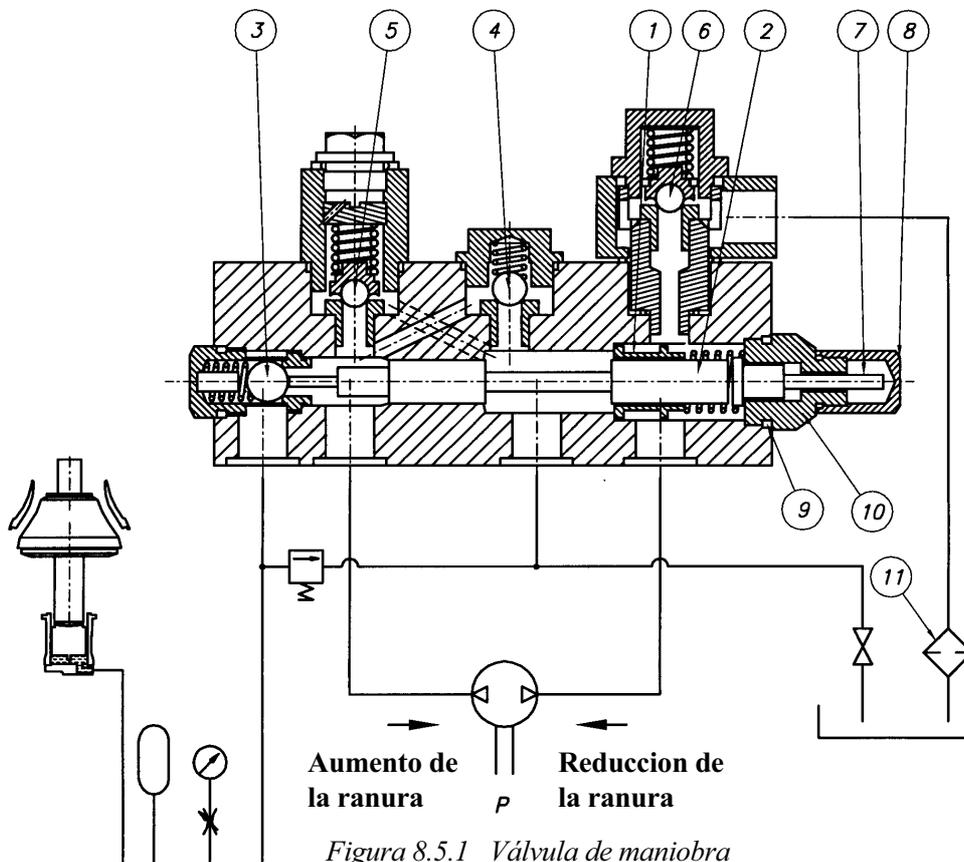
**Aumento del paso**

1. La bomba hidráulica arranca girando en sentido contrario al de reducción del paso. El aceite es aspirado de B por la válvula de retención 4.
2. El aceite es bombeado a la conexión A. El husillo 2 es desplazado hacia la izquierda y presiona la válvula de retención 3.
3. El paso hacia la trituradora queda abierto.
4. La válvula de retención 4 se cierra y la bomba aspira aceite por ella.
5. El aceite sobrante es bombeado hacia la conexión A y va al depósito pasando por la válvula piezolimitadora 6 y el filtro 11.

**Paso correctamente ajustado.**

1. La bomba hidráulica no trabaja. La presión de machaqueo reposa sobre la válvula de retención 3.

Para proteger la bomba contra sobrecargas al reducir la ranura, la válvula incorpora una válvula piezolimitadora (5) que se entrega ajustada a la presión correcta.



### ***Control manual de reserva***

La válvula de maniobra lleva un control manual (figura 8.5.1, pos. 7-10). Si penetran impurezas en la válvula de maniobra, impidiendo el aumento normal del paso con la bomba hidráulica, proceder así:

Desmontar el capuchón 8.

Presionar hacia dentro la espiga 7. Si no se consigue hacerlo a mano, introducir una bola (con un diámetro 10 mm) otro objeto adecuado en el capuchón y atornillar éste para que empuje la espiga.

Poner en marcha la bomba hidráulica para aumentar el paso y bajar el eje principal hasta el paso previsto.

Parar la bomba hidráulica.

Si la válvula sigue sin funcionar, desmontarla y limpiarla. Si funciona, montar el capuchón. Para reducir el riesgo de que la función de la válvula sea perturbada por contaminantes, el sistema de aceite hidráulico debe estar siempre bien limpio.

## **8.6 Colector de suciedad (tapón magnético)**

En la tubería hidráulica de la trituradora, inmediatamente después de la válvula de maniobra, hay un acoplamiento en T con un tapón magnético en su tercera conexión.

La función del tapón magnético es sacar del sistema las partículas magnéticas.

Limpieza del tapón magnético: desenroscarlo y limpiarlo cuando el sistema está despresionizado; cuando el eje principal y el émbolo están en el fondo. Téngase en cuenta el aceite saliente.

## **8.7 Filtro de aceite**

El filtro de aceite, montado entre la válvula de maniobra y el depósito hidráulico, es de paso completo (se filtra todo el aceite que pasa).

El filtro es de diseño sencillo, con un cartucho desechable fácilmente cambiabile.

Los cartuchos de filtro deben cambiarse cada vez que se cambia el aceite hidráulico o cada 6 meses. Procedimiento: despresionizar el sistema llevando el eje principal y el émbolo a su posición de fondo; desenroscar los cartuchos y cambiarlos. Al mismo tiempo, limpiar el colector de suciedad (ver el apartado 8.6).

## 8.8 Válvula de seguridad

La válvula de seguridad va montada en la placa de fondo de la válvula de mando. Está probada a presión con un valor de ajuste de 7,5 MPa (75 kp/cm<sup>2</sup>) y precintada. Véase también el apartado 8.13: Responsabilidad del usuario.

## 8.9 Manómetro

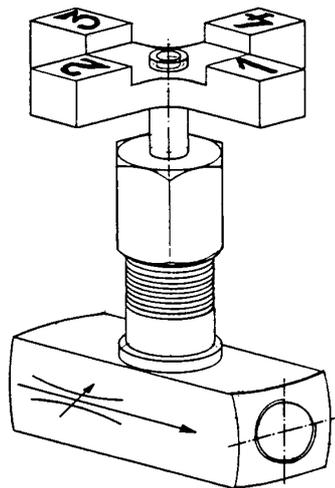
En el depósito hidráulico hay un manómetro para la presión trabajo. Con un transductor de presión especial, la lectura de la presión puede hacerse a distancia en el el armario de instrumentos de Regulación Automática del Paso.

## 8.10 Amortiguador del manómetro

Antes del manómetro hay montado un amortiguador para impedir que la aguja se rompa por vibración excesiva durante el machaqueo.

El amortiguador debe estar montado según la figura 8.10.1, con la flecha en el sentido del flujo hacia el manómetro.

Abrir la llave de la válvula una vez por semana para limpiar la válvula de aguja. A continuación, ajustar la válvula hasta que la aguja del manómetro se mueva con suavidad durante el machaqueo normal.



*Figura 8.10.1 Amortiguador*

### **8.11 Regulador de flujo**

(válido para H2800, H3800, H4800 y H6800 *Hydrocone*)

Para impedir el ascenso demasiado rápido del eje principal después del paso de un objeto intriturable por la máquina, hay una válvula reductora -regulador de flujo- (figura 8.12.1) situada entre el acumulador y la caja del émbolo. Cuando el aceite va de la trituradora al acumulador, tiene paso libre por el regulador de flujo, pero al retornar del acumulador es frenado para que la cubierta interior vuelva lentamente a su posición de partida.

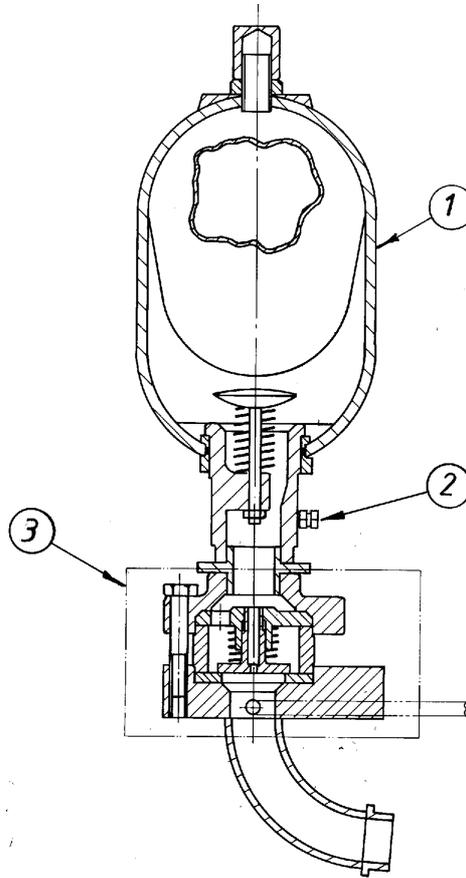
### **8.12 Acumulador**

(válido para H2800, H3800, H4800 y H6800 *Hydrocone*)

El acumulador, (figura 8.12.1) está compuesto por un depósito cilíndrico de acero que en su parte superior lleva una vejiga de goma fijada con una válvula. La vejiga debe estar llena de nitrógeno a la presión indicada en la tabla 8.12.2.

#### **¡Advertencia!**

En el acumulador sólo debe utilizarse nitrógeno (N). No debe someterse el acumulador a esfuerzos mecánicos o térmicos (golpes, soldeo, etc.).



- 1. Acumulador
- 2. Válvula de purga de aire superior
- 3. Regulador de flujo

*Figura 8.12.1 Acumulador*

Tabla 8.12.2

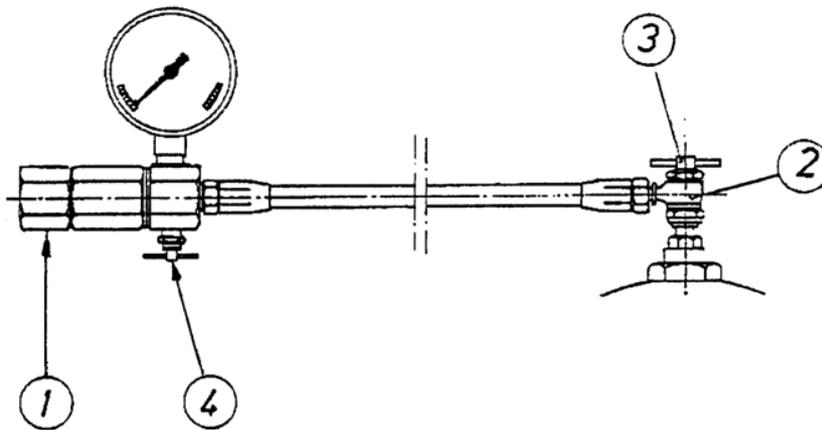
Presión de carga de los acumuladores.

H2800	4,2 MPa (42 kp/cm <sup>2</sup> ) ± 5%
H3800	5,0 MPa (50 kp/cm <sup>2</sup> ) ± 5%
H4800	5,0 MPa (50 kp/cm <sup>2</sup> ) ± 5%
H6800	4,2 MPa (42 kp/cm <sup>2</sup> ) ± 5%

### ***Equipo de carga***

Para el control y llenado de gas nitrógeno en el acumulador, puede conectarse un equipo de carga especial. Este equipo no viene incluido en el equipamiento de serie, pero puede pedirse.

El dispositivo se compone de unidad montada con equipo de manómetro, manguera y tuerca-uni6n, ver la figura 8.12.3.



*Figur 8.12.3*

### ***Control de la presi6n de carga***

#### **Montaje**

La llave 3, figura 8.12.3, se abre a la posici6n de tope y la v6lvula de purga de aire 4 se tensa. La tapa roscada del equipo de man6metro lleva integrada una v6lvula de retenci6n, por lo que no es necesaria la conexi6n a botellas de nitr6geno si s6lo ha de controlarse la presi6n del acumulador.

Desenroscar la tapa de protecci6n sobre la v6lvula de gas del acumulador. Fijar el equipo de man6metro enroscando a mano la tuerca-uni6n 2 lo necesario para impedir fugas de gas.

La llave 3 se enrosca, con lo cual se abre la v6lvula 4. A continuaci6n, la tuerca 2 puede soltarse f6cilmente para desenroscar el equipo de man6metro.

#### **Desmontaje**

La llave 3 se desenrosca, tral lo cual se abre la v6lvula 4. A continuaci6n, la tuerca 2 puede soltarse f6cilmente para desenroscar el equipo de man6metro.

Montar la tapa de protecci6n del acumulador

***Carga del acumulador*****¡Advertencia!**

El acumulador sólo debe llenarse con gas nitrógeno N<sub>2</sub>.

La llave 3, figura 8.12.3, se abre hasta la posición de tope y la válvula de purga de aire 4 se tensa antes de conectar el equipo de manómetro con la tapa roscada la botella de nitrógeno.

Desmontar la tapa de protección del acumulador y enroscar a mano la tuerca-unión 2 lo suficiente para impedir fugas de gas.

Enroscar, a continuación, la llave 3 para permitir el paso del gas por la válvula.

Abrir la válvula de la botella de nitrógeno con cuidado para que la ampolla del acumulador se expanda lentamente y cierre la válvula de aceite. Verificar esto de llenar con la presión de precarga deseada.

**¡Nota!**

Tener en cuenta que la presión del acumulador desciende ligeramente cuando se enfría el gas comprimido. Llenar con una precarga que sea el 20% superior a la carga deseada.

Cerrar la válvula de la botella de nitrógeno, esperar 5 minutos. Comprobar la presión. Si la presión es demasiado alta, dejar salir gas por la válvula de purga de aire 4. Después de 1,2 y 3 semanas y cada 6 meses debe hacerse controles de presión.

Desenroscar la llave 3 y la tuerca-unión 2. Comprobar que no haya fugas en las válvulas. Efectuar el control con una solución jabonosa o con aceite.

Montar la tapa de protección del acumulador.

Desmontar La tapa roscada 1 de la botella de nitrógeno.

**8.13 Responsabilidad del usuario**

El usuario de la trituradora se responsabilizará de que se lleve a cabo la inspección del acumulador y de la válvula de seguridad si se sospecha que el recipiente acumulador está dañado o si se ha roto el precinto de la válvula de seguridad. Es recomendable pedir piezas nuevas a SANDVIK ROCK PROCESSING.



## 9. Recomendaciones de lubricantes

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
9.1 Generalidades	2
9.2 Aceite para el sistema de aceite lubricante	3
9.3 Aceite para el sistema <i>Hydroset</i>	6
9.4 Lubricación del portacojinetes de collar	8
9.5 Lubricación del cojinete superior	10

## 9.1 Generalidades

Para poder utilizar las trituradoras de forma óptima, hay que plantear grandes requisitos a los lubricantes usados.

El uso de lubricantes que no correspondan a la especificación de requisitos de Sandvik Rock Processing no puede hacerse durante el período de garantía.

### ¡Advertencia!

Los aceites son contaminantes e inflamables, y pueden producir lesiones por inhalación o contacto con la piel. Para su manipulación, seguir las instrucciones y reglas de seguridad del proveedor.

### **Mezclabilidad**

En caso de cambio de producto y/o de tipo de lubricante, se ha de tener precaución. Distintos productos y tipos de lubricantes no siempre son mezclables. Si se mezclan lubricantes no mezclables, ello puede implicar averías caras.

Normalmente, se han de quitar los restos del viejo lubricante lavándolos muy minuciosamente antes de hacer el cambio. Los productores de lubricantes pueden dar información sobre si es factible la mezcla.

### **Conservación**

Conserve los lubricantes en una habitación limpia y según las instrucciones dadas por su proveedor. Limpie bien la tapa antes de abrir los botes y barriles. Use únicamente recipientes bien limpios.

Si entra agua (por condensación, por ejemplo) o muchas impurezas en el sistema, debe cambiarse el aceite. El cambio de color del aceite puede ser señal de que contiene agua o suciedad.

## 9.2 Aceite para el sistema de aceite lubricante

El aceite que recomendamos ha de tener aditivos EP suaves y cumplir los siguientes requisitos especificados en el cuadro 9.2.1.

Normalmente se utilizará aceite con viscosidad según ISO VG 150.

Si a causa de una temperatura ambiente demasiado alta el sistema de refrigeración no consigue enfriar el aceite de retorno por debajo de 50°C en condiciones estables, puede ser necesario permitir una temperatura de trabajo más alta (consultar con SANDVIK ROCK PROCESSING). También deberá cambiarse el aceite por otro de mayor viscosidad (ver la tabla 9.2.1, Temperatura de funcionamiento incrementada).

En ocasiones, para el funcionamiento a temperaturas muy bajas puede ser adecuado cambiar a aceites de menor viscosidad (ver la tabla 9.2.1), Funcionamiento en invierno.

Si se cambia el aceite, deben reajustarse los termostatos TG1, TG2 y TG3 (ver las tablas 6.14.2 y 6.15.1). **¡ATENCIÓN!** Al volver a utilizar el aceite estándar, deben reponerse los termostatos a su ajuste original.

### ***Especificación de requisitos***

#### Generalidades:

El aceite ha de cumplir los requisitos DIN 51 517-CLP sobre la viscosidad respectiva, y ha de contener aditivos para impedir la oxidación y la espumación, así como reductores del desgaste, los llamados aditivos antidesgaste. En los cojinetes de la trituradora entran aleaciones de cobre, por lo que el aceite ha de ser inofensivo para ellos.

En la tabla 9.2.1 siguiente se indican los aceites a utilizar en diferentes condiciones de trabajo.

Tabla 9.2.1 Especificación de aceites de lubricación

		CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO		
		Normales	Temperatura de funcionamiento incrementada	Funcionamiento en invierno
Temperatura del aire del entorno		Max. 32°C	Max. 40°C	Bajo 0°C
Viscosidad del aceite		ISO VG 150	ISO VG 220	ISO VG 100
Requisitos		DIN 51 517-CLP 150	DIN 51 517-CLP 220	DIN 51 517-CLP 100
Propiedades	Método de prueba	Requisitos	Requisitos	Requisitos
Viscosidad del aceite base a 40°C en mm <sup>2</sup> /s (cSt)	DIN 51 519	150	220	100
Índice de viscosidad	DIN ISO 2909	≥ 100	≥ 100	≥ 100
FZG	DIN 51 354	≥ 12	≥ 12	≥ 12
Temperatura mínima de fluidez	DIN ISO 3016	≤ -9°C	≤ -6°C	≤ -12°C
Aditivos EP		Azufre/Fósforo	Azufre/Fósforo	Azufre/Fósforo

**Ejemplo de aceite lubricación**

El ejemplo indicado a continuación incluye lubricantes que, según el fabricante respectivo, cumple los requisitos planteados por Sandvik Rock Processing.

Esos datos los hemos recibido de los distintos fabricantes. Puede haber diferencias locales en distintos países. Por razones de seguridad, controlar con su proveedor que el lubricante elegido cumple los requisitos de actualidad.

Aparte de los lubricantes del ejemplo, hay una serie de otras marcas y calidades que concuerdan con las especificaciones requeridas por Sandvik Rock Processing y que, por lo tanto, también se pueden utilizar.

**Aceite mineral**En condiciones de funcionamiento normales:

BP Energol GR-XP 150	Molub-Alloy Tribol 1100/150
ESSO Spartan EP 150	Shell Omala 150
Klüber Klüberoil GEM 1-150	Statoil LoadWay EP 150
Mobil Mobilgear 629	Texaco Meropa 150

Con temperatura de funcionamiento incrementada:

BP Energol GR-XP 220	Molub-Alloy Tribol 1100/220
ESSO Spartan EP 220	Shell Omala 220
Klüber Klüberoil GEM 1-220	Statoil LoadWay EP 220
Mobil Mobilgear 630	Texaco Meropa 220

En caso de funcionamiento en invierno:

BP Energol GR-XP 100	Molub-Alloy Tribol 1100/100
ESSO Spartan EP 100	Shell Omala 100
Klüber Klüberoil GEM 1-100	Statoil LoadWay EP 100
Mobil Mobilgear 627	Texaco Meropa 100

**Aceite biodegradable**

En caso de necesitar un aceite de este tipo, recomendamos que se utilice únicamente un aceite sintético de éster. A causa del alto índice de viscosidad de este tipo de productos, los aceites conformes a ISO VG 150 pueden utilizarse durante todo el año.

Si la temperatura ambiente es superior a 32°C, puede que deba ajustarse los termostatos TG1 y TG2 a "alta temperatura de funcionamiento", puesto que de otro modo TG1 puede dispersarse a causa de alta temperatura de aceite y, a consecuencia de ello, parar la trituradora.

Tribol Bio Top 1418/150  
(VI > 170)

**Cantidad de aceite**

El volumen máximo del depósito de aceite se desprende de la Tabla 9.2.2.

Durante el funcionamiento, el nivel de aceite deberá estar sobre la marca de mínimo. Ver el tubo de nivel en el depósito.

Tabla 9.2.2 Cantidad de aceite

Trituradora de tipo H	H2800	H3800	H4800	H6800
Trituradora de de tipo S	S2800	S3800	S4800	S6800
Volumen de aceite (litros)	150	150	400	400

Una cierta cantidad de aceite permanece en la trituradora y en los tubos de entrada, por lo que después de una prueba debe rellenarse el depósito. Para impedir que rebose el filtro de entrada al retornar el aceite cuando se para la máquina, es conveniente que los tubos entre el depósito y la máquina sean largos, y proceder con cuidado al llenar aceite.

**¡Precaución!**

Durante el funcionamiento, los tubos con calefactor y su termostato deben estar cubiertos de aceite para evitar el sobrecalentamiento de los calefactores.

**Cambio de aceite**

Para controlar el estado del aceite es conveniente enviar una muestra mensual al proveedor para, de común acuerdo con el mismo, determinar los intervalos adecuados para el cambio de aceite.

Al cambiar de marca o tipo de aceite, debe cambiarse todo el aceite; en especial si se pasa de un aceite con aditivos de plomo a uno con azufre-fósforo. El aceite que quede en la máquina se vaciará separando la manguera de entrada en un punto adecuado entre la máquina y el depósito. Esto se hace con el eje principal en su tope superior, para que salga la mayor cantidad posible de aceite.

**9.3 Aceite para el sistema Hydroset****¡Precaución!**

El aceite del sistema Hydroset ha de poder mezclarse con el aceite lubricante, así como cumplir los mismos requisitos. No obstante, la viscosidad ha de ser conforme a ISO VG 68.

El aceite ha de cumplir la norma DIN 51 517-CLP 68.

**Cuadro 9.3.1 Especificación de aceite Hydroset**

Propiedades	Método de prueba	Requisitos
Viscosidad del aceite base a 40°C en mm <sup>2</sup> /s (cSt)	DIN 51 519	68
Índice de viscosidad	DIN ISO 2909	≥ 100
FZG	DIN 51 354	≥ 12
Temperatura mínima de fluidez	DIN ISO 3016	≤ -15°C
Aditivos EP		Azufre/Fósforo

**¡Nota!**

No utilizar nunca aceite más espeso que ISO VG 68. No utilizar tampoco aceites hidráulicos normales.

En las trituradoras que trabajan a la intemperie a temperaturas muy bajas, los aceites normales recomendados pueden causar problemas. Para cambiar a un aceite de menor viscosidad, consultar con SANDVIK ROCK PROCESSING.

***Ejemplo de aceite hidráulico***

El ejemplo indicado a continuación incluye aceites que, según el fabricante respectivo, cumplen los requisitos planteados por Sandvik Rock Processing.

Esos datos los hemos recibido de los distintos fabricantes. Puede haber diferencias locales en distintos países. Por razones de seguridad, controlar con su proveedor que el aceite elegido cumple los requisitos de actualidad.

Aparte de los aceites del ejemplo, hay una serie de otras marcas y calidades que concuerdan con las especificaciones requeridas por Sandvik Rock Processing y que, por lo tanto, también se pueden utilizar.

**Aceite mineral**

BP Energol GR-XP 68  
ESSO Spartan EP 68  
Klüber Klüberoil GEM 1-68  
Mobil Mobilgear 626

Molub-Alloy Tribol 1100/68  
Shell Omala 68  
Statoil LoadWay EP 68  
Texaco Meropa 68

**Aceite biodegradable**

En caso de necesitar un aceite de este tipo, recomendamos que se utilice únicamente un aceite sintético de éster.

Tribol Bio Top 1448/68

***Cantidad de aceite***

Para llenar de aceite el depósito hidráulico, el eje principal debe estar en su tope inferior. Si el llenado se hace con el eje en su tope superior, puede ocurrir que el aceite no quepa en el depósito al bajar el eje. Las cantidades de aceite se desprenden de la Tabla 9.3.2.

Tabla 9.3.2 Cantidad de aceite

Trituradoras de tipo H	H2800	H3800	H4800	H6800
Trituradoras de tipo S	S2800	S3800	S4800	S6800
Volumen de aceite (litros)	40	40	85	85



### **Cambio de aceite**

El aceite del sistema hidráulico debe cambiarse al mismo tiempo que el aceite lubricante (ver el apartado 9.2, "Aceite para el sistema de aceite lubricante, cambio de aceite").

## **9.4 Lubricación del portacojinetes de collar**

Para la lubricación del portacojinetes de collar se aplican soluciones distintas: baño de aceite para las máquinas H2800, H3800, S2800, S3800; lubricación circulante para las H4800, H6800, S4800 y S6800.

### **Baño de aceite: H2800, H3800, S2800, S3800**

Junto al portacojinetes de collar hay una etiqueta indicando la marca del aceite llenado en fábrica. Evitar la mezcla de tipos de aceite distintos.

Para el cojinete de collar se utiliza la misma calidad de aceite que en la lubricación circulante (ver el apartado 9.2).

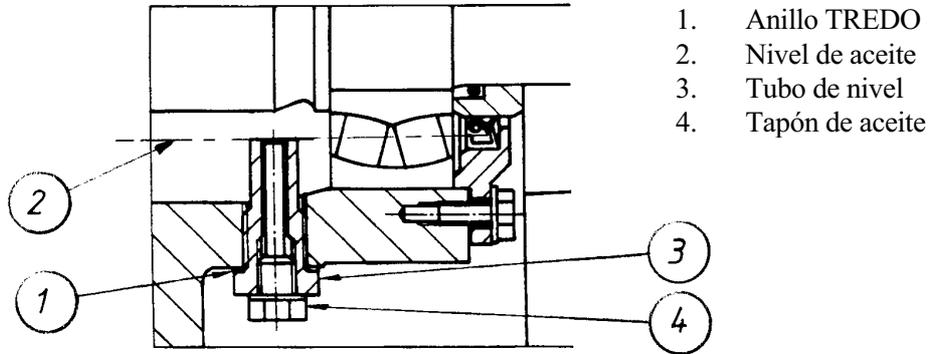
El cojinete de collar tiene un nivel de aceite controlado. Relleno manual en la cantidad indicada en la Tabla 9.4.1.

Tabla 9.4.1 Cantidad de aceite, portacojinetes de collar

H2800 S2800	0,8 litros
H3800 S3800	1,5 litros

El tubo de nivel y el tapón de aceite están situados en el fondo del portacojinetes de collar (ver la figura 9.4.2).

Para el llenado, el tapón de aceite debe estar enroscado. Debe verterse una cantidad algo superior a la indicada más arriba. Cuando el aceite se haya estabilizado en un nivel regular en el portacojinetes de collar, vaciar el aceite sobrante desenroscando el tapón. Para controlar el nivel, debe verterse antes una cantidad de aceite en el portacojinetes de collar. Para asegurar el nivel correcto, debe rebosar una cantidad de aceite superior a la que hay en el tubo de nivel.



*Figura 9.4.2 (H/S2800/3800)*

**Cambio de aceite**

Controlar regularmente el nivel de aceite y hacer el cambio después de 2.000 horas de funcionamiento o una vez al año, aproximadamente. Para vaciar, desenroscar el tapón de aceite.

El tapón de llenado, situado en la parte superior, lleva un racor de purga que debe limpiarse cada dos meses aproximadamente. De lo contrario, pueden dañarse los retenes y producirse fugas.

**Lubricación circulante: H4800, H6800, S4800, S6800**

El llenado y la circulación de aceite del portacojinetes de collar son de control automático (ver los apartados 14, "Portacojinetes de collar"; y 6, "Sistema de aceite lubricante").

**Cantidad de aceite**

El volumen de aceite en el portacojinetes de collar está limitado por el tubo de nivel. Ver el apartado 9.4.4 y el punto 8 del apartado 5.1.

Tabla 9.4.3 Capacidad de aceite del portacojinetes de collar

H4800 S4800	1,3 litros
H6800 S6800	3,0 litros

El tapón de drenaje (tapón magnético) debe desmontarse y limpiarse como mínimo dos veces al año. Así, se vacían eventuales sedimentaciones en el portacojinetes de collar.

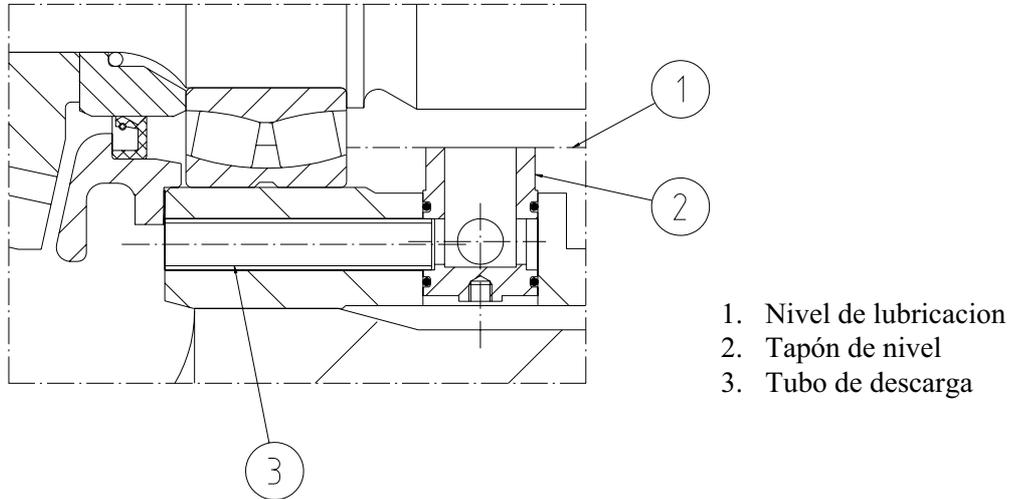


Figura 9.4.4 (H/S4800/6800)

### 9.5 Lubricación del cojinete superior

El eje principal tiene un movimiento giratorio y rotativo en el cojinete superior, a velocidad relativamente baja y alta presión. Es importante utilizar la calidad correcta para que la grasa penetre en las superficies de cojinete.

#### **Especificación de requisitos**

La grasa ha de cumplir los requisitos del cuadro indicado a continuación para poder asegurar la lubricación del cojinete superior, tanto en las vibraciones como en cargas muy elevadas durante mucho tiempo. Además, la grasa ha de dar una buena protección contra la corrosión. En el cojinete superior se incluyen detalles de acero de aleación, fundición gris y caucho de nitrilo. Por eso, la grasa ha de ser inofensiva para esos materiales.

Cuadro 9.5.1 Especificación del cojinete superior

Propiedades	Método de prueba	Requisitos
Consistencia	NLGI	0 ó 00
Viscosidad del aceite base a 40°C en mm <sup>2</sup> /s (cSt)		≥ 400
Agente espesador		Litio o sodio
Punto de goteo	DIN ISO 2176	≥ 140°C
Protección anticorrosiva	DIN 51 802 SKF Emscor	Aprobado

Otras propiedades:

- Contener aditivos EP
- Ser bombeable



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.365.00 es 11 (12)

## 9. Recomendaciones de lubricantes

2001-11-15

---

Temperatura de servicio recomendada -10°C a +100°C. En caso de temperaturas extremas del entorno, contactar al proveedor del lubricante.

### ***Ejemplo de grasa***

El ejemplo indicado a continuación incluye grasas que, según el fabricante respectivo, cumplen los requisitos planteados por Sandvik Rock Processing.

Esos datos los hemos recibido de los distintos fabricantes. Puede haber diferencias locales en distintos países. Por razones de seguridad, controlar con su proveedor que la grasa elegida cumple los requisitos de actualidad.

Aparte de las grasas del ejemplo, hay una serie de otras marcas y calidades que concuerdan con las especificaciones requeridas por Sandvik Rock Processing y que, por lo tanto, también se pueden utilizar.

Mobil Mobilith SHC 007 (643569)  
Molub-Alloy Tribol 3020/1000-00

Statoil GreaseWay LiCaX90  
Texaco Marfak 00 (01907)

### ***Cantidad de grasa***

Poner grasa hasta el borde superior del casquillo superior (ver la tabla 9.5.2). El eje principal debe estar en posición inferior. La grasa puede ponerse por un conducto en uno de los brazos de la parte superior del bastidor.

**Control y cambio de grasa**

En el primer periodo de funcionamiento debe hacerse un control diario del nivel de grasa desenroscando el tapón de la cubierta protectora. Una cantidad de grasa excesiva en el eje principal, debajo del cojinete superior, puede ser señal de que está dañado el obturador. El eje principal debe mantenerse limpio de grasa y polvo de piedra para impedir que éste entre en el cojinete superior por el anillo obturador cuando se eleva el eje. El nivel de grasa debe controlarse a menudo, poniendo grasa nueva si es necesario. El obturador del cojinete superior debe cambiarse lo antes posible. Ver los apartados 11.1 y 11.2.

Al lado del engrasador, junto a un brazo de la parte superior, hay una etiqueta indicando la designación y marca de la grasa puesta en fábrica antes de la entrega. Evitar la mezcla de grasas de tipos distintos.

Al cambiar las cubiertas debe limpiarse bien el cojinete superior y el anillo obturador, y cambiarse la grasa. Para evitar perturbaciones del funcionamiento, se recomienda cambiar el obturador del cojinete superior cada vez que se cambien las cubiertas.

Tabla 9.5.2 Cantidad de grasa

Trituradora	Cantidad de grasa
H2800 S2800	3-4 kg
H3800 S3800	4-6 kg
H4800 S4800	6-8 kg
H6800 S6800	7-9 kg

## 10. Parte superior del bastidor- cubierta exterior

Contenido	Página
10.1 Apreciación del desgaste de las cubiertas y las placas de machaqueo	2
10.2 Controles antes del desmontaje	4
10.3 Desmontaje y montaje de la parte superior del bastidor	4
10.4 Cambio de la cubierta exterior - H2800 <i>Hydrocone</i>	6
10.5 Cambio de la cubierta exterior - H3800 <i>Hydrocone</i>	10
10.6 Cambio de la cubierta exterior - H4800 <i>Hydrocone</i>	14
10.7 Cambio de la cubierta exterior - H6800 <i>Hydrocone</i>	19
10.8 Anillo intermedio	24
10.9 Cambio de placas de machaqueo y anillo de machaqueo - S2800 <i>Hydrocone</i>	29
10.10 Cambio de placas de machaqueo y anillo de machaqueo - S3800 <i>Hydrocone</i>	32
10.11 Cambio de placas de machaqueo y anillo de machaqueo - S4800 <i>Hydrocone</i>	35
10.12 Cambio de los anillos de machaqueo superior e inferior - S6800 <i>Hydrocone</i>	39
10.13 Cambio del anillo de machaqueo inferior, solamente - Trituradora de <i>tipo S</i>	42
10.14 Machaqueo de material duro que produce desgaste insignificante	44

## **10.1 Apreciación del desgaste de las cubiertas y las placas de machaqueo**

Además del desmontaje anual recomendado para la limpieza y control, en la mayoría de los casos se efectúa el desmontaje para cambiar las cubiertas interior y exterior, o las placas de machaqueo.

### **La inspección de la cámara de machaqueo debe:**

1. Realizarse a intervalos adecuados (ver el Capítulo 17 "Machaqueo"). Las máquinas nuevas deben inspeccionarse a intervalos cortos. Después de uno o varios cambios de cubiertas, los intervalos entre inspecciones pueden prolongarse gradualmente.
2. Indicar si es necesario cambiar cubiertas o placas de machaqueo, y cuándo debe hacerse. Es difícil de precisar un límite fijo para el desgaste de las cubiertas. Las cubiertas o las placas de machaqueo/anillos pueden considerarse completamente desgastados cuando no se alcanzan las prestaciones de capacidad o cuando el espesor del material se ha reducido hasta el extremo de formarse hendiduras o grietas.

Para condiciones de funcionamiento extremas puede ser necesario cambiar las cubiertas antes de que estén "desgastadas". Una causa puede ser la alimentación defectuosa que ocasiona desgaste en un sector determinado de la cubierta exterior o en las placas de machaqueo. Ello produce variaciones de la ranura en diferentes puntos de medición en la cubierta. La alimentación debe hacerse distribuyendo el material en la cámara de machaqueo, evitando la segregación y llenando la cámara (ver el Capítulo 3, "Instalación"). Una alimentación defectuosa produce una deficiente utilización de las cubiertas, mayor consumo energético (= mayor carga sobre los cojinetes), menor capacidad, menos trituración y peor cubrición.

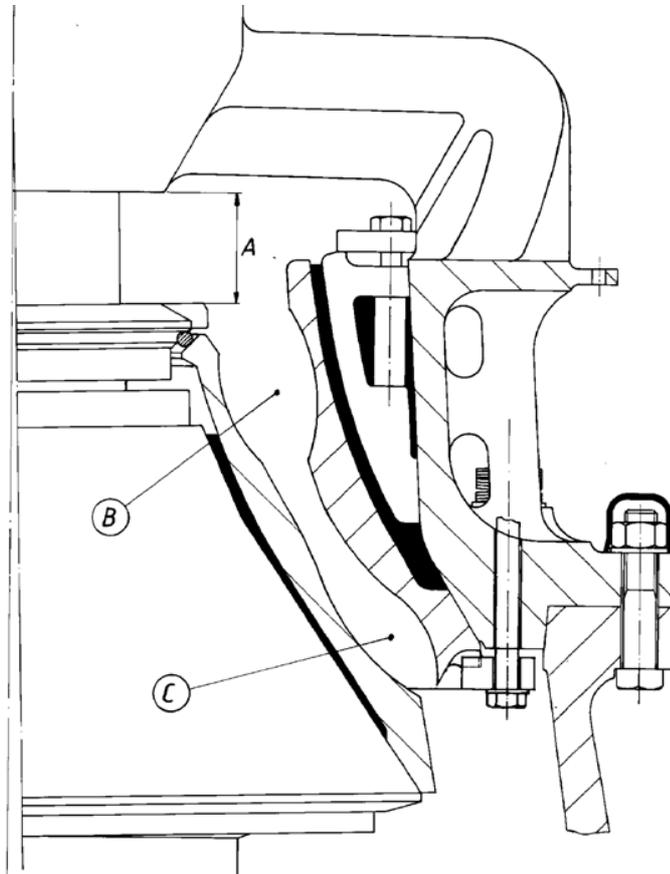
### **El control del desgaste es una medida preventiva para evitar:**

3. Costosos daños en las superficies de contacto de la parte superior del bastidor y del cono de apoyo. Además, las cubiertas han de cambiarse si, para obtener la apertura de ranura deseada, debe elevarse el eje superior hasta el extremo de que la distancia entre la tuerca del eje principal y el "cojinete superior" sea inferior a 15 mm. (Dimensión "A" en la figura 10.1.1).
4. Bajas de la producción a causa de menor capacidad, producto final defectuoso y paradas imprevistas.

En el machaqueo de material con composición uniforme pueden producirse los mismos problemas que con la alimentación defectuosa. La elección de cámara de machaqueo depende del grosor del material alimentado de mayor tamaño. Si una gran parte del material es grueso, el machaqueo se concentrará en la parte superior de la cámara, pudiendo producirse grietas horizontales en todo el perímetro de la misma (como en B, figura 10.1.1). Si una gran parte del material alimentado es fino, el machaqueo se concentrará en la parte inferior de la cámara (como en C, figura 10.1.1).

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

*Figura 10.1.1 Desgaste de cubiertas***¡Nota!**

No debe hacerse funcionar la máquina a plena marcha sin haber comprobado la corrección de la alimentación y del tamaño del material alimentado.

Las ganancias de continuar el machaqueo con las cubiertas desgastadas son insignificantes comparadas con las pérdidas que pueden producirse según los puntos 3 y 4. La previsión del cambio de cubiertas en el momento adecuado siempre resulta en una economía de explotación óptima. Las recomendaciones anteriores se refieren también a las trituradoras provistas de regulación automática de la ranura prevista.

El desgaste de las cubiertas se compensa por la elevación hidráulica del eje principal para mantener la ranura prevista.

La dimensión A es una indicación de que deben cambiarse las cubiertas si se quiere conservar invariable la ranura.

**¡Precaución!**

Elevación máxima admisible del eje principal. La cota A (figura 10.1.1) no debe ser inferior a: 15 mm para H/S2800/3000/4800; 20 mm para H/S6800. Si el eje principal se eleva demasiado pueden producirse averías costosas en el cojinete superior de la parte superior de bastidor.

**¡ATENCIÓN!** Normalmente, las cubiertas se desgastan antes de alcanzar el valor límite indicado más arriba.

## 10.2 Controles antes del desmontaje

**¡Nota!**

Antes de iniciar el desmontaje, deben efectuarse los controles siguientes a fin de decidir la envergadura del mismo para, por ejemplo, cambiar las cubiertas.

1. **El juego entre el casquillo del eje principal y el casquillo superior (ver 11.1).**
2. El juego entre el anillo deslizante y el anillo guardapolvo (ver el Capítulo 12, "Eje principal").
3. El juego entre engranajes (ver el Capítulo 15, "Engranaje cónico").
4. Presencia de eventuales impurezas en el colador del aceite de retorno del depósito de aceite lubricante. Si aumentan o cambian las impurezas (por ejemplo, cantidad anormal de limaduras metálicas), deben investigarse las causas.

## 10.3 Desmontaje y montaje de la parte superior del bastidor

Desmontar las atornilladuras entre las partes superior e inferior del bastidor. Las partes del bastidor se separan con cuatro tornillos de expulsión situados en la brida de la parte superior.

Desmontar la cubierta protectora para evitar depresiones que puedan elevar el eje principal cuando se eleva la parte superior. El filtro y el conducto de aire pueden estar obturados.

**¡Precaución!**

Utilizar dispositivos de izada, estrobos, etc. bien dimensionados y proceder con cautela al elevar la parte superior para no dañar el eje principal, el cojinete superior u otras superficies mecanizadas.

### **Control**

Comprobar que las superficies cónicas no estén oxidadas. Ver si en la unión hay algún juego unión que haya causado daños en las superficies b cónicas. De ser así, rellenar de soldadura las superficies y mecanizarlas. Consultar a SANDVIK ROCK PROCESSING.

Limpiar bien y aceitar las superficies cónicas de las partes superior e inferior.

Colocar la parte superior del bastidor sobre una base de madera (tablón o similar) para que no se dañen las superficies mecanizadas.

### **Montaje**

Lubricar las superficies cónicas y las superficies de contacto de las bridas con grasa o aceite espeso. Para reducir el riesgo de corrosión de la ranura, es conveniente usar grasa o aceite con bisulfito de molibdeno.

Lubricar el cojinete superior, el obturador del mismo y el manguito del eje principal con grasa para cojinete superior.

#### **¡Precaución!**

Bajar con cuidado la parte superior del bastidor y controlar que el eje principal no dañe la empaquetadura del cojinete superior. Cuando la parte superior reposa sobre la inferior, hay un juego de 3 mm entre las bridas.

#### **¡Nota!**

Apretar los pernos en orden diametral y alternativamente **hasta que las bridas queden bien unidas entre sí**. Después de unas horas de machaqueo, reapretar los pernos. De vez en cuando, controlar que no haya movimiento alguno en la unión poniendo un dedo sobre la juntura de brida.

El suministro de grasa al cojinete superior se hará con el eje principal en su posición inferior, con el émbolo en el fondo.

Llenar de grasa al nivel del canto superior del casquillo superior (Ver el Capítulo 9, "Recomendaciones de lubricantes").

Lubricar la cubierta protectora y las superficies de adaptación del asiento. Controlar el obturador del cojinete superior. Montar la cubierta protectora (Ver el Apartado 11.2 "Cambio del casquillo superior y la empaquetadura del cojinete superior").

### 10.4 Cambio de cóncavo - H2800 *Hydrocone*

La *Hydrocone* H2800 está configurada para que todos los cóncavos (desde EF hasta EC) puedan montarse en la parte superior existente.

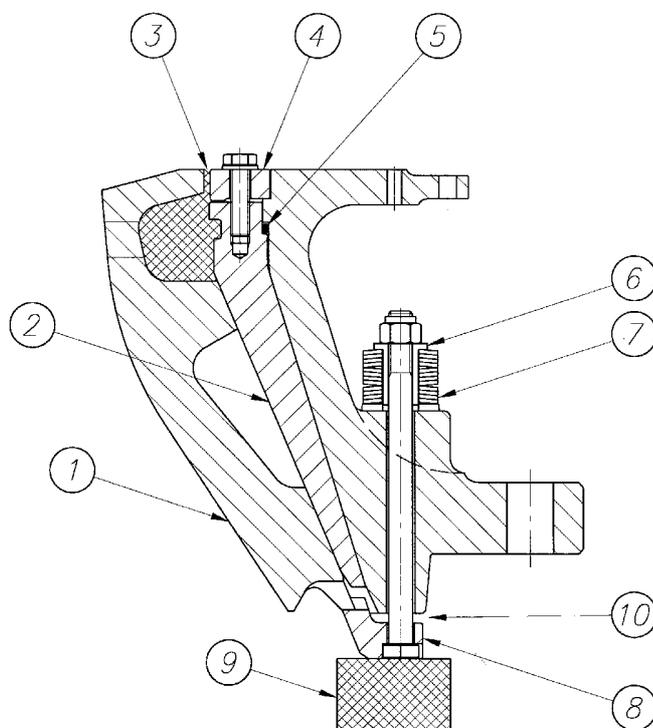
A pesar de la gran diferencia de forma de los diferentes cóncavos, ello es posible con un anillo intermedio. Ver el apartado 10.9: “Anillo intermedio”.

El anillo intermedio se monta con contacto metálico en la parte superior del bastidor mediante una unión cónica. Los cóncavos se montan, a su vez, con contacto metálico con el anillo.

Solamente el cóncavo EC se monta directamente en la parte superior del bastidor, **sin** anillo intermedio.

El cóncavo se fija con cuatro atornilladuras, mediante un anillo de fijación con “acoplamiento de garra” en el cóncavo y resaltes de guía en la parte superior del bastidor (ver la figura 10.4.1).

Si se sueldan cáncamos en los cóncavos, deben estar bien dimensionados y soldarse con un electrodo adecuado para mangano (ver el apartado 2.9.4).



1. Cóncavo
2. Anillo intermedio
3. Masilla obturadora
4. Anillo de seguridad
5. Anillo tórico
6. Casquillo
7. Resorte de disco
8. Anillo de fijación
9. Tablón
10. Anillo de fijación de ranura - parte superior

Figura 10.4.1 H2800

***Desmontaje***

Desmontar la parte superior del bastidor y ponerla sobre un tablón para liberar el cóncavo.

Soltar las atornilladuras de fijación del cóncavo en la parte superior. Prestar atención al montaje especial de los resortes de discos (ver la figura 10.4.3).

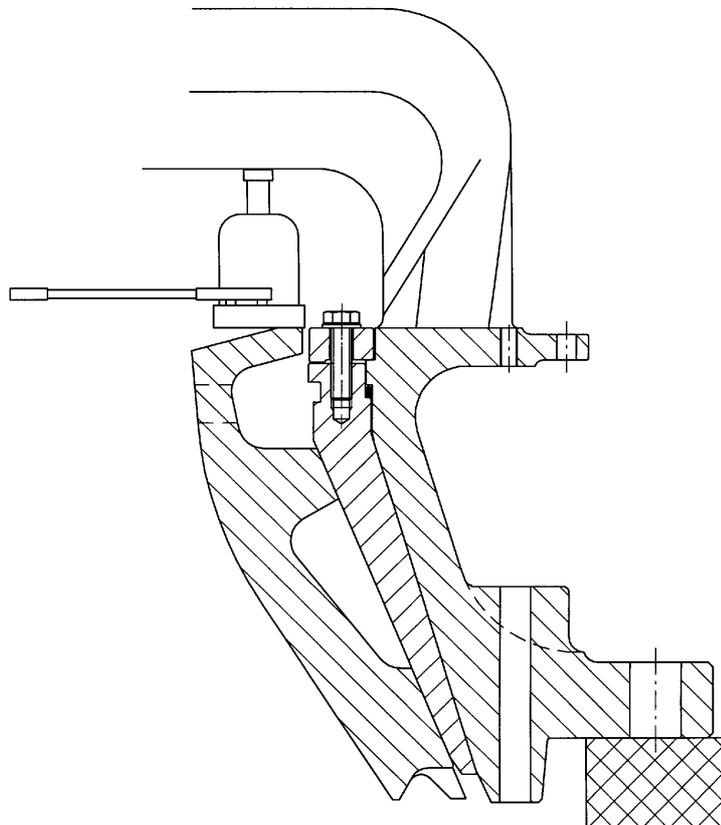
**¡Nota!**

Las atornilladuras del lado de arriba de la parte superior del bastidor, que sujetan el anillo intermedio, no deben desmontarse para cambiar el cóncavo.

Ahora, el cóncavo ha de poder separarse de la parte superior del bastidor sin más que golpear con fuerza en el borde de arriba.

Si cuesta soltar el cóncavo, pueden colocarse dos gatos entre su borde superior y los brazos de la parte superior del bastidor (básicamente, como en la figura 10.4.2).

Presionar el cóncavo con el gato, golpeando al mismo tiempo el borde superior del mismo.



*Figura 10.4.2*

**Control**

Sacar la parte superior del bastidor e inspeccionar las superficies de contacto de la misma o del anillo intermedio.

Si la parte superior o el anillo intermedio tienen rebabas o indentaciones en las partes de contacto con las superficies maquinadas del cóncavo, pulirlas antes de montar un cóncavo nuevo.

Si hay desgaste considerable o si el cóncavo ha hecho indentaciones profundas en la parte superior o el anillo intermedio, consultar con Sandvik Rock Processing sobre el método correcto para una eventual reparación.

Comprobar que el anillo intermedio esté fijo en la parte superior.

Si el anillo se ha soltado, desmontarlo para inspeccionar las superficies de contacto y las atornilladuras (ver el apartado 10.9, "Anillo intermedio").

**Montaje**

El cóncavo se monta según las instrucciones que siguen:

Colocar el anillo de fijación sobre un tablón y poner los cuatro tornillos en los agujeros (ver la figura 10.4.1).

Colocar el cóncavo con los resaltes en los rebajes del anillo de fijación.

Comprobar que los resaltes de guía estén fijos en el borde inferior de la parte inferior del bastidor.

Para alargar la duración del anillo de fijación (desgaste del diámetro interior), girar el mismo con respecto a la parte superior del bastidor.

Levantar la parte superior del bastidor y posicionarla correctamente en el anillo de fijación con los resaltes de guía. Controlar que el espacio entre el anillo y la parte superior sea uniforme (ver la figura 10.4.1).

Colocar las atornilladuras completas: arandelas, resortes de discos, casquillos y tuercas (ver la figura 10.4.1). Medir la cota "T" antes de apretar (ver la figura 10.4.3).

**¡Nota!**

Al tensar el cuerpo exterior, cuidarse de conseguir un apriete homogéneo contra la parte superior del bastidor apretando las juntas de rosca de forma diametral y alternativamente hasta una dimensión de T-3,2 mm, lo que equivale a un ángulo de torsión de la tuerca de 460°.

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

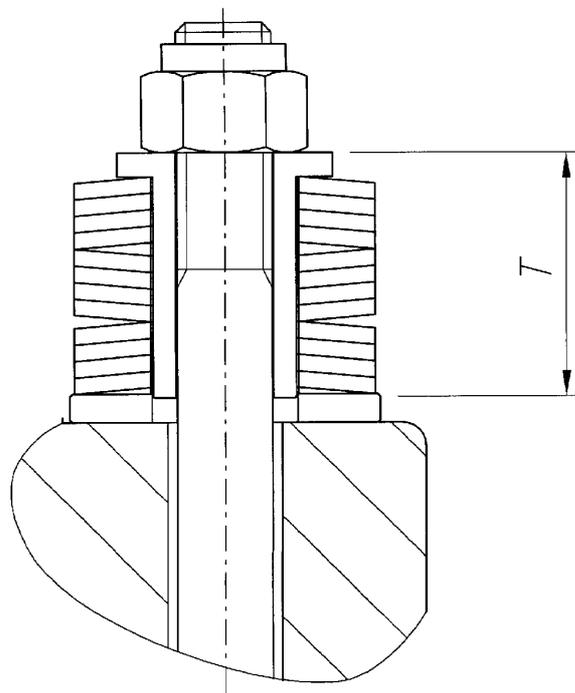
2003-06-10

**H2800**

Después de apretar, controlar con una galga que no haya juego entre la parte superior/anillo intermedio y el borde inferior del cóncavo. El anillo de fijación tiene agujeros para este control.

Después de fijar, llenar con masilla para juntas el espacio entre el borde superior del cóncavo y la parte superior/anillo intermedio para impedir la entrada de polvo y humedad.

Controlar el apriete de las atornilladuras después de un tiempo de funcionamiento.



*Figura 10.4.3 Atornilladura del cóncavo*

**H3800**
**10.5 Cambio de la cubierta exterior - H3800 *Hydrocone***

La *Hydrocone* H3800 está diseñada de modo que todas las cubiertas exteriores (de EF a EC) puedan montarse en una misma parte superior de bastidor.

Ello es posible, a pesar de las grandes diferencias de diseño de las distintas cubiertas, utilizando anillos intermedios (ver el Apartado 10.9, "Anillo intermedio").

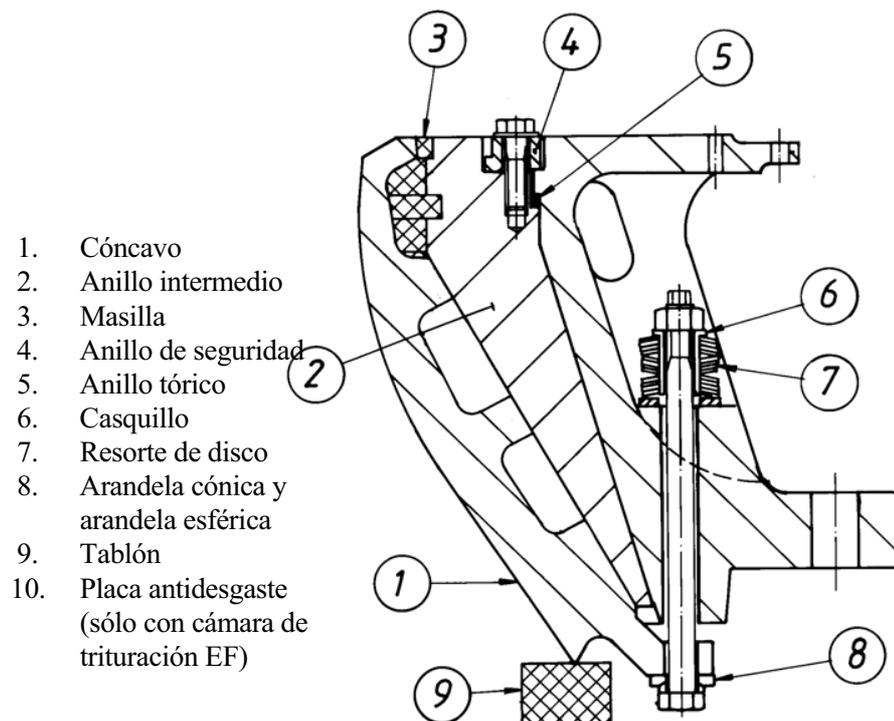
El anillo intermedio va montado con contacto metálico y unión cónica contra la parte superior del bastidor. Las cubiertas exteriores, por su parte, se montan con contacto metálico contra el anillo intermedio.

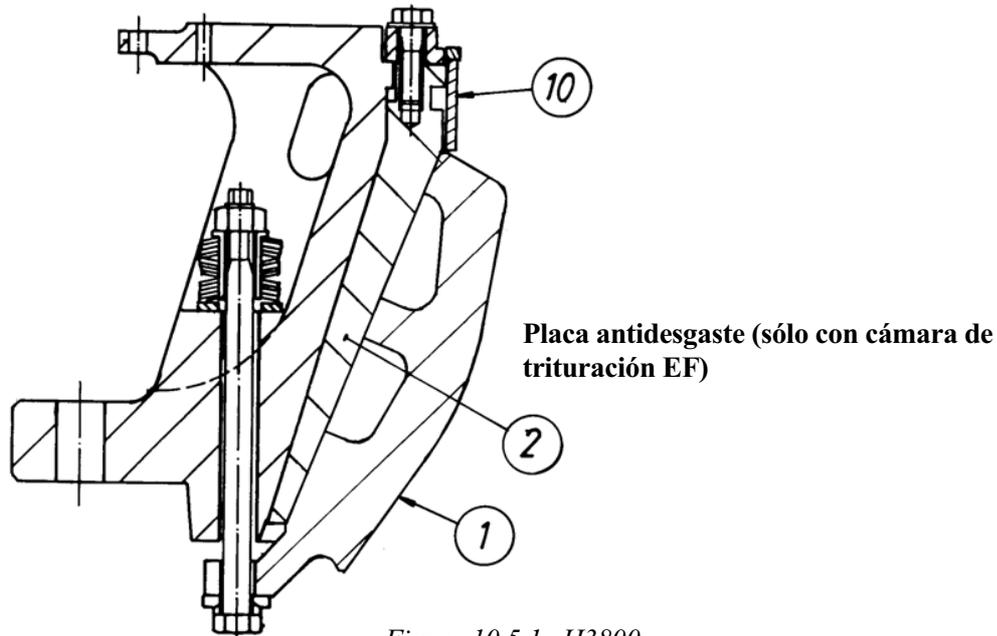
Solamente el cóncavo EC se monta directamente en la parte superior del bastidor **sin** anillo intermedio.

Para el cóncavo EF se utiliza un anillo de desgaste de dos piezas que se suelda en el anillo de seguridad con ayuda de los cuatro resaltes 10x10x75. Cota A = 3-4 mm (ver la figura 10.5.1).

La sujeción de la cubierta exterior en la parte de bastidor se efectúa con cuatro uniones roscadas por orejetas de sujeción en el extremo grande de la cubierta exterior, ver la figura 10.5.1.

Si se colocan cáncamos de elevación en las cubiertas exteriores, deberán estar bien dimensionados y se soldarán con un electrodo especial para material al manganeso (ver el Apartado 2.9.4).





### **Desmontaje**

Una vez desmontada de la trituradora, la parte superior del bastidor se coloca sobre un tablón, de modo que la cubierta exterior quede libremente suspendida.

Soltar las atornilladuras que fijan la cubierta exterior en la parte superior del bastidor. Tomar nota del montaje especial de los muelles de platillo (ver la figura 10.5.3).

#### **¡Nota!**

Para cambiar el cóncavo no deben desmontarse las atornilladuras que fijan el anillo intermedio en la parte superior del bastidor.

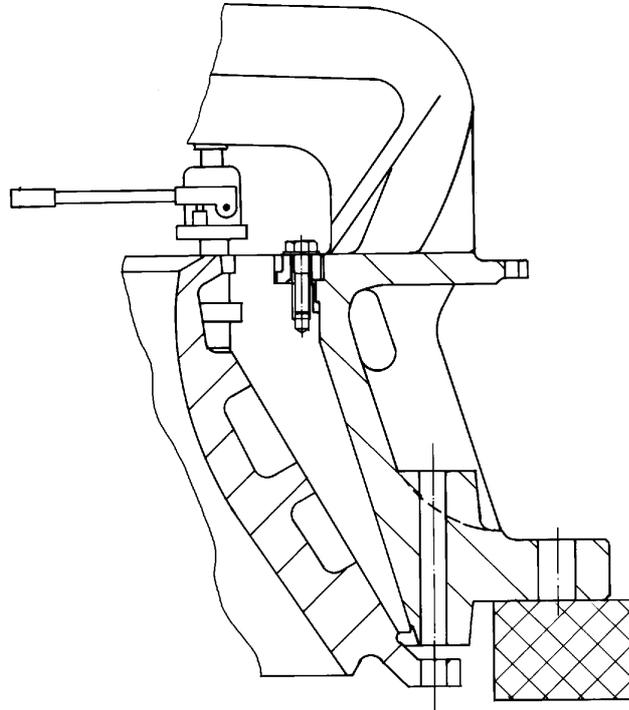
Las atornilladuras de la parte superior del bastidor, que fijan el anillo intermedio, no deben desmontarse para el cambio de cubiertas.

No es necesario desmontar los talones de bloqueo de la cubierta exterior. Basta con reajustarlos al montar una cubierta nueva.

La cubierta exterior debe poder desmontarse de la parte superior del bastidor con unos golpes fuertes en el canto superior.

Si cuesta soltar la cubierta, pueden aplicarse dos gatos entre su canto superior y los brazos de la parte superior del bastidor (en principio, según la figura 10.5.2).

Golpear el canto superior de la cubierta exterior al mismo tiempo que los gatos la aprietan.

*Figura 10.5.2***Control**

Retirar la parte superior e inspeccionar las superficies de contacto en la parte superior del bastidor o en el anillo intermedio.

Si se han formado rebabas o hendiduras en la parte superior del bastidor, a lo largo de las superficies mecanizadas de la cubierta exterior, eliminarlas a la muela antes del montaje de una cubierta exterior nueva.

En caso de mucho desgaste o hendiduras en la parte superior o en el anillo intermedio, consultar a SANDVIK ROCK PROCESSING en cuanto a los métodos correctos para una eventual reparación.

Comprobar que el anillo intermedio esté bien fijo en la parte superior.

Si se ha soltado, desmontarlo para inspeccionar las superficies de contacto y las uniones atornilladas (ver el Apartado 10.9, "Anillo intermedio").

**Montaje**

El montaje de la cubierta exterior se hace, en principio, del modo siguiente:

Colocar la cubierta sobre un tablón y poner los cuatro tornillos con las arandelas cónicas/esféricas en las orejas ranuradas de la cubierta.

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

**H3800**

Poner en su sitio la parte superior del bastidor y montar las arandelas, los muelles de platillo, los manguitos y las tuercas (ver la figura 10.5.1). Antes de apretar, medir "T" (ver la figura 10.5.3).

**¡Nota!**

Al tensar el cuerpo exterior, cuidarse de conseguir un apriete homogéneo contra la parte superior del bastidor apretando las juntas de rosca de forma diametral y alternativamente hasta una dimensión de T-3,5 mm, lo que equivale a un ángulo de torsión de la tuerca de 420°.

Después de apretar, controlar con galgas que no haya juego entre la parte superior del bastidor/anillo intermedio y el canto inferior de la cubierta exterior.

Controlar y ajustar los talones de bloqueo para que estén en contacto con las orejas de la cubierta exterior.

El orificio central de los talones de bloqueo está situado excéntricamente para facilitar el ajuste en el montaje, asegurando el contacto entre el talón y la oreja de la cubierta.

Después del apriete, llenar con espuma hermetizante (masa para uniones) el espacio entre el canto superior de la cubierta exterior y la parte superior del bastidor o el anillo intermedio, para impedir la penetración de polvo y humedad.

Después de un tiempo de machaqueo, comprobar el apriete de los tornillos.

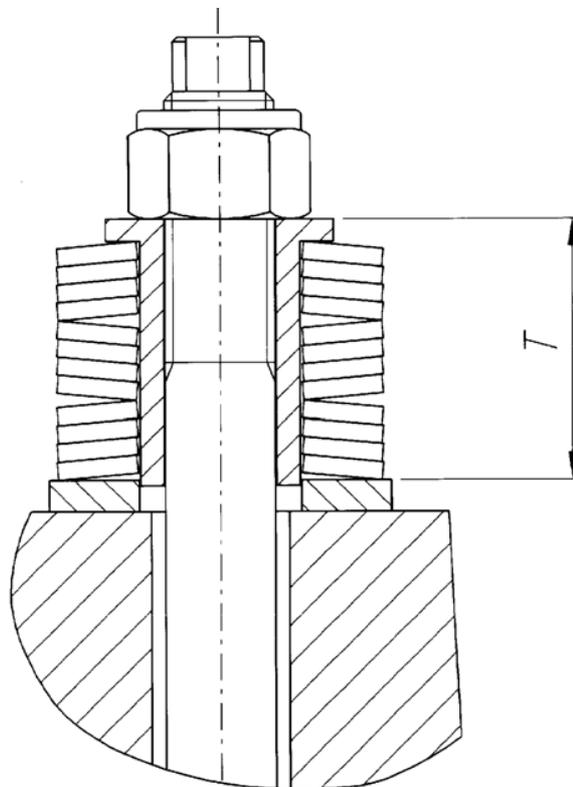


Figura 10.5.3 Atornilladura de la cubierta



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.370.01 es 14 (44)

## 10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior

2003-06-10

---

### H4800

#### 10.6 Cambio de la cubierta exterior - H4800 *Hydrocone*

La H4800 *Hydrocone* está diseñada de modo que todas las cubiertas exteriores (de EF a EC) puedan montarse en una misma parte superior de bastidor.

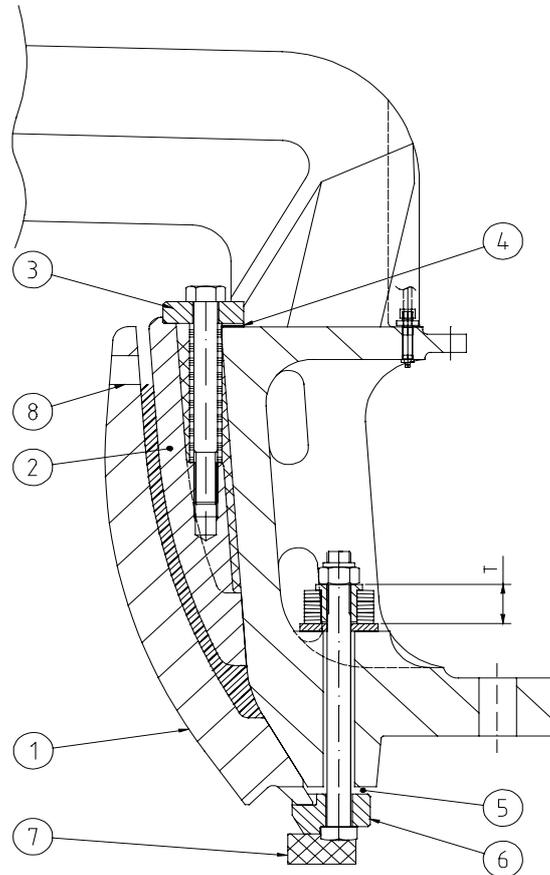
Ello es posible, a pesar de las grandes diferencias de diseño de las distintas cubiertas, con anillos intermedios (ver el Apartado 10.9 "Anillo intermedio").

Para las cubiertas C y EC no se utiliza anillo intermedio. En vez de ello se hace un plastificado entre la parte superior del bastidor y la cubierta exterior.

La fijación de la cubierta exterior se hace con seis atornilladuras mediante un anillo tensor con "acoplamiento de garra" en la cubierta exterior, y con guías contra la parte superior del bastidor (ver la figura 10.6.1).

Si se colocan cáncamos de elevación en las cubiertas exteriores, deberán estar bien dimensionados y se soldarán con un electrodo especial para material al manganeso (ver el Apartado 1.9.4).

1. Cóncavo
2. Anillo intermedio
3. Resalte de retención
4. Separador
5. Anillo de fijación de ranura - parte superior
6. Anillo de fijación
7. Tablón
8. Nivel de plástico/orificio de elevación



*Figura 10.6.1 H4800*

**Desmontaje**

Una vez desmontada de la trituradora, la parte superior del bastidor se coloca sobre un tablón, de modo que la cubierta exterior quede libremente suspendida (ver la figura 10.6.2).

Soltar las atornilladuras que sujetan la cubierta exterior en la parte superior del bastidor. Tomar nota del montaje especial de los muelles de platillo (ver la figura 10.6.3).

**¡Nota!**

Las atornilladuras de la parte superior del bastidor, que sujetan el anillo intermedio, no deben desmontarse para el cambio de cubiertas.

Puesto que todas las cubiertas exteriores de la H4800 están plastificadas, pueden quedar colgadas de la parte superior del bastidor y deben sacarse de su alojamiento.

Golpear con un mazo el canto superior de la cubierta exterior.

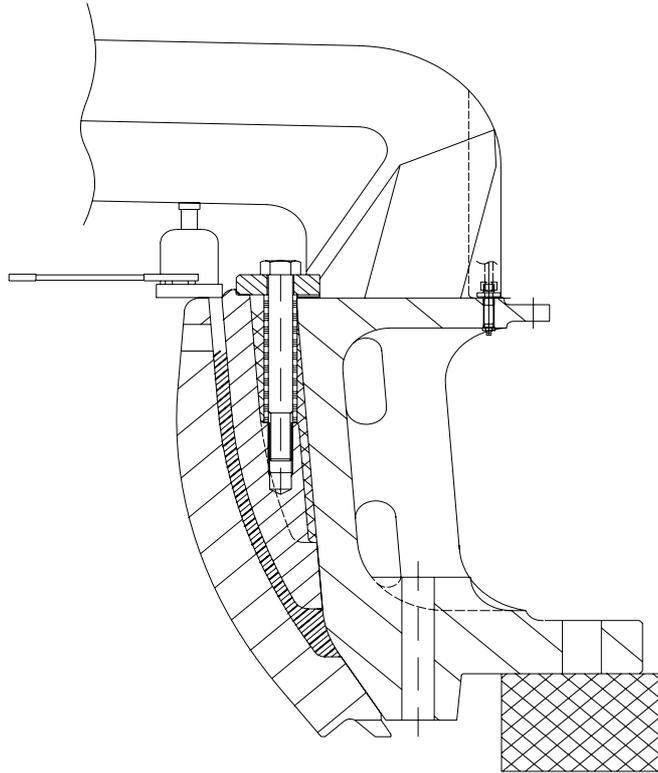
**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

**H4800**

Si cuesta soltar la cubierta, pueden aplicarse dos gatos entre su canto superior y los brazos de la parte superior del bastidor (en principio, según la figura 10.6.2).

Golpear el canto superior de la cubierta exterior al mismo tiempo que los gatos la aprietan.



*Figura 10.6.2*

Si la cubierta no se suelta con los métodos arriba indicados, partirla con oxicorte.

Entonces, debe procederse con la mayor cautela para no dañar la parte superior del bastidor o el anillo intermedio.

**¡Advertencia!**

Para el oxicorte de acero al manganeso y plástico debe utilizarse máscara respiratoria, y en el lugar de trabajo debe haber buena circulación de aire. **Desaconsejamos utilizar explosivos para sacar la cubierta exterior debido al riesgo de daños personales y materiales.** Los costes de los daños producidos pueden superar en mucho a las ventajas de una eventual ganancia de tiempo a corto plazo.

**H4800****Control**

Retirar la parte superior del bastidor e inspeccionar las superficies de contacto de la cubierta con la misma.

Si se han formado rebabas o hendiduras en la parte superior del bastidor, a lo largo de las superficies mecanizadas de la cubierta exterior, amolar para que estos cantos e irregularidades no impidan el buen contacto de la cubierta nueva con la parte superior.

Si hay mucho desgaste o si la cubierta exterior ha dejado marcas profundas en la parte superior del bastidor, consultar a SANDVIK ROCK PROCESSING en cuanto a los métodos correctos para una eventual reparación.

Comprobar que el anillo intermedio esté bien fijo en la parte superior del bastidor.

Si el anillo intermedio se ha soltado, desmontarlo para inspeccionar las superficies de contacto y atornilladuras (ver el Capítulo 10.9, "Anillo intermedio").

**Montaje**

El montaje de la cubierta exterior en la H4800 se hace, en principio, de la forma siguiente:

Colocar el anillo de fijación sobre un tablón y los seis tornillos en sus orificios respectivos (ver la figura 10.6.1).

Colocar la cubierta exterior con sus seis pares de talones en sus respectivos encajes del anillo de fijación.

Comprobar que las guías estén atornilladas en el canto inferior de la parte superior del bastidor.

Aplicar una capa  **fina** de grasa o aerosol de silicona en las superficies de parte superior de bastidor/anillo intermedio que entran en contacto con el plástico para facilitar el desmontaje y limpieza en el cambio siguiente de las cubiertas.

Para alargar la duración del anillo de fijación (desgaste del diámetro interior), girarlo en relación con la parte superior del bastidor.

A continuación, colocar la parte superior del bastidor en su posición contra el anillo de fijación, con ayuda de las guías. Comprobar que la separación entre el anillo de fijación y la parte superior del bastidor sea uniforme (ver la figura 10.6.1).

Montar las atornilladuras completas, con arandelas, muelles de platillo, manguitos y tuercas. Antes de apretar, medir la dimensión "T" (ver la figura 10.6.3).

**¡Nota!**

Al tensar el cuerpo exterior y la corona de apriete, cuidarse de conseguir un apriete homogéneo contra la parte superior del bastidor apretando las juntas de rosca de forma diametral y alternativamente hasta una dimensión de T-4,5 mm, lo que equivale a un ángulo de torsión de la tuerca de 460°.

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

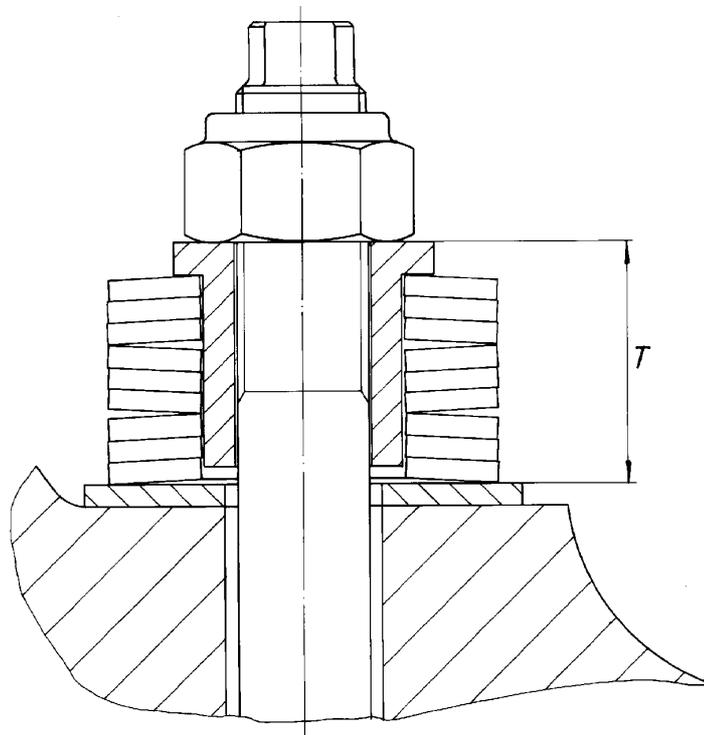
2003-06-10

**H4800**

Después del apriete, controlar con galgas que no haya juego alguno entre la parte superior del bastidor/anillo intermedio y la parte inferior de la cubierta exterior. En el anillo tensor hay orificios para este control.

Después de apretar, llenar de plástico el espacio entre el cóncavo y la parte superior de bastidor/anillo intermedio hasta el nivel de los orificios de elevación del cóncavo (ver el capítulo 19, «Plastificado»).

Después de un corto tiempo de machaqueo, controlar el apriete de las atornilladuras.



*Figura 10.6.3 Atornilladuras de la cubierta exterior*



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.370.01 es 19 (44)

## 10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior

2003-06-10

---

### H6800

#### 10.7 Cambio de la cubierta exterior - H6800 *Hydrocone*

La H6800 *Hydrocone* está diseñada de modo que todas las cubiertas exteriores (de EF a EC) puedan montarse en una misma parte superior de bastidor.

Ello es posible, a pesar de las grandes diferencias de diseño de las distintas cubiertas, con anillos intermedios (ver el Apartado 10.9, "Anillo intermedio").

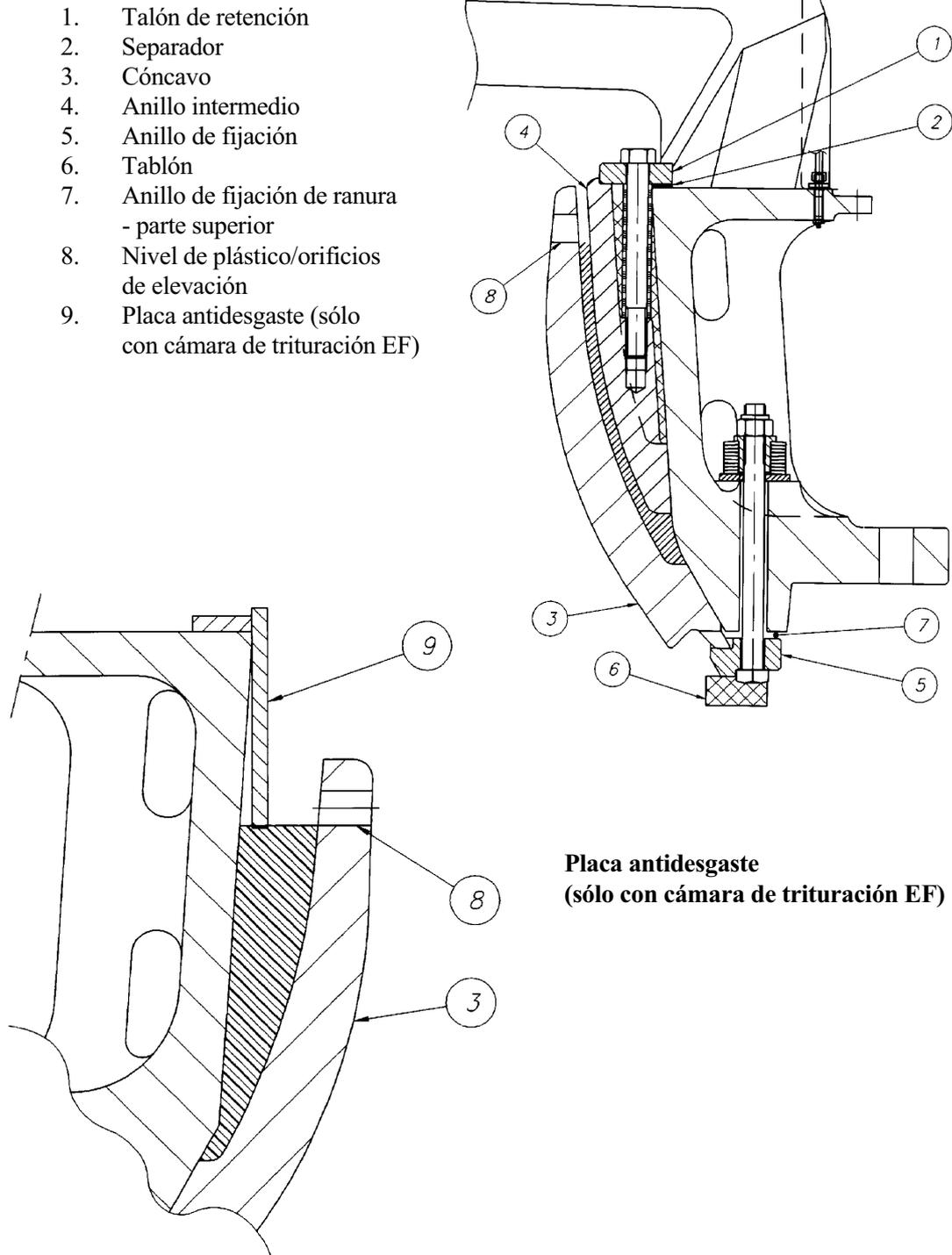
Con los cóncavos C, CX, EC y EF no se utiliza anillo intermedio, sino que se hace un plastificado entre la parte superior del bastidor y el cóncavo.

Para el cóncavo EF se utiliza un anillo de desgaste de 4 piezas, cuyos resaltes se sueldan en la parte superior. Cota A = 4,5 mm (ver la figura 10.7.1).

Si se colocan cáncamos de elevación en las cubiertas exteriores, deberán estar bien dimensionados y se soldarán con un electrodo especial para material al manganeso (ver el Apartado 2.9.4).

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

**H6800***Figura 10.7.1 H6800*

***Desmontaje***

Una vez desmontada de la trituradora, la parte superior del bastidor se coloca sobre un tablón, de modo que la cubierta exterior quede libremente suspendida (ver la figura 10.7.2).

Soltar las atornilladuras que fijan la cubierta exterior en la parte superior del bastidor. Tomar nota del montaje especial de los muelles de platillo (ver la figura 10.7.3).

**¡Nota!**

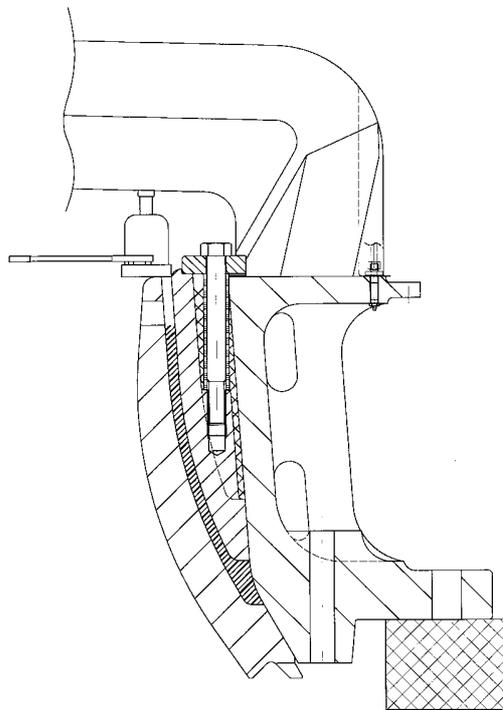
Las atornilladuras de la parte superior del bastidor, que sujetan el anillo intermedio, no deben desmontarse para el cambio de cubiertas.

Puesto que todas las cubiertas exteriores de la H6800 están plastificadas, pueden quedar colgadas de la parte superior del bastidor y deben sacarse de su alojamiento.

Golpear con un mazo el canto superior de la cubierta exterior.

Si cuesta soltar la cubierta, pueden aplicarse dos gatos entre su canto superior y los brazos de la parte superior del bastidor (en principio, según la figura 10.7.2).

Golpear el canto superior de la cubierta exterior al mismo tiempo que los gatos la aprietan.



*Figura 10.7.2*

---

**H6800**

Si la cubierta no se suelta con los métodos arriba indicados, partirla con oxicorte.

Entonces, debe procederse con la mayor cautela para no dañar la parte superior del bastidor o el anillo intermedio.

**¡Advertencia!**

Para el oxicorte de acero al manganeso y plástico debe utilizarse máscara respiratoria, y en el lugar de trabajo debe haber buena circulación de aire. **Desaconsejamos utilizar explosivos para sacar la cubierta exterior debido al riesgo de daños personales y materiales.** Los costes de los daños producidos pueden superar en mucho a las ventajas de una eventual ganancia de tiempo a corto plazo.

**Control**

Retirar la parte superior del bastidor e inspeccionar las superficies de contacto de la cubierta con la misma.

Si se han formado rebabas o hendiduras en la parte superior del bastidor, a lo largo de las superficies mecanizadas de la cubierta exterior, amolar para que estos cantos e irregularidades no impidan el buen contacto de la cubierta nueva con la parte superior.

Si hay mucho desgaste o si la cubierta exterior ha dejado marcas profundas en la parte superior del bastidor, consultar a SANDVIK ROCK PROCESSING en cuanto a los métodos correctos para una eventual reparación.

Comprobar que el anillo intermedio esté bien fijo en la parte superior del bastidor.

Si el anillo intermedio se ha soltado, desmontarlo para inspeccionar las superficies de contacto y atornilladuras (ver el Capítulo 10.9).

**Montaje**

El montaje de la cubierta exterior en la H6800 se hace, en principio, de la forma siguiente:

Colocar el anillo de fijación sobre un tablón y los seis tornillos en sus orificios respectivos (ver la figura 10.7.1).

Colocar la cubierta exterior con sus seis pares de talones en sus respectivos encajes del anillo de fijación.

Comprobar que las guías estén atornilladas en el canto inferior de la parte superior del bastidor.

Aplicar una capa  **fina** de grasa o aerosol de silicona en las superficies de parte superior de bastidor/anillo intermedio que entran en contacto con el plástico para facilitar el desmontaje y limpieza en el cambio siguiente de las cubiertas.

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

**H6800**

Para alargar la duración del anillo de fijación (desgaste del diámetro interior), girarlo en relación con la parte superior del bastidor.

A continuación, colocar la parte superior del bastidor en su posición contra el anillo de fijación, con ayuda de las guías. Comprobar que la separación entre el anillo de fijación y la parte superior del bastidor sea uniforme (ver la figura 10.7.1).

Montar las atornilladuras completas, con arandelas, muelles de platillo, manguitos y tuercas. Antes de apretar, medir la dimensión "T" (ver la figura 10.7.3).

**¡Nota!**

Al tensar el cuerpo exterior y la corona de apriete, cuidarse de conseguir un apriete homogéneo contra la parte superior del bastidor apretando las juntas de rosca de forma diametral y alternativamente hasta una dimensión de T-4,5 mm, lo que equivale a un ángulo de torsión de la tuerca de 460°.

Después del apriete, controlar con galgas que no haya juego alguno entre la parte superior del bastidor/anillo intermedio y la parte inferior de la cubierta exterior. En el anillo tensor hay orificios para este control.

Después de fijar, llenar el espacio entre la cubierta exterior y la parte superior del bastidor/anillo intermedio con plástico a nivel de los orificios de elevación de la cubierta exterior (ver el Capítulo 19, "Plastificado").

Después de un corto tiempo de machaqueo, controlar el apriete de las atornilladuras.

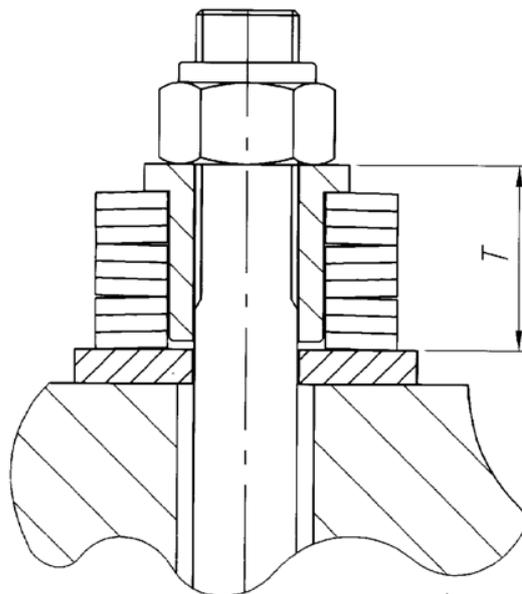


Figura 10.7.3 Atornilladuras de la cubierta exterior

## **10.8 Anillo intermedio**

### **H2800 Hydrocone**

Según lo dicho más arriba, todos los cóncavos pueden montarse en una misma parte superior de bastidor.

El anillo intermedio del H2800 funciona como separador con contacto metálico contra la parte superior y el cóncavo (ver la figura 10.4.1).

El anillo intermedio del H2800 está destinado a los cóncavos EF, F, MF, M y C.

El cóncavo EC se monta directamente en la parte superior, sin anillo intermedio.

### ***Desmontaje***

Para convertir la cámara de trituración existente en una cámara EC debe desmontarse el anillo intermedio.

Aflojar los tornillos de fijación del anillo de seguridad y el anillo intermedio en la parte superior del bastidor.

La fijación del anillo en la parte superior del bastidor es cónica y debe sacarse de su asiento con gatos.

Colocar los gatos entre el borde superior del anillo intermedio y los brazos de la parte superior del bastidor, y presionar el anillo intermedio. Utilizar dos gatos de 40 toneladas cada uno. Si el anillo intermedio no puede soltarse de esta forma, puede ser necesario el calentamiento súbito de la parte superior durante la acción de los gatos.

### ***Control***

Limpiar el anillo intermedio.

Inspeccionar las superficies de contacto del anillo intermedio y la parte superior del bastidor.

Si se han producido rebabas o indentaciones, pulirlas antes del montaje.

### ***Montaje***

Lubricar el anillo tórico y colocarlo en su asiento en la cara exterior del anillo intermedio (ver la figura 10.4.1).

Colocar el anillo intermedio en la parte superior y poner el anillo de seguridad que aprieta el anillo intermedio en su posición. Engrasar los tornillos y montarlos.

Apretar bien los tornillos, alternativa y diametralmente. Después de unos días de funcionamiento, reapretar las atornilladuras. En algunos casos puede ser necesario desmontar los conos de la tolva de alimentación.

**H3800 Hydrocone*****Desmontaje***

Para modificar la cámara de machaqueo de la máquina existente a una versión más robusta, puede ser necesario desmontar el anillo intermedio. En cuanto a la elección del anillo intermedio y la cubierta exterior, ver la lista de recambios correspondiente.

Aflojar los tornillos de fijación del anillo de retención y el anillo intermedio en la parte superior del bastidor.

La fijación del anillo intermedio en la parte superior del bastidor es cónica y debe sacarse de su asiento por medio de gatos.

Colocar los gatos entre el canto superior del anillo intermedio y los brazos de la parte superior del bastidor. Presionar el anillo intermedio golpeando al mismo tiempo con un mazo la parte interior del lado superior del anillo. Utilizar gatos de unas 40 toneladas cada uno. Si el anillo no se suelta, puede ser necesario el calentamiento súbito de la parte superior durante la acción de los gatos.

***Control***

Limpiar el anillo intermedio.

Inspeccionar las superficies de contacto del anillo intermedio y la parte superior del bastidor.

Si se han producido rebabas o hendiduras, eliminarlas a la muela antes del montaje.

***Montaje***

Lubricar el anillo tórico y colocarlo en su asiento de la superficie exterior del anillo intermedio (ver la figura 10.5.1).

Subir el anillo intermedio a la parte superior, colocar el anillo de bloqueo que llevará el anillo intermedio a su posición-, engrasar los tornillos y montar.

Apretar los tornillos con fuerza, alternativa y diametralmente. Después de unos días de funcionamiento, reapretar las atornilladuras. En algunos casos puede ser necesario desmontar los conos de la tolva de alimentación.

### **H4800 Hydrocone**

El anillo intermedio de la H4800 funciona como cuerpo de relleno entre la parte superior y el cóncavo.

El anillo intermedio de la H4800 está disponible en dos versiones: MF y MC. El anillo MF tiene contacto metálico con la parte superior del bastidor y se plastifica; en tanto que el anillo MC sólo tiene contacto metálico. El anillo intermedio forma un espacio uniforme con el cóncavo, destinado al plastificado (ver la figura 10.6.1).

El anillo intermedio (MF) está diseñado para los cóncavos F y MF; y el anillo (MC) para los cóncavos M, MC y EF.

Las cubiertas exteriores C y EC se montan y plastifican directamente contra la parte superior del bastidor, sin anillo intermedio.

### ***Desmontaje***

Para modificar la cámara de machaqueo de una máquina existente a una versión más robusta, puede ser necesario desmontar el anillo intermedio. En cuanto a la elección de anillo intermedio y cubierta exterior, ver la lista de recambios correspondiente.

<b>¡Nota!</b>
---------------

Si un anillo intermedio plastificado se suelta durante el machaqueo, desmontarlo y controlarlo, volverlo a montar y hacer un nuevo plastificado. Si un anillo intermedio macizo se suelta durante el machaqueo, desmontarlo y controlar las superficies de contacto antes de apretarlo.

Soltar los tornillos que fijan el anillo intermedio en la parte superior del bastidor.

La fijación del anillo intermedio en la parte superior del bastidor es cónica y debe sacarse de su asiento con gatos.

Colocar los gatos entre el canto superior del anillo intermedio y los brazos de la parte superior del bastidor. Presionar el anillo intermedio golpeando al mismo tiempo con un mazo la parte interior del lado superior del anillo. Utilizar gatos de unas 40 toneladas cada uno. Si el anillo no se suelta, puede ser necesario el calentamiento súbito de la parte superior durante la acción de los gatos.

### ***Control***

Limpiar el anillo intermedio.

Inspeccionar las superficies de contacto del anillo intermedio y de la parte superior de bastidor. Si se han producido rebabas o hendiduras, eliminarlas a la muela antes del montaje.

### **Montaje**

Poner un poco de grasa en los orificios de los tornillos.

Los orificios de los tornillos del anillo intermedio deben estar completamente llenos de grasa para prevenir la corrosión y la acumulación de suciedad. Así se facilita el desmontaje futuro.

**¡Nota!**

**No deben lubricarse** las superficies de la parte superior del bastidor y el anillo intermedio afectadas por el plastificado.

El anillo intermedio se fija en la parte superior del bastidor apretando seis tornillos en giro diagonal, a través de los talones de bloqueo y la pieza intermedia (ver la figura 10.6.1). Después de apretar, plastificar el anillo intermedio (MF). Ver el Capítulo 19, "Plastificado".

Después de unos días de funcionamiento, reapretar las atornilladuras. En algunos casos puede ser necesario desmontar los conos de la tolva de alimentación.

### **Hydrocone H6800**

El anillo intermedio de la H6800 reduce el volumen del espacio entre la parte superior del bastidor y el cóncavo.

Se utilizan dos tipos de anillos intermedios, el (MF) y el (MC). La parte inferior del anillo intermedio mantiene un contacto metálico con la parte superior del bastidor, mientras que la parte superior del anillo se plastifica. El anillo intermedio proporciona un huelgo uniforme en relación con el cóncavo, previsto para el plastificado (ver la figura 10.7.1).

El anillo intermedio (MF) está previsto para los cóncavos F y MF, mientras que el anillo (MC) se utiliza para los cóncavos M y MC. Los cóncavos C, CX, EC y EF se montan directamente en la parte superior del bastidor, sin anillo intermedio y se rellenan con producto de plastificado.

### **Desmontaje**

Para cambiar la cámara de trituración de la trituradora por una versión más resistente puede ser necesario desmontar el anillo intermedio. En cuanto a la elección de anillo intermedio y cubierta exterior, ver la lista de recambios correspondiente.

**¡Nota!**

Si el anillo intermedio se suelta durante la trituración, desmontarlo, revisarlo, volverlo a montar y plastificarlo de nuevo.

Aflojar los tornillos de fijación del anillo intermedio en la parte superior del bastidor.

El anillo tiene una fijación cónica en la parte superior del bastidor y debe sacarse de su asiento con gatos.

Poner los gatos entre el canto superior del anillo intermedio y los brazos de la parte superior de bastidor. Presionar el anillo golpeando al mismo tiempo con un mazo los lados superior e interior del anillo. Utilizar dos gatos de unas 40 toneladas de fuerza cada uno. Si el anillo no se suelta con este método, puede ser necesario calentar por onda de choque la parte superior mientras se aplica la fuerza de los gatos.

### **Control**

Limpiar el anillo intermedio.

Revisar las superficies de contacto del anillo intermedio y la parte superior del bastidor.

Si se han formado rebabas o indentaciones, pulirlas antes de montar.

### **Montaje**

Poner un poco de grasa en los orificios de los tornillos y aceitar los tornillos para facilitar el desmontaje posterior.

**¡Nota!**

**No deben lubricarse** las superficies de la parte superior del bastidor y el anillo intermedio afectadas por el plastificado.

El anillo intermedio se fija en la parte superior del bastidor con seis tornillos que se aprietan bien en cruz diametralmente por el talón de retención y el separador (ver la figura 10.7.1).

Después del apriete, plastificar el anillo (ver el capítulo 19, «Plastificado»).

Reapretar las atornilladuras después de algunas horas de funcionamiento. A veces puede ser necesario desmontar los conos de la tolva de alimentación.

## 10.9 Cambio de placas de machaqueo y anillo de machaqueo - S2800 *Hydrocone*

La trituradora S2800 *Hydrocone* lleva como cámara de machaqueo en la parte superior del bastidor una cubierta exterior compuesta por una línea superior de placas de machaqueo y un anillo de machaqueo inferior. Para el cambio del anillo de machaqueo inferior, solamente, ver el Apartado 10.13.

Si se colocan cáncamos de elevación en las cubiertas exteriores/anillos de machaqueo, éstos deben dimensionarse bien y soldarse con un electrodo especial para material al manganeso (ver el Apartado 21.9.4).

### **Desmontaje**

Todas las placas de machaqueo tienen el canto posterior achaflanado para facilitar su desmontaje (ver la figura 10.9.1). Soltar con cuñas las placas de machaqueo. Según lo desgastadas que estén las placas, puede ser necesario desmontarlas con oxicorte.

**¡Advertencia!**

**¡No permanecer dentro de la maquina cuando se suelten las placas de machaqueo! Desaconsejamos utilizar explosivos para soltar las placas.**

Para el oxicorte de placas de machaqueo plastificadas debe haber buena circulación de aire y es necesario utilizar máscara respiratoria.

Si las placas de machaqueo se sueltan con la parte superior del bastidor en posición invertida, debe protegerse el cojinete superior para que no lo dañen las placas al caer.

**¡Precaución!**

Proteger las superficies mecanizadas de la parte superior. Poner maderas debajo de la brida grande, junto a la tolva de alimentación (ver la figura 10.13.1)

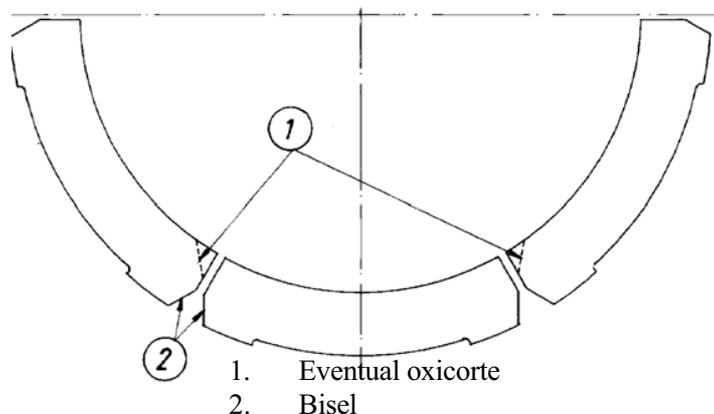


Figura 10.9.1 Placas de machaqueo

**S2800**

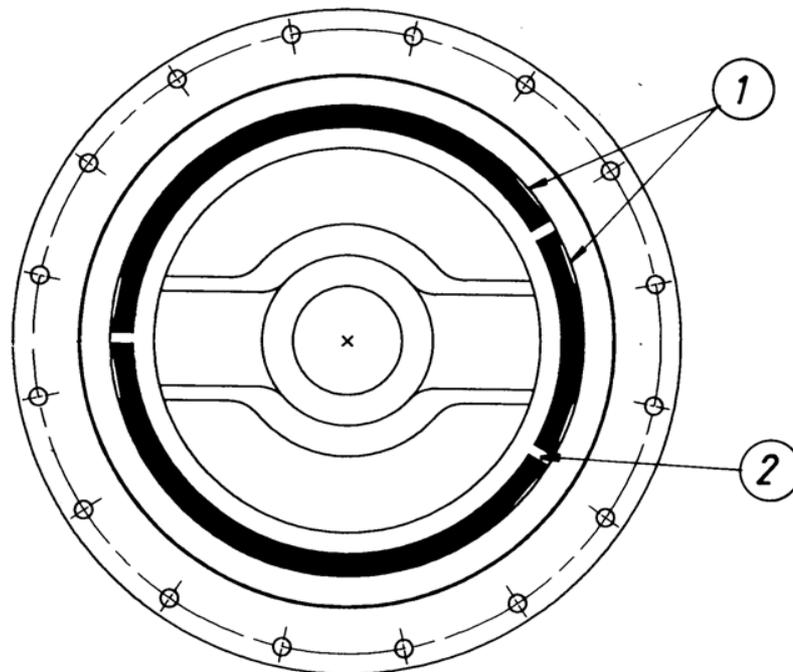
Para facilitar el desmontaje, pueden cortarse con soplete las esquinas de una placa de machaqueo (ver la flecha de la figura 10.9.1).

El anillo de machaqueo lleva ranuras para simplificar el desmontaje con cuñas.

Partir el anillo de machaqueo por las tres marcas y sacar con cuñas el segmento más pequeño (ver la figura 10.9.2).

¡Advertencia!

Para el oxicorte debe utilizarse máscara respiratoria y debe haber buena circulación de aire.



1. Chavetero
2. Marca para el oxicorte

*Figura 10.9.2 Anillo de machaqueo*

**Control**

Limpiar bien de plástico el interior de la parte superior de bastidor. Si hay hendiduras grandes, rellenarlas con soldadura y mecanizar. Para obtener una buena adherencia al replastificar un anillo de machaqueo cambiado, los estantes, apoyos y ranuras de la parte superior deben estar limpios de restos de plástico.

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

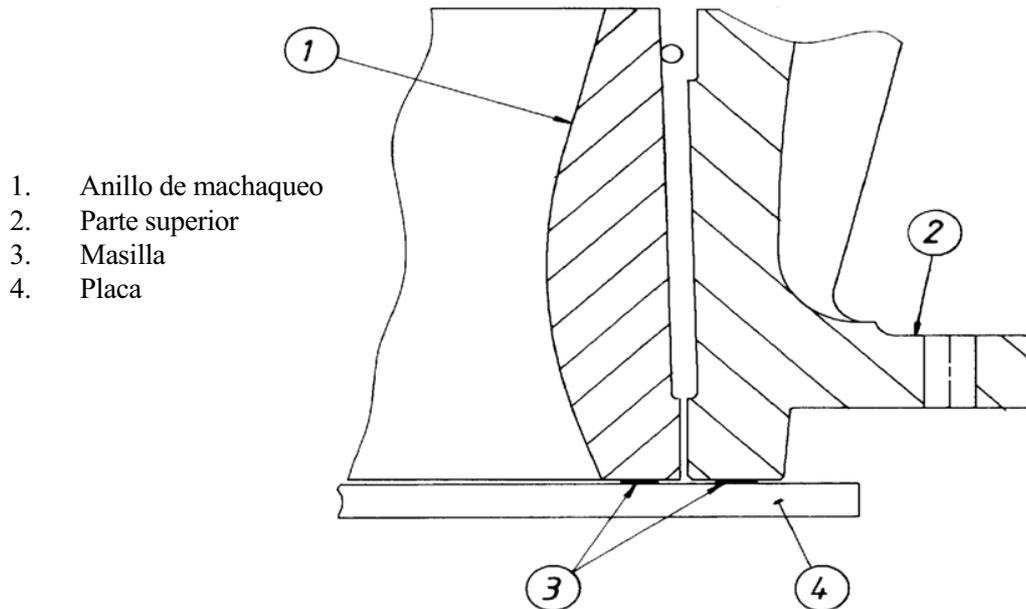
**S2800****Montaje**

Figura 10.9.3

Poner la parte superior del bastidor y el anillo de machaqueo inferior sobre una base plana; por ejemplo, una chapa bien hermetizada con cordones continuos de masa hermetizante (ver la figura 10.9.3).

**¡Nota!**

*No deben lubricarse* las superficies de la parte superior del bastidor y del anillo de machaqueo afectadas por el plastificado.

Ajustar el anillo de trituración inferior para que haya un espacio regular alrededor de la parte superior del bastidor (ver la figura 10.9.3).

Colocar las placas de trituración superiores dejando un espacio regular entre ellas. Entre las placas y el anillo de trituración debe haber un espacio de 6-8 mm. Fijar las placas de trituración en la parte superior del bastidor poniendo cuñas de madera entre las placas y un anillo de apoyo (ver la figura 10.11.4).

Hermetizar las uniones entre las placas de machaqueo a 10-15 mm desde la superficie de machaqueo. Utilizar mortero de cemento que no encoja; por ejemplo, con aditivo Sika-3 o similar. También puede utilizarse estopa si se complementa la hermetización de las uniones con plástico o asfalto caliente.

Verter el plástico bien mezclado con un endurecedor en el canto superior de las ranuras del canto superior de las placas, hasta llenar el espacio detrás de las mismas hasta su canto superior (ver el Capítulo 19, "Plastificado").

## 10.10 Cambio de placas de machaqueo y anillo de machaqueo - S3800 Hydrocone

La trituradora S3800 Hydrocone lleva como cámara de machaqueo en la parte superior del bastidor una cubierta exterior compuesta por una línea superior de placas de machaqueo y un anillo de machaqueo inferior. Para el cambio del anillo de machaqueo inferior, solamente, ver el Apartado 10.13.

Si se colocan cáncamos de elevación en las cubiertas exteriores/anillos de machaqueo, deben dimensionarse bien y soldarse con un electrodo especial para material al manganeso (ver el Apartado 2.9.4).

### **Desmontaje**

Todas las placas de machaqueo tienen el canto posterior achaflanado para facilitar su desmontaje (ver la figura 10.10.1). Soltar con cuñas las placas de machaqueo. Según lo desgastadas que estén las placas, puede ser necesario desmontarlas con oxicorte.

**¡Advertencia!**

**¡No permanecer dentro de la maquina cuando se suelten las placas de machaqueo! Desaconsejamos utilizar explosivos para soltar las placas.**

Para el oxicorte de placas de machaqueo plastificadas debe haber buena circulación de aire y es necesario utilizar máscara respiratoria.

Si las placas de machaqueo se sueltan con la parte superior del bastidor en posición invertida, debe protegerse el cojinete superior para que no lo dañen las placas al caer.

**¡Precaución!**

Proteger las superficies mecanizadas de la pieza superior. Poner maderas debajo de la brida grande junto a la tolva de alimentación (ver la figura 10.13.1).

1. Eventual oxicorte
2. Bisel

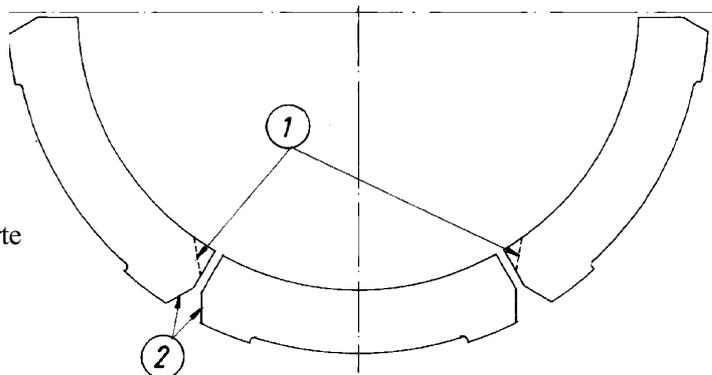


Figura 10.10.1 Placas de machaqueo

**S3800**

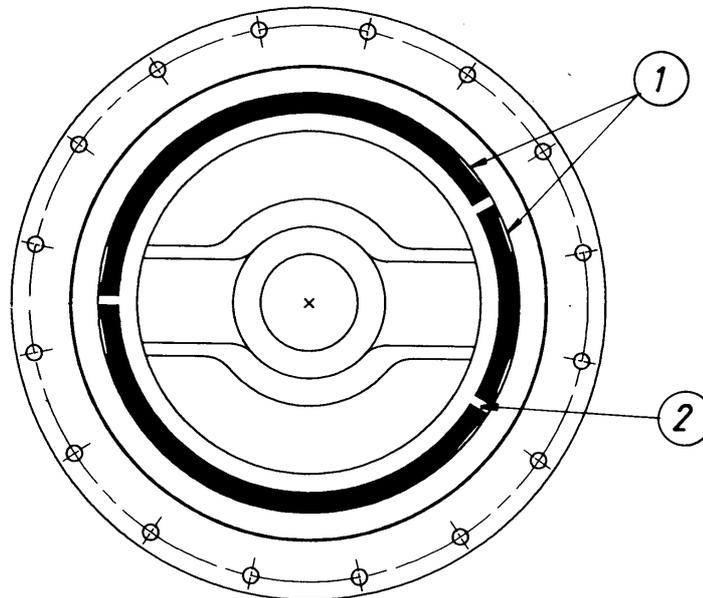
Para facilitar el desmontaje, pueden cortarse con soplete las esquinas de una placa de machaqueo (ver la flecha de la figura 10.10.1).

Los anillos de trituración tienen aberturas en el exterior para facilitar el desmontaje con cuñas.

Partir el anillo de machaqueo por las tres marcas y sacar con cuñas el segmento más pequeño (ver la figura 10.10.2).

**¡Advertencia!**

Para el oxicorte debe utilizarse máscara respiratoria y debe haber buena circulación de aire.



1. Chavetero
2. Marca para oxicorte

*Figura 10.10.2 Anillo de machaqueo*

**Control**

Limpiar bien de plástico el interior de la parte superior de bastidor. Si hay hendiduras grandes, rellenarlas con soldadura y mecanizar. Para obtener una buena adherencia al replastificar un anillo de machaqueo cambiado, los estantes, apoyos y ranuras de la parte superior deben estar limpios de restos de plástico.

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

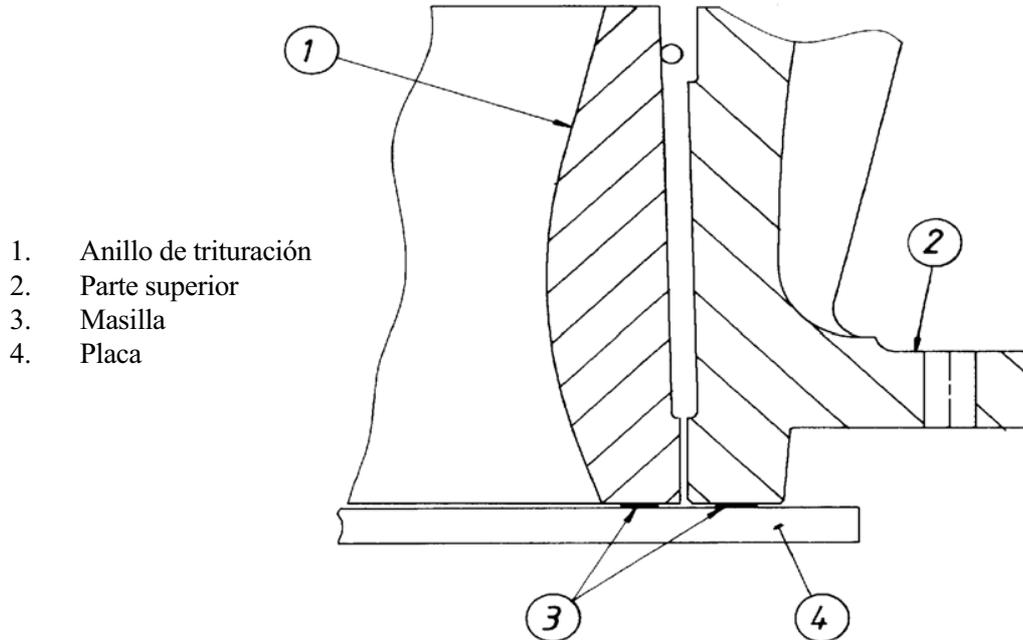
**S2800****Montaje**

Figura 10.10.3

Poner la parte superior del bastidor y el anillo de machaqueo inferior sobre una base plana; por ejemplo, una chapa bien hermetizada con cordones continuos de masa hermetizante (ver la figura 10.11.3).

**¡Nota!**

*No deben lubricarse* las superficies de la parte superior del bastidor y del anillo de machaqueo afectadas por el plastificado.

Colocar el anillo de machaqueo con las ranuras del exterior debajo de los brazos (ver la figura 10.11.3) para impedir el desgaste perjudicial junto a los encajes.

Colocar las placas de trituración superiores dejando un espacio regular entre ellas. Entre las placas y el anillo de trituración debe haber un espacio de 6-8 mm. Fijar las placas de trituración en la parte superior del bastidor poniendo cuñas de madera entre las placas y un anillo de apoyo (ver la figura 10.12.4).

Obturar las juntas entre placas de trituración; a 10-15 mm de la superficie de trituración de las placas. Utilizar un mortero que no se contraiga: por ejemplo, con un aditivo tipo Sika-3 o similar. También puede utilizarse estopa, aunque de hacerlo es necesaria una capa complementaria de plástico o asfalto caliente.

Verter el plástico bien mezclado con el endurecedor en los rebajes del canto superior de las placas de trituración para llenar el espacio posterior de las placas hasta el canto superior de las mismas (ver el capítulo 19, "Plastificado").

### 10.11 Cambio de placas de machaqueo y anillo de machaqueo - S4800 Hydrocone

La trituradora S4800 Hydrocone lleva como cámara de machaqueo en la parte superior del bastidor una cubierta exterior compuesta por una línea superior de placas de machaqueo y un anillo de machaqueo inferior.

Para el cambio del anillo de machaqueo inferior, solamente, ver el Apartado 10.13.

Si se colocan cáncamos de elevación en las cubiertas exteriores/anillos de machaqueo, deben dimensionarse bien y soldarse con un electrodo especial para material al manganeso (ver el Apartado 2.9.4).

#### **Desmontaje**

Todas las placas de machaqueo tienen el canto posterior achaflanado para facilitar su desmontaje (ver la figura 10.11.1). Soltar con cuñas las placas de machaqueo. Según lo desgastadas que estén las placas, puede ser necesario desmontarlas con oxicorte.

**¡Advertencia!**

**¡No permanecer dentro de la maquina cuando se suelten las placas de machaqueo! Desaconsejamos utilizar explosivos para soltar las placas.**

Para el oxicorte de placas de machaqueo plastificadas debe haber buena circulación de aire y es necesario utilizar máscara respiratoria.

Si las placas de machaqueo se sueltan con la parte superior del bastidor en posición invertida, debe protegerse el cojinete superior para que no lo dañen las placas al caer.

**¡Precaución!**

Proteger las superficies mecanizadas de la pieza superior. Poner maderas debajo de la brida grande junto a la tolva de alimentación (ver la figura 10.13.1).

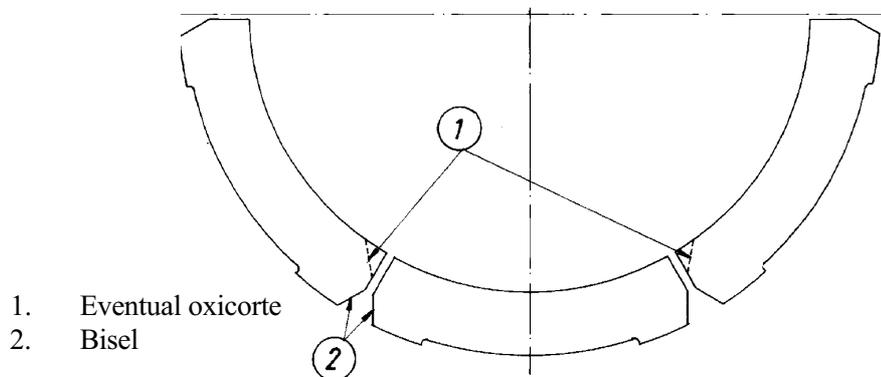


Figura 10.11.1 Placas de machaqueo

**S4800**

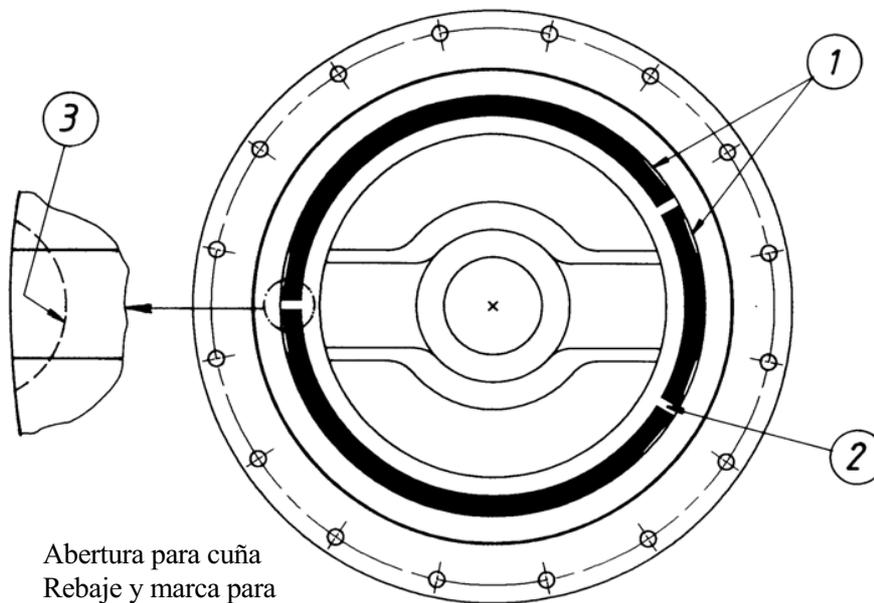
Para facilitar el desmontaje pueden cortarse las esquinas de una placa de trituración (ver la figura 10.11.1).

Los anillos de trituración tienen aberturas en el exterior para facilitar el desmontaje con cuñas.

Dividir el anillo de trituración por los rebajes y separar el segmento con cuñas. Ver la figura 10.11.2.

**¡Advertencia!**

Para el oxicorte debe utilizarse máscara respiratoria y debe haber buena circulación de aire.



1. Abertura para cuña
2. Rebaje y marca para oxicorte
3. Rebaje

*Figura 10.11.2 Anillo de machaqueo*

**Control**

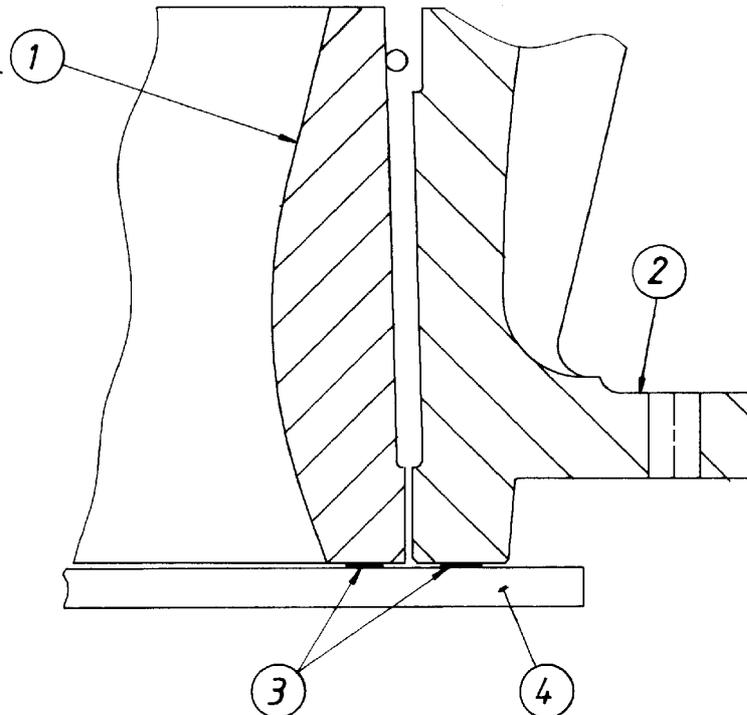
Limpiar bien de plástico el interior de la parte superior de bastidor. Si hay hendiduras grandes, rellenarlas con soldadura y mecanizar. Para obtener una buena adherencia al replastificar un anillo de machaqueo cambiado, los estantes, apoyos y ranuras de la parte superior deben estar limpios de restos de plástico.

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

**S4800****Montaje**

1. Anillo de machaqueo
2. Parte superior
3. Masilla
4. Placa

*Figura 10.11.3*

Poner la parte superior del bastidor y el anillo de machaqueo inferior sobre una base plana; por ejemplo, una chapa bien hermetizada con cordones continuos de masa hermetizante (ver la figura 10.11.3).

**¡Nota!**

*No deben lubricarse* las superficies de la parte superior del bastidor y del anillo de machaqueo afectadas por el plastificado.

Colocar el anillo de machaqueo con las ranuras del exterior debajo de los brazos (ver la figura 10.11.2) para impedir el desgaste perjudicial junto a los encajes.

Ajustar el anillo de machaqueo inferior a una abertura uniforme alrededor de la parte superior del bastidor. Ver la figura 10.11.3.

Colocar las placas de machaqueo superiores con una abertura uniforme entre ellas. La separación entre las placas y el anillo de machaqueo debe ser de 6-8 mm. Bloquear las placas de machaqueo en la parte superior del bastidor introduciendo cuñas de madera entre ellas y el anillo de apoyo (ver la figura 10.11.4).

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

**S4800**

Hermetizar las uniones entre las placas de machaqueo a 10-15 mm desde la superficie de machaqueo. Utilizar mortero de cemento que no encoja; por ejemplo, con aditivo Sika-3 o similar. También puede utilizarse estopa si se complementa la hermetización de las uniones con plástico o asfalto caliente.

Verter el plástico bien mezclado con un endurecedor en las ranuras del canto superior de las placas, hasta llenar el espacio detrás de las mismas hasta el canto superior (ver el Capítulo 19, "Plastificado").

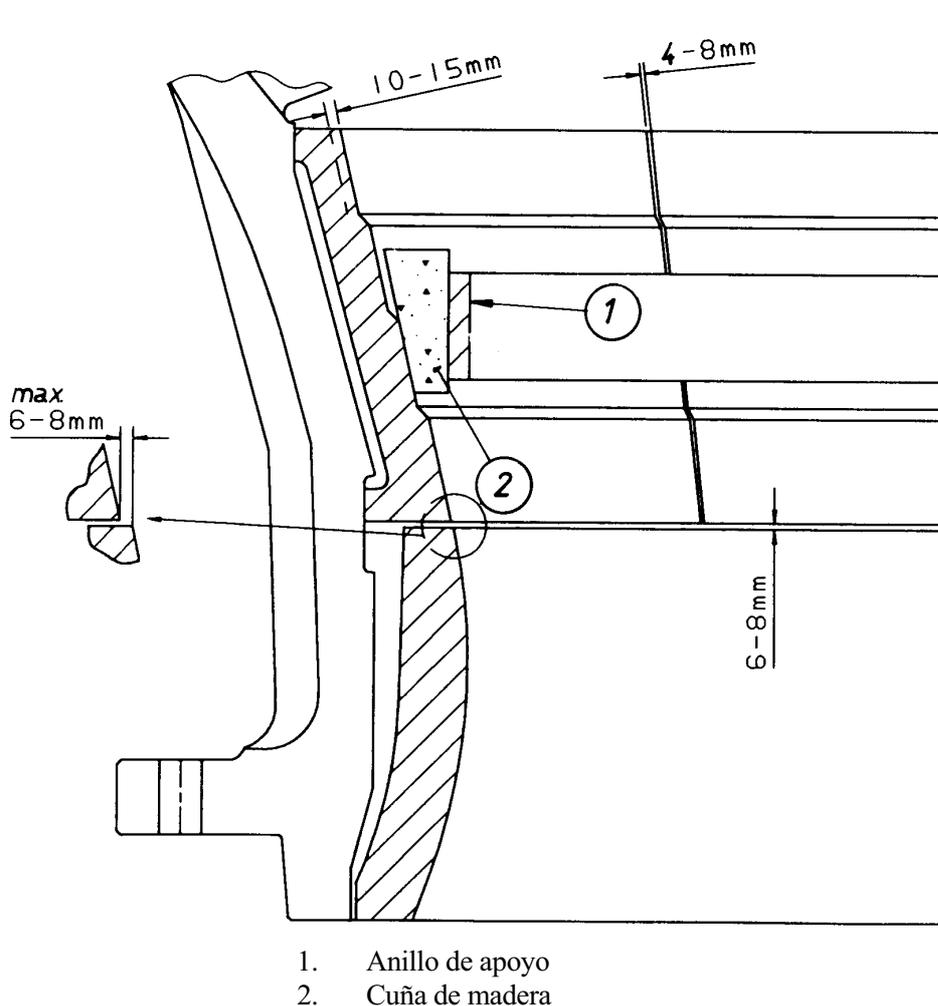


Figura 10.11.4 Montaje de placas de machaqueo

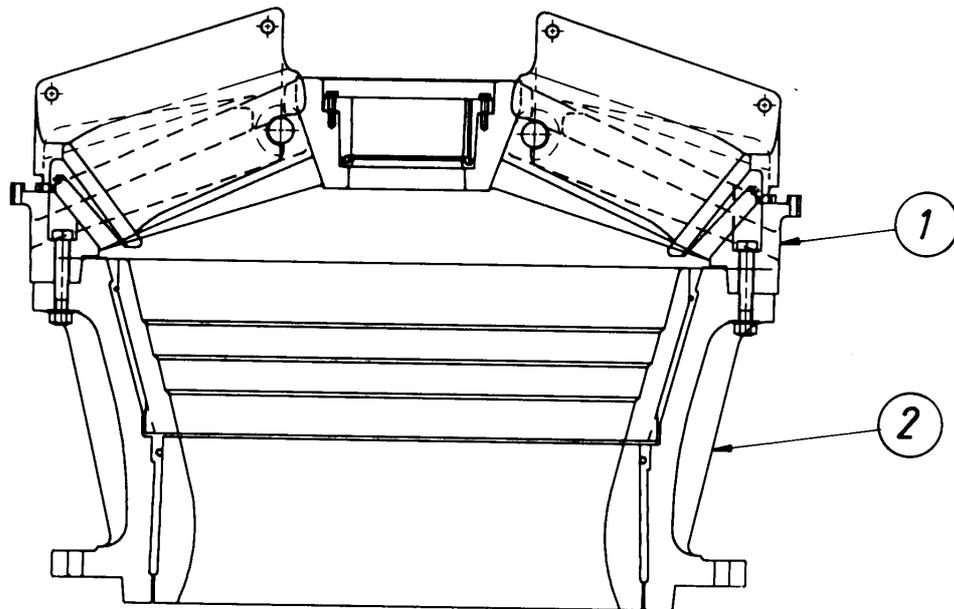
### 10.12 Cambio de los anillos de machaqueo superior e inferior - S6800 Hydrocone

Las trituradoras S6800 Hydrocone llevan como cámara de machaqueo en la parte superior del bastidor una cubierta exterior compuesta por un anillo de machaqueo superior y uno inferior.

A diferencia de las demás trituradoras de la serie 1800, la S6800 tiene la parte superior del bastidor dividida (ver la figura 10.12.1).

Para el cambio del anillo de machaqueo inferior, solamente, ver el Apartado 10.13.

Si se colocan cáncamos de elevación en los anillos de machaqueo, deben dimensionarse bien y soldarse con un electrodo especial para material al manganeso (ver el Apartado 2.9.4).



1. Pieza superior
2. Parte superior del bastidor

*Figura 10.12.1 S6800*

#### **Desmontaje**

Desmontar de la máquina la parte superior con su pieza superior.

Antes de desmontar los anillos de machaqueo, debe separarse la pieza superior de la parte superior.

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

**S6800**

Aflojar las atornilladuras de fijación de la pieza superior en la parte superior y sacar las tuercas.

En la brida de la parte superior hay cuatro tornillos de expulsión para separar la pieza superior.

Ahora, la pieza superior con la protección antidesgaste puede separarse de la parte superior.

**¡Precaución!**

Proteger las superficies mecanizadas de la pieza superior y de la parte superior. Poner un tablón debajo.

Ahora puede girarse la parte superior del bastidor para desmontar el anillo de machaqueo inferior y, eventualmente, el superior.

Ambos anillos de machaqueo tienen ranuras en el exterior para facilitar el desmontaje.

Dividir el anillo de trituración inferior por los rebajes y separar con cuñas el segmento pequeño (ver la figura 10.12.2).

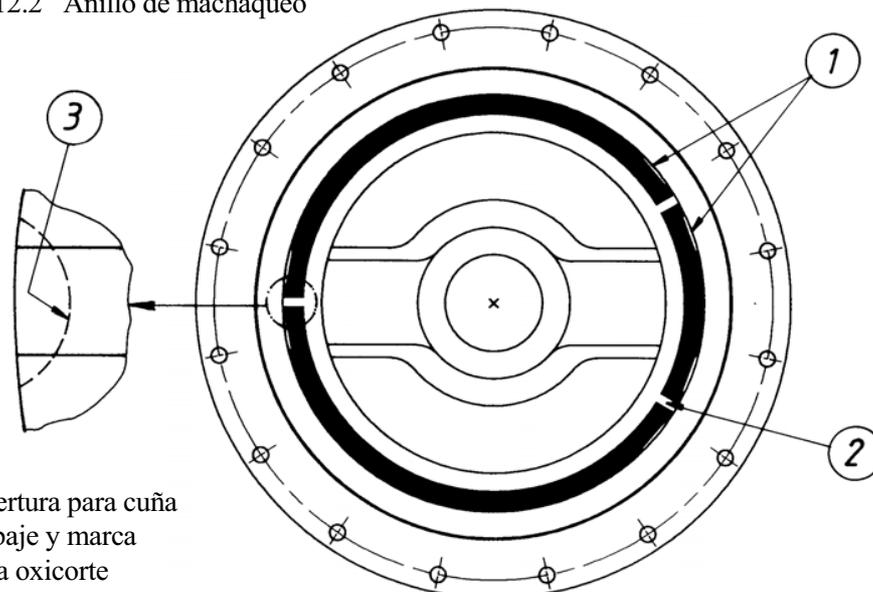
Una vez desmontado el anillo inferior, pueden localizarse las ranuras en el anillo superior.

Partir el anillo superior por las tres ranuras y sacar el segmento pequeño con cuñas.

**¡Advertencia!**

Para el oxicorte debe haber buena circulación de aire y debe utilizarse máscara respiratoria. ¡No permanecer en el interior de la máquina al soltar el segmento! No utilizar explosivos para soltar el segmento.

Figura 10.12.2 Anillo de machaqueo



1. Abertura para cuña
2. Rebaje y marca para oxicorte
3. Rebaje

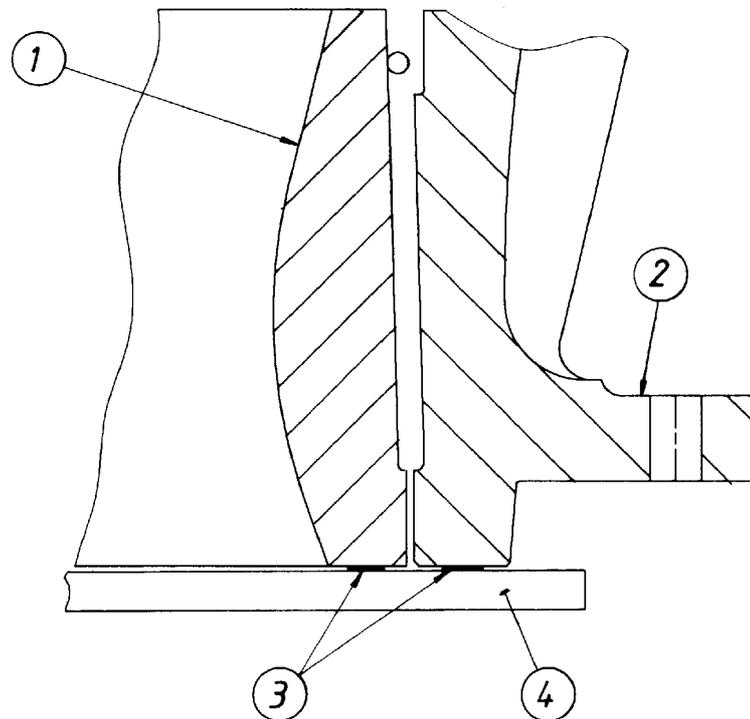
Figura 10.12.2 Anillo de machaqueo

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

**S4800****Control**

Limpiar bien de plástico el interior de la parte superior de bastidor. Si hay hendiduras grandes, rellenarlas con soldadura y mecanizar. Para obtener una buena adherencia al replastificar anillos de machaqueo cambiados, los estantes, apoyos y ranuras de la parte superior deben estar limpios de restos de plástico.

**Montaje**

1. Anillo de machaqueo
2. Parte superior
3. Masilla
4. Placa

*Figura 10.12.3*

Poner la parte superior del bastidor y el anillo de machaqueo inferior sobre una base plana; por ejemplo, una chapa bien hermetizada con cordones continuos de masa hermetizante (ver la figura 10.13.3).

El anillo inferior puede colocarse por arriba en la parte superior del bastidor.

**¡Nota!**

**No deben lubricarse** las superficies de la parte superior del bastidor y del anillo de machaqueo afectadas por el plastificado.



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.370.01 es 42 (44)

## 10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior

2003-06-10

---

### S6800

Colocar los anillos de machaqueo con las ranuras del exterior debajo de los brazos (ver la figura 10.12.2) para impedir el desgaste perjudicial junto a los encajes.

Ajustar los anillos de machaqueo a una abertura uniforme alrededor de la parte superior del bastidor. Ver la figura 10.13.1.

La separación entre los anillos de machaqueo superior e inferior debe ser de 6-8 mm.

Hermetizar las uniones entre los anillos de machaqueo a 10-15 mm desde la superficie de machaqueo. Utilizar mortero de cemento que no encoja; por ejemplo, con aditivo Sika-3 o similar. También puede utilizarse estopa si se complementa la hermetización de las uniones con plástico o asfalto caliente.

Verter el plástico bien mezclado con un endurecedor en las ranuras del canto superior de las placas, hasta llenar el espacio detrás de las mismas hasta el canto superior (ver el Capítulo 15, "Plastificado").

### 10.13 Cambio del anillo de machaqueo inferior, solamente - Hydrocone de tipo S

La mejor forma de cambiar el anillo de machaqueo inferior es con la parte superior del bastidor en posición invertida.

#### **Proteger las superficies maquinadas de la pieza superior.**

Poner caballetes debajo de la brida grande de la tolva de alimentación (ver la figura 10.13.1).

Los cáncamos de elevación que se suelden en los cóncavos deben estar bien dimensionados y soldarse con electrodo para material al manganeso (ver el apartado 2.9.4).

***No deben lubricarse*** las superficies de la parte superior del bastidor o del anillo de machaqueo afectadas por el plastificado.

Colocar el anillo de machaqueo sobre la parte superior, dejando una abertura uniforme en relación con las placas de machaqueo/anillo de machaqueo y a la parte superior del bastidor.

Hermetizar las juntas con el anillo de machaqueo superior.

Llenar de plástico entre el anillo de machaqueo y la parte superior (ver el Capítulo 19, "Plastificado"):

Si la parte superior ha de invertirse y montarse antes de que haya endurecido el plástico, proceder de esta forma:

**10. Parte superior del bastidor- Cubierta exterior**

2003-06-10

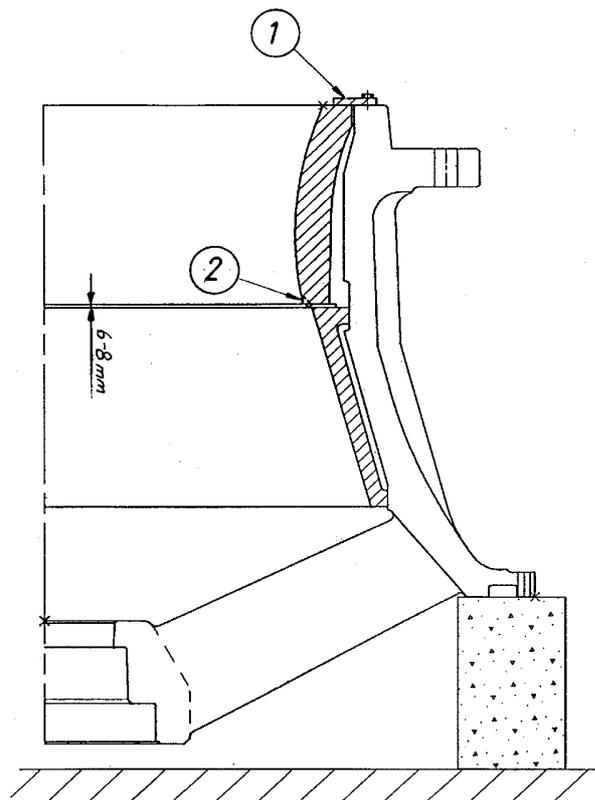
Bloquear el anillo de machaqueo montando cuatro segmentos de plancha con tornillos en el canto inferior de la parte superior del bastidor (ver la figura 10.13.1). Hermetizar bien la abertura.

Girar con cuidado la parte superior del bastidor y colocarla sobre la parte inferior del bastidor.

El montaje final de las atornilladuras no debe hacerse antes de que haya endurecido el plástico.

**¡Nota!**

Si se monta un anillo de machaqueo nuevo sobre placas de machaqueo desgastadas o sobre un anillo de machaqueo superior desgastado, debe controlarse la junta para que el canto del anillo de machaqueo no forme una "repisa" en la cámara de machaqueo. Achaflanar o ajustar la "repisa" con oxicorte si sobresale: 8-10 mm en las S2800 y S3800; y 10-12 mm en las S4800 y S6800.



1. Segmento de chapa
2. Cortar la «repisa» con oxicorte

Figura 10.14.1 Cambio de anillo de machaqueo inferior, solamente

### 10.14 Machaqueo de material duro que produce desgaste insignificante

Debe prestarse especial atención al cambiar placas en máquinas que machaquean material duro que produce desgaste insignificante. Un material así, alisa las placas de machaqueo más rápidamente que lo que tarda su desgaste (ver la figura 10.14.1).

- A. Si no se toman medidas especiales, puede desaparecer completamente la abertura entre las placas de machaqueo, lo que, en casos extremos, puede ocasionar el agrietamiento de la parte superior del bastidor.
- B. La abertura entre las placas de machaqueo debe controlarse a diario y, cuando sea inferior a 3 mm, deben cortarse los cantos de las placas, Esto debe hacerse también entre el anillo de machaqueo inferior y las placas de machaqueo de la fila superior (anillo de machaqueo). Preferentemente con arco con electrodo de carbón.

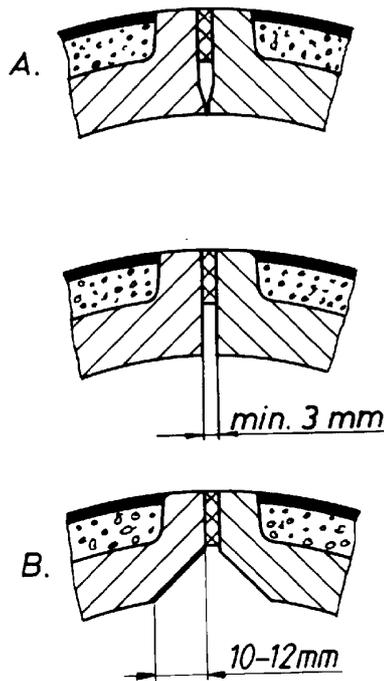


Figura 10.14.1



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

## 11. Cojinete superior

S 223.394.00 es 1 (6)

2001-11-15

---

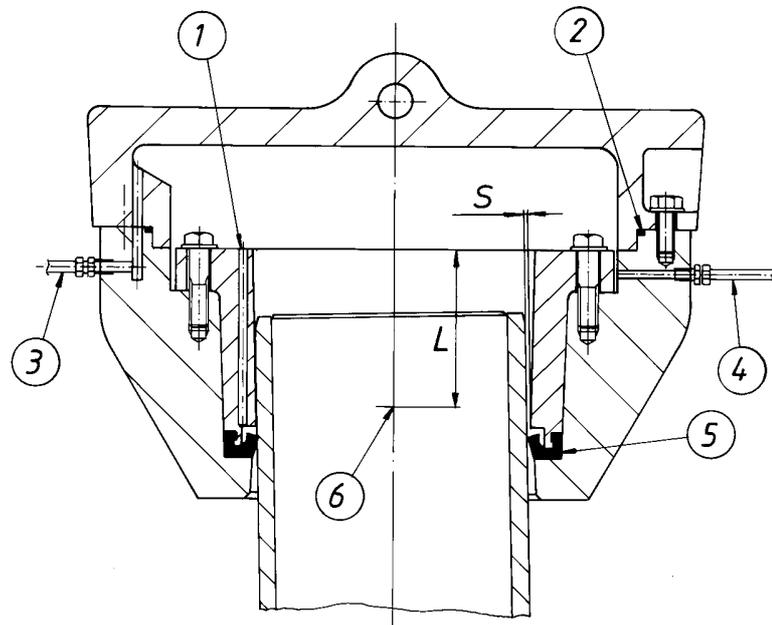
## 11. Cojinete Superior

Contenido	Página
11.1 Cojinete superior	2
11.2 Cambio del casquillo superior y la empaquetadura de cojinete superior	4

## 11.1 Cojinete superior

El cojinete superior cumple una función importante en la machacadora, puesto que es el punto central del movimiento giratorio del eje principal.

Las machacadoras de la serie 1800 llevan un casquillo superior en forma de reloj de arena, con fijación cónica (ver la figura 11.1.1).



1. Orificio de circulación
2. Anillo tórico
3. Ventilación
4. Lubricante
5. Anillo obturador
6. Punto de giro

*Figura 11.1.1 Control del juego del cojinete superior*

**11. Cojinete superior**2001-11-15

---

Tabla 11.1.2 Juego máximo

Machacadora	S (mm)	L (mm)
H2800	1,6	75
S2800	2,1	75
H3800	1,9	103
S-3000	2,5	103
H4800	2,1	165
S4800	2,9	165
H6800	2,4	165
S6800	3,2	165

El juego máximo admisible "S" (figura 11.1.1) debe controlarse al cambiar cubiertas y, como mínimo, dos veces al año (ver la tabla 11.1.2).

Si el huelgo "S" medido está cerca del valor máximo admisible y se decide continuar trabajando, los controles y reposiciones de lubricante deben hacerse más a menudo. Controlar por el tapón de la cubierta protectora y ver si hay fugas alrededor del casquillo del eje principal. Ver también los apartados 2.5 y 12.6.

Para controlar el juego, presionar el eje principal hacia el lado en que está inclinado y medir en el lado contrario con una galga. Medir a nivel de los puntos de de giro. Se mide al nivel del centro de oscilación, la medida L de la figura 11.1.1. En el juego de herramientas que se adjunta con la trituradora, se incluye calibrador de separaciones.

Proceder con cuidado para no dañar el anillo obturador con la galga.

Si se ha sobrepasado la medida máxima, debe cambiarse el casquillo superior y/o el manguito del eje principal. En el desmontaje se hace una medición de control de las piezas nuevas para determinar cuál es el componente más desgastado y si se obtendrá el juego correcto cambiando piezas.

En cuanto al control de la superficie del casquillo del eje principal, ver el Apartado 12.6.

Si el juego es muy superior al valor admisible, ello es señal de que durante el machaqueo, el eje principal ha trabajado en una inclinación distinta a la normal y ha desgastado el casquillo excéntrico en un ángulo erróneo.

**¡Precaución!**

Al cambiar el casquillo superior y el manguito del eje principal, el eje es levantado, produciéndose un apoyo de canto en el casquillo excéntrico. Entonces, éste no podrá soportar la presión de trabajo y, en consecuencia, puede producirse gripaje. Al cambiar un casquillo superior muy desgastado, debe cambiarse también el casquillo excéntrico.

## **11.2 Cambio del casquillo superior y la empaquetadura de cojinete superior**

El cambio del casquillo superior y la empaquetadura del cojinete superior puede hacerse sin desmontar la parte superior del bastidor.

Se recomienda efectuar el cambio al, por ejemplo, cambiar las cubiertas, puesto que, entonces, la accesibilidad y posibilidades de limpieza son mucho mejores. En algunos casos puede ser prudente cambiar la empaquetadura del cojinete superior cada vez que se cambian las cubiertas.

### ***Desmontaje***

Aflojar los tornillos y desmontar la cubierta protectora de la parte superior del bastidor.

Aflojar los tornillos de fijación del casquillo superior y sacar éste enroscando los mismos tornillos en los orificios de desmontaje situados en la brida del casquillo. Apretar los tornillos aumentando gradualmente la fuerza (ver la figura 11.17.2).

En el desmontaje, la empaquetadura del cojinete superior sigue al casquillo superior y puede cambiarse.

### ***Control***

Limpiar y controlar el asiento del anillo tórico entre la cubierta protectora y la parte superior.

Limpiar y controlar las superficies de contacto en la parte superior del bastidor de la empaquetadura del cojinete superior y del casquillo superior.

Controlar que los canales de purga de aire y de lubricación de la parte superior del bastidor no estén obturados y que el lubricante pueda circular. Controlar también que el filtro de aire esté limpio.

Limpiar los orificios de circulación en el casquillo superior y controlar que no estén obturados.

**Montaje**

Para montar la empaquetadura del cojinete superior, presionarla sobre el canto de guía del casquillo superior, en el extremo inferior, de modo que su reborde quede orientado hacia arriba (ver la figura 11.2.1).

Cuando el casquillo superior está colocado en la parte superior del bastidor, el juego entre éste y la brida del casquillo debe ser de unos 3 mm.

Tensar los tornillos con una tensión gradualmente creciente. Ver figura 11.2.2. La brida del casquillo de punta ha de quedar bien junta a la parte superior. Los tornillos se apretarán con un momento conforme al cuadro 2.8.1. Rellenar de grasa el cojinete superior hasta el nivel del borde superior del casquillo de punta, ver bajo el epígrafe 9.5, “Recomendaciones de lubricantes”.

Colocar el anillo tórico en el asiento de la cubierta protectora (ver la figura 11.1.1). El anillo tórico ha de estar bien engrasado.

Montar la cubierta protectora y apretar los tornillos.

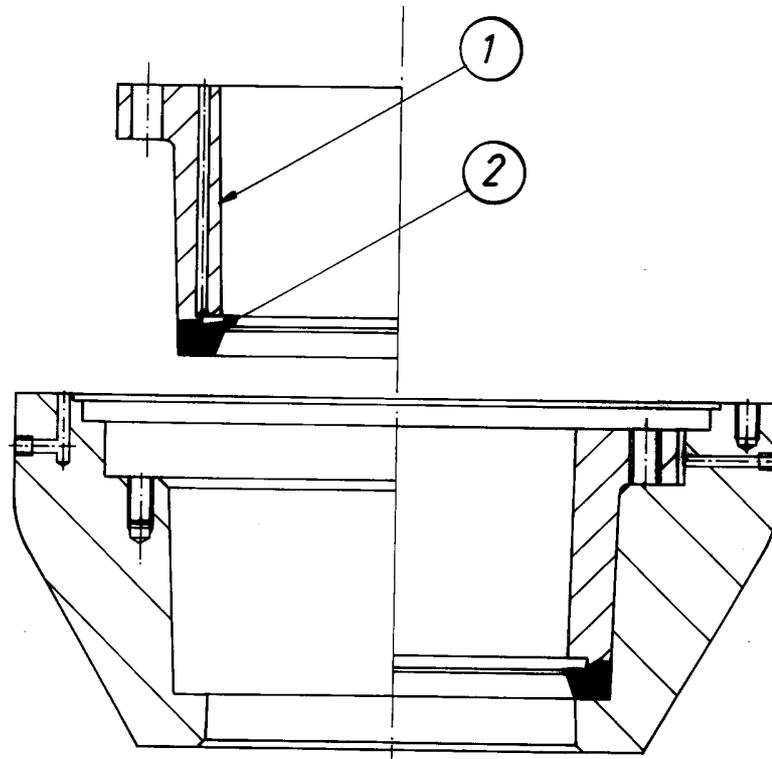
Para cambiar el casquillo superior y la empaquetadura del cojinete superior sin desmontar de la trituradora la parte superior de bastidor, debe aceitarse bien el perímetro exterior y el labio de obturador de la empaquetadura. Así se reduce el riesgo de que el anillo obturador quede mal posicionado. También es importante limpiar el espacio entre la parte superior de bastidor y el casquillo de eje principal.

**¡Precaución!**

Engrasar bien la superficie interior del casquillo superior antes de colocarlo en el manguito del eje principal.

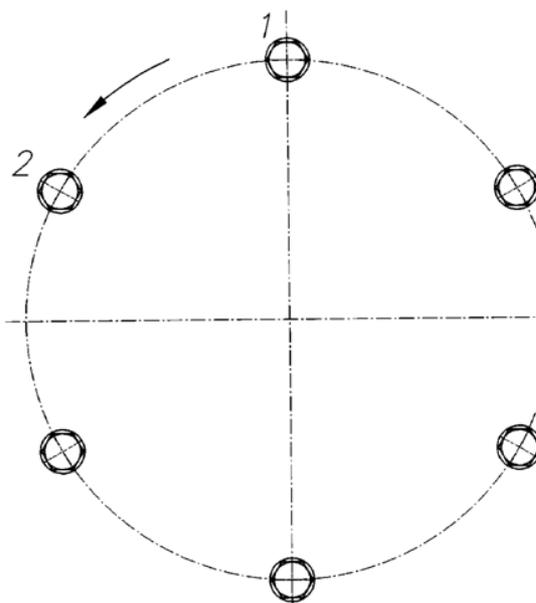
**11. Cojinete superior**

2001-11-15



1. Casquillo superior
2. Anillo obturador

*Figura 11.2.1 Montaje de juntas de estanqueidad del cojinete superior*



*Figura 11.2.2 Tensión de tornillos del cojinete superior*



## **12. Eje Principal- cubierta interior**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
12.1 Eje principal, nomenclatura	2
12.2 Generalidades	3
12.3 Tuerca del eje principal	3
12.4 Anillo roscado	5
12.5 Cubierta interior	6
12.6 Manguito del eje principal	8
12.7 Eje principal	9
12.8 Cono de apoyo	11
12.9 Anillo guardapolvo	12
12.10 Rascador	14

### 12.1 Eje principal, nomenclatura

- |    |                            |     |                    |
|----|----------------------------|-----|--------------------|
| 1. | Tuerca del eje principal   | 6.  | Cono de apoyo      |
| 2. | Anillo roscado             | 7.  | Anillo guardapolvo |
| 3. | Cubierta interior          | 8.  | Rascador           |
| 4. | Manguito del eje principal | 9.  | Placa de presion   |
| 5. | Eje principal              | 10. | Anillo de ranura   |

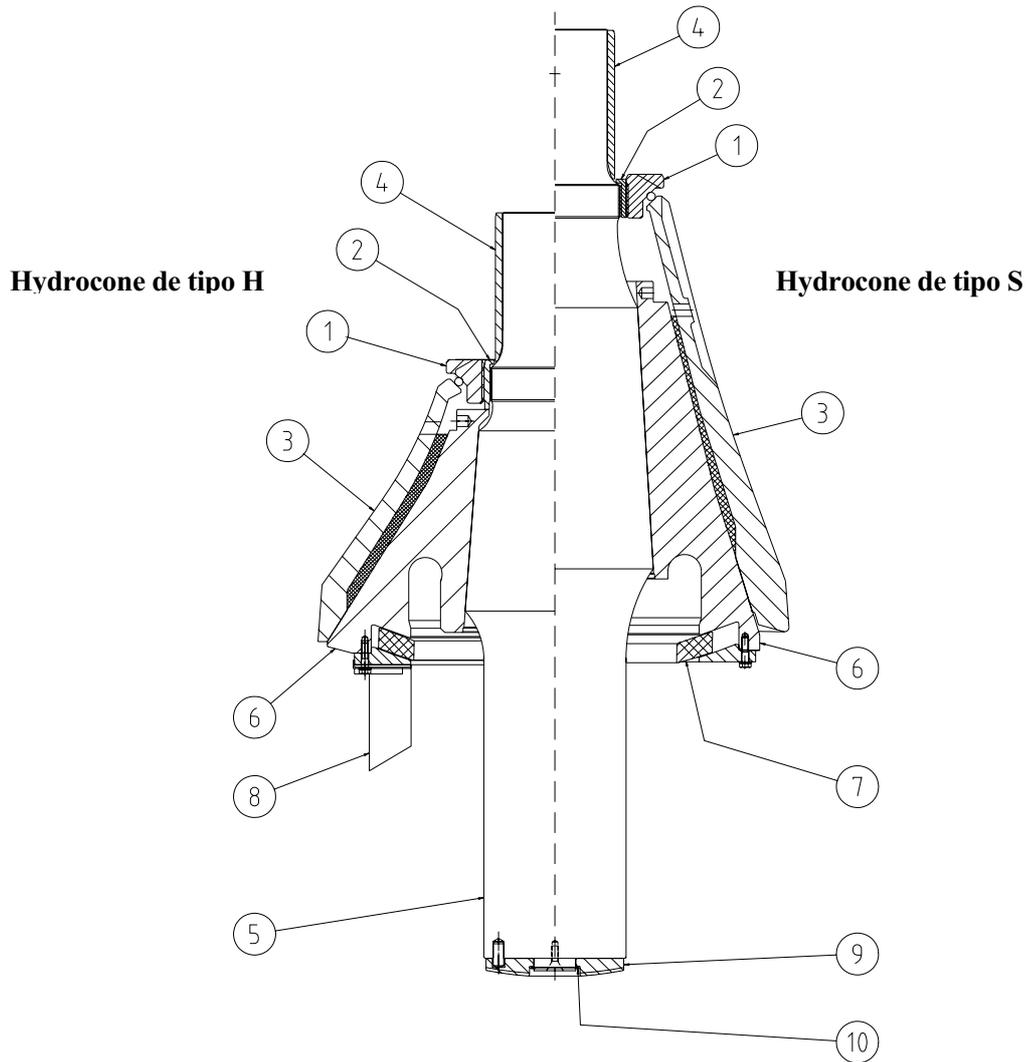


Figura 12.1.1

## 12.2 Generalidades

Al desmontar la parte superior del bastidor, el eje principal permanece en la parte inferior del bastidor.

En esta situación pueden efectuarse trabajos de mantenimiento y controles; por ejemplo, el cambio de la cubierta interior y el control del juego entre el anillo deslizante y el anillo obturador.

**¡Nota!**

Aunque el cambio de cubierta se haga con el eje en la Trituradora, debe levantarse el mismo para controlar las placas de presión (ver el Capítulo 13, "Parte inferior del bastidor").

Revisar, y limpiar si es necesario, el espacio del anillo guardapolvo entre el cono de apoyo y el anillo de retención.

## 12.3 Tuerca del eje principal

### **Desmontaje**

**¡Precaución!**

Cortar el anillo oxicortable entre la cubierta y la tuerca del eje principal, y desenroscar ésta. **¡ATENCIÓN!** La tuerca de las H6800 y S6800 es de **rosca a izquierdas**, en tanto que las de las demás máquinas son de rosca a derechas. Al cortar el anillo debe dirigirse la llama de modo que no se dañe el eje principal.

La soldadura entre el manto y el anillo oxicortable es de material inoxidable. Debido a la dificultad de cortar el material inoxidable, es conveniente eliminar esta soldadura puliendo. Con este método se minimiza también la aportación calorífica a la tuerca y, por consiguiente, el riesgo de que el calor se transmita al anillo roscado y destruya el líquido fijador en el eje.

**¡Advertencia!**

Para el oxicorte debe disponerse de buena circulación de aire y debe utilizarse máscara respiratoria.

### **Control**

Limpiar bien las roscas del anillo roscado y de la tuerca con un cepillo de púas y lubricarlas con sulfito de molibdeno.

Controlar la superficie del eje principal, debajo del anillo roscado. Alisar los posibles daños para obtener una superficie regular.

Para controlar la elevación del cono de apoyo, medir la distancia entre el canto superior del mismo y el del eje principal. Comparar el valor medido con el mayor de los valores estampados en el lado superior del eje (ver el Capítulo 12.8).

**Montaje**

Enroscar la tuerca y apretarla bien golpeando sus talones con un mazo. Soldar el anillo en la tuerca y la cubierta (ver la figura 12.3.1 y la tabla adjunta). Empezar la soldadura entre el anillo y la tuerca con un cordón de 80 mm y un salto de 130 mm. Al soldar la abertura inferior del anillo, situar las uniones frente al salto de la soldadura superior.

Para impedir que material triturado pueda entrar en la abertura entre los extremos del anillo de presión, se suelda aquella con un electrodo OK 48.00.

En algunos casos puede ser necesaria una soldadura completa; por ejemplo, al machacar material húmedo.

El electrodo utilizado entre el anillo oxicortable y la cubierta deben cumplir la norma DIN 8556: E 18 8 Mn B 20+110 con la siguiente composición del material de soldadura:

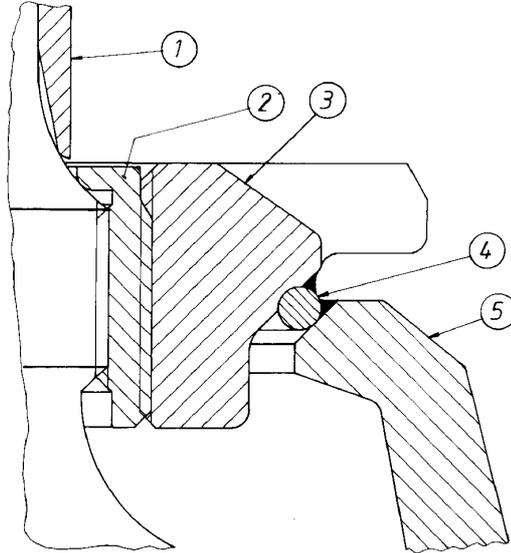
	C	Mn	Cr	Ni
%	0,1	6	18	8,5

Ejemplo de electrodo que satisface los requisitos anteriores:  
ESAB OK Selectrode 67.45.

Para soldar entre el anillo oxicortable y la tuerca del eje principal, utilizar electrodos ESAB OK 48.00 o equivalentes.

**¡Precaución!**

Tener siempre conexión a tierra cerca del lugar de soldadura.  
Conectar siempre el cable a tierra a la tuerca del eje principal/al cuerpo de la máquina.



1. Manguito del eje principal
2. Anillo roscado
3. Tuerca del eje principal
4. Anillo oxicortable
5. Cubierta interior

Trituradora	Dimensión de soldadura (cota A)
H2800 S2800	5 - 6 mm
H3800 S3800	
H4800 S4800	6 - 7 mm
H6800 S6800	

Figura 12.3.1 Tuerca del eje principal

## 12.4 Anillo roscado

El anillo roscado sólo debe desmontarse si su rosca exterior presenta daños. **En las H6800 y S6800, rosca a izquierdas.**

### Desmontaje

Abrir una estría en el anillo roscado con un cincel o una muela y cortarlo con una cuña.

**¡Precaución!**

Cuidado con la profundidad de la estría, ya que podría dañarse la rosca del eje principal.

### Montaje

Limpiar con un agente desengrasante las roscas del eje principal y del anillo roscado. Comprobar que el anillo roscado pueda enroscarse hasta el fondo. Desenroscarlo y untar la rosca del eje principal con Loctite 270 ó equivalente. Enroscar el anillo de modo que quede bien apretado contra su asiento (ver la figura 12.3.1).

## 12.5 Cubierta interior

### **Desmontaje**

Una vez desmontado el eje principal, sacar la cubierta interior con ganchos o, por ejemplo, mediante dos cáncamos de elevación soldados.

Si se van a soldar cáncamos de elevación en la cubierta interior, deben dimensionarse bien y soldarse con un electrodo especial para material al manganeso (ver los apartados 12.3 y 2.9.4).

#### **¡Precaución!**

Al soldar, hacer siempre conexión a tierra cerca del lugar de soldadura. Conectar siempre el cable a tierra a la tuerca del eje principal/al cuerpo de la máquina.

En el desmontaje de cubiertas interiores plastificadas pueden producirse problemas (S3800, H4800, H6800, S4800 y S6800). Si la cubierta no se suelta, elevarla golpeando simultáneamente con un mazo en la periferia del canto inferior y, eventualmente, calentarla.

#### **¡Precaución!**

El plástico se rompe a una temperatura aproximada de 160°C. Para esta operación debe haber buena circulación de aire en el lugar de trabajo. Cuidar de que la cubierta interior no dañe las superficies de cojinete del eje o la rosca del anillo roscado.

### **Control**

El laminado de la cubierta interior puede ocasionar un juego entre ella y el cono de apoyo, con el consiguiente patinaje entre ambos y el desgaste de, ante todo, la parte inferior del cono de apoyo. De producirse esta eventualidad, readaptar las piezas puliendo y rectificando. Si el desgaste es muy acusado, consultar con SANDVIK ROCK PROCESSING en cuanto a las medidas a tomar.

### **Montaje de la cubierta interior: H2800, S2800 y H3800**

Antes de montar, limpiar bien el cono de apoyo y la cubierta interior.

Colocar la cubierta sobre el cono de apoyo y montar la tuerca del eje principal (ver el Apartado 12.3). Antes de soldar, controlar con galgas que la parte inferior de la cubierta esté en contacto con el cono de apoyo en toda la periferia.

**¡ATENCIÓN!** Sin plastificado.

### **Montaje de la cubierta interior: S3800, S4800, H4800 y H6800**

Antes de montar, limpiar bien el cono de apoyo y la cubierta interior.

Para simplificar el desmontaje futuro de la cubierta interior debe aplicarse una capa  **fina** de grasa o aerosol de silicona en la superficie exterior del cono de apoyo.

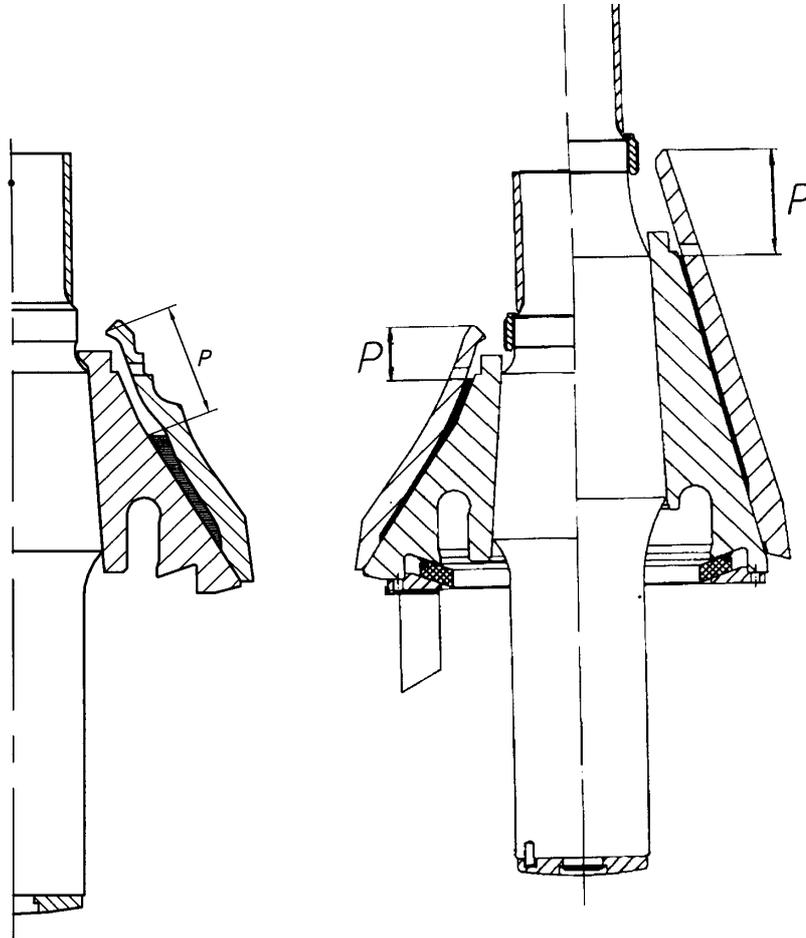
**12. Eje principal- Cubierta interior**

2002-12-15

Colocar la cubierta interior sobre el cono de apoyo y apretar con la tuerca del eje principal hasta que el canto inferior de la primera se apoye contra el segundo. Controlar con galgas alrededor del canto inferior de la cubierta. Desmontar la tuerca del eje principal. Untar la rosca exterior del anillo roscado con pasta lubricante para proteger contra las salpicaduras del plastificado. Verter plástico hasta el nivel indicado en la figura 12.5.1 y tabla 12.5.2 (Ver el Capítulo 19, "Plastificado").

**¡Nota!**

El plástico no debe llegar al asiento del cono de apoyo. Montar y apretar la tuerca del eje principal inmediatamente después de verter el plástico.



EF Hydrocone de tipo H – Cubierta

Hydrocone de tipo H

Hydrocone de tipo S

*Figura 12.5.1 Plastificación de la cubierta interior*

Tabla 12.5.2

Trituradora	"P" mm
S3800	300
H4800	130
H4800-EF	270
S4800	295
H6800	180
H6800-EF	280
S6800	360

## 12.6 Manguito del eje principal

En el extremo superior del eje principal hay un manguito protector que puede cambiarse cuando la superficie de cojinete se ha desgastado o dañado.

En la superficie de cojinete del manguito puede producirse un desgaste de configuración regular en la zona de carga. Aun el reborde de junta puede dar lugar a semejante desgaste. Generalmente este desgaste no requiere el cambio del manguito, a condición de que no se alcance el juego máximo "s" indicado en el apartado 11.16, "Cojinete superior". La parte inferior del manguito del eje también es desgastada por el material alimentado. En cada desmontaje (cambio de cubierta) deben pulirse las rebabas con tela de esmeril. Ver también el apartado 9.5.

### **Desmontaje**

**¡Precaución!**

Al desmontar, debe amolarse una estría longitudinal en el manguito del eje principal que, luego, puede partirse con una cuña. El amolado debe hacerse con cuidado para no dañar el eje principal. Otro método consiste en someter el manguito a un calentamiento de choque y, al mismo tiempo, quitarlo.

### **Control**

Controlar las superficies del eje principal y pulir bien las posibles irregularidades o formaciones de óxido.

### **Montaje**

El manguito se monta en el eje por contracción.

Antes de montar, comprobar que todas las superficies estén limpias y uniformes.

Calentar el manguito a unos 150°C. ¡Atención! No sobrecalentar el manguito.

El calentamiento puede hacerse en baño de aceite o, de no haberlo, con llama de gas aplicada en el **interior** del manguito.

Si se utiliza llama de gas, el calentamiento debe hacerse en dos pasos: a) calentar el manguito a 150°C y dejar que el calor se reparta uniformemente en él durante unos 5 minutos; b) luego, controlar la temperatura y, si es necesario, recalentar el manguito a la temperatura adecuada. Una vez calentado el manguito, colocarlo en el eje hasta el tope.

## 12.7 Eje principal

### **Desmontaje**

Para continuar el examen, debe desmontarse el eje de la parte inferior del bastidor. Antes de hacerlo, deben limpiarse bien el eje, la brida y los brazos de la parte inferior del bastidor, así como el anillo de retención del anillo guardapolvo para evitar la penetración de suciedad en los cojinetes al sacar el eje. Una vez sacado el eje, debe cubrirse el anillo deslizante para que no entre suciedad en el aceite y los cojinetes.

#### **¡Precaución!**

Al sacar el eje principal de la parte inferior del bastidor, la placa de presión intermedia puede quedar adherida en la placa de presión superior y seguirla. Controlar que la placa intermedia no se desplace de su posición ni quede mal situada (por ejemplo, invertida).

Normalmente, el anillo obturador interior debe permanecer en el anillo deslizante (ver el Apartado 13.3).

Al sacar el eje del casquillo excéntrico, debe controlarse el juego entre ambos. Hacer la medición con un micrómetro para diámetros, según la Tabla 12.7.1.

Tabla 12.7.1 Diámetro del eje

Trituradora	Diámetro del eje (mm)
H2800 S2800	240
H3800 S3800	280
H4800 S4800	340
H6800 S6800	400

Si se mecaniza el eje principal, el juego no debe superar los valores indicados en la Tabla 12.7.2.

Si el desgaste de las superficies de cojinete es regular, puede admitirse un juego mayor en caso de que sea necesario reparar ninguna pieza; o sea, que puede permitirse un juego mayor entre piezas desgastadas entre sí. Si se cambia el casquillo excéntrico debe controlarse el cojinete superior (ver el Capítulo 11.1).

Cuando el eje esté sacado, debe protegerse inmediatamente el anillo deslizante con un papel. Así se impide que entre suciedad en el interior de la máquina y ocasione daños.

Si en el interior del anillo deslizante hay una cantidad de suciedad anormalmente grande, ver el Apartado 18.9.

Tabla 12.7.2 Juego, Eje principal - Casquillo excéntrico

Hydrocone	H2800 S2800	H3800 S3800	H4800 S4800	H6800 S6800
Juego en mm	1,5	1,7	1,8	1,9

### **Control**

Controlar la superficie de cojinete inferior del eje. Si tiene aspecto mate, es señal de que el aceite está sucio. Si la superficie es brillante, el aceite está, normalmente, limpio.

Controlar las placas de presión (ver el Apartado 13.5).

Controlar el anillo guardapolvo (ver el Apartado 12.9).

### **Montaje**

**¡Nota!**

Antes del montaje del eje principal, debe dirigirse la placa de presión intermedia de manera que quede entre el centro de la caja de pistón y la prolongación del orificio del casquillo excéntrico. Comprobar también que quede orientada hacia arriba la superficie esférica.

El anillo obturador no debe montarse presionándolo oblicuamente en el eje. Cuando la parte inferior del eje haya entrado un poco en el casquillo excéntrico, aflojar el anillo obturador con un golpe suave y entrará por sí sólo en el anillo deslizante.

**¡Nota!**

Montar el eje principal en la parte inferior del bastidor, procediendo con el máximo cuidado cuando entre en el casquillo excéntrico. Las superficies de cojinete del eje y la placa de presión no deben dañarse con golpes o cayendo contra la parte inferior del bastidor. Cuando el anillo guardapolvo se acerca al anillo deslizante, debe procederse con cuidado para que el primero quede en la posición correcta sobre el segundo. De lo contrario, el anillo guardapolvo puede dañarse al bajar el eje.

**¡Precaución!**

**Para reducir el riesgo de lesiones en personas y daños en el equipo, utilizar las tapas de inspección de la parte inferior del bastidor para controlar el centrado y la colocación del anillo guardapolvo y el anillo deslizante.**

Para llevar el anillo guardapolvo a su posición correcta, rotar el eje principal cuando acomete al anillo deslizante. Cuando el anillo guardapolvo ha acometido el anillo deslizante, debe pararse la rotación del eje para no desplazar la placa de presión intermedia de su posición.

**12.8 Cono de apoyo****¡Nota!**

Para la reparación del cono de apoyo, debe consultarse a SANDVIK ROCK PROCESSING.

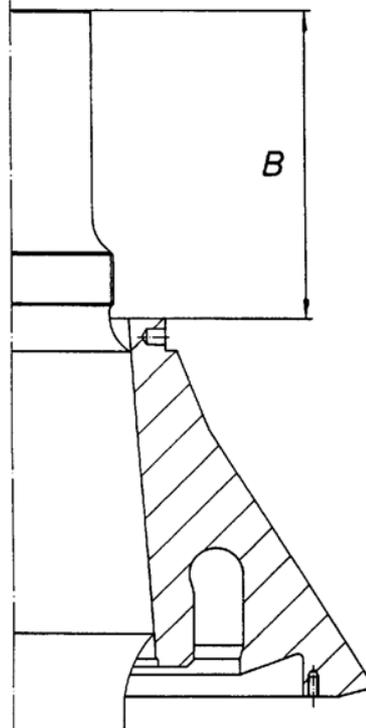
De fábrica, el cono de apoyo está montado en el eje principal por contracción.

Para comprobar que el montaje por contracción está intacto, puede controlarse la elevación del cono de apoyo midiendo la dimensión "B" entre el canto superior del cono y el canto superior del eje (ver la figura 12.8.1).

El valor medido de "B" ha de corresponder a la mayor de las dimensiones estampadas en el lado superior del eje principal. (La dimensión menor es la posición del cono de apoyo antes de la contracción).

También debe controlarse con galgas la adaptación en el extremo grande del cono de apoyo y del eje principal. No debe haber espacio.

Si la dimensión "B" no corresponde a lo indicado más arriba, o si hay otras señales de que se ha aflojado el cono de apoyo, consultar a SANDVIK ROCK PROCESSING.



*Figura 12.8.1 Elevación del cono de apoyo*

## **12.9 Anillo guardapolvo**

El anillo obturador es la obturación más importante del sistema de aceite lubricante cerrado. Está montado móvil en el lado inferior del cono de apoyo con un orificio que se adapta a presión en el anillo deslizante.

El obturador contra el polvo está compuesto por un anillo obturador y un anillo de retención fijado con tornillos en el cono de apoyo (ver la figura 12.9.2).

### ***Desmontaje***

Para desmontar el anillo obturador debe sacarse el eje principal de la Trituradora, colocándolo sobre una base de madera. Aflojar los tornillos y colocar cuatro tornillos en los orificios roscados del anillo de retención. Con ellos, extraer del cono de apoyo el anillo de retención. Apoyar el anillo de retención para que no pueda caer y dañar el eje.

### ***Control***

Controlar las superficies mecanizadas del anillo de retención y pulir las posibles rayaduras y oxidaciones que pueden dañar el anillo obturador. La adaptación entre el cono de apoyo y el anillo de retención es apretada. No debe haber movimiento entre estas piezas.

**¡Nota!**

Controlar que el anillo obturador nuevo se deslice fácilmente y por su propio peso en el anillo deslizando. De no ser así, ello puede deberse a que el orificio del anillo obturador ha sufrido una modificación durante el transporte o el almacenaje. Ajustar para que el anillo obturador se deslice fácilmente en el anillo deslizando.

El juego entre el anillo guardapolvo y el anillo deslizando no debe ser superior al valor indicado en la tabla 12.9.1.

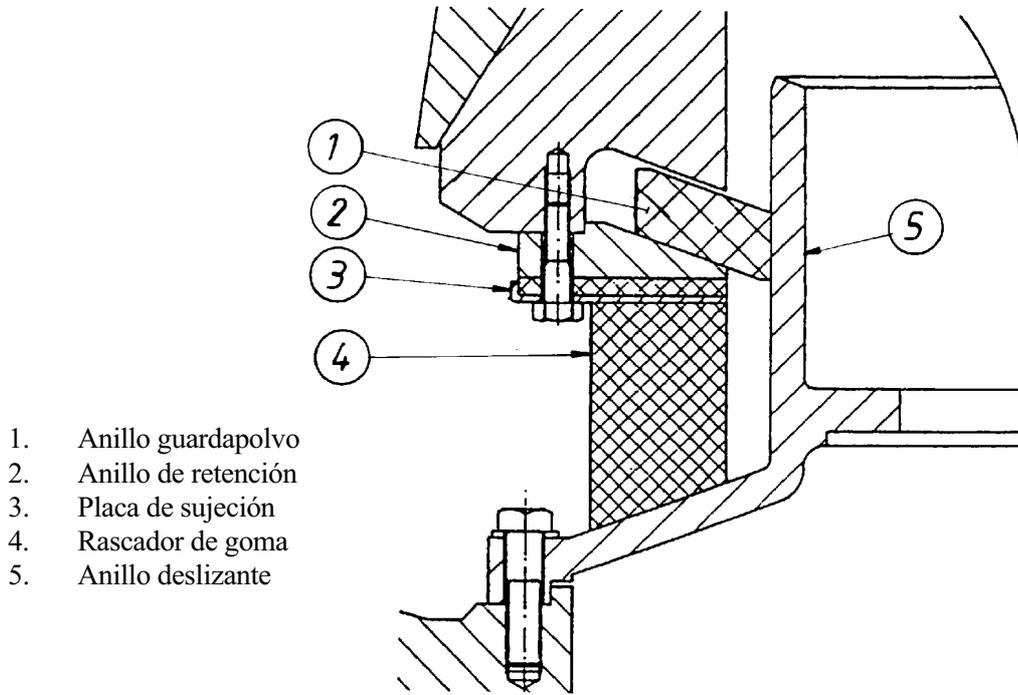
**Montaje**

Fijar el anillo de retención.

Al montar, controlar que el anillo obturador pueda moverse libremente entre el anillo de retención y el cono de apoyo.

Tabla 12.9.1 Juego máximo admisible

Trituradora H/S	Juego mm
2800	1.3
3800	1.3
4800	1.5
6800	1.8



1. Anillo guardapolvo
2. Anillo de retención
3. Placa de sujeción
4. Rascador de goma
5. Anillo deslizante

*Figura 12.9.2 Anillo guardapolvo*

### 12.10 Rascador

Para impedir la presencia de polvo y acumulaciones de material en el anillo deslizante, se ha montado en la Trituradora un rascador situado en el lado inferior del cono de apoyo (ver la figura 12.9.2).

El rascador está compuesto por un reborde de goma y un soporte atornillado en el lado inferior del anillo de retención.

La finalidad del rascador es asegurar un espacio libre para el movimiento descendente del eje; por ejemplo, cuando hay en la máquina un objeto intriturable.

Controlar a intervalos regulares el estado del rascador por la abertura de inspección de la parte inferior del bastidor.

**¡Advertencia!**

No abrir las tapas de inspección durante el machaqueo. No introducir la mano en la máquina cuando está funcionando.

## **13. Parte inferior del bastidor**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
13.1 Parte inferior del bastidor, nomenclatura	2
13.2 Generalidades	3
13.3 Obturador interior	3
13.4 Talón de apoyo	4
13.5 Placas de presión	5
13.6 Casquillo de excéntrica	8
13.7 Anillo deslizante	10
13.8 Unidad excéntrica	12
13.9 Cubo con contrapeso	13
13.10 Piñón conducido	14
13.11 Arandela de cojinete	15
13.12 Casquillo de bastidor	16
13.13 Embolo	18
13.14 Caja de émbolo	19
13.15 Empaquetadura de émbolo	19
13.16 Camisa de caja de émbolo	23
13.17 Reglaje automático de la ranura (ASR)	24

### 13.1 Parte inferior del bastidor, nomenclatura

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Obturador interior                                  | 11. Embolo                       |
| 2. Taco de apoyo                                       | 12. Caja de émbolo               |
| 3. Placas de presión<br>(superior/intermedia/inferior) | 13. Empaquetadura de émbolo      |
| 4. Casquillo de excéntrica                             | 14. Camisa de caja de émbolo     |
| 5. Anillo deslizante                                   | 15. Anillo separador             |
| 6. Unidad excéntrica                                   | 16. Salida de aceite lubricante  |
| 7. Cubo con contrapeso                                 | 17. Entrada de aceite lubricante |
| 8. Engranaje   | 18. Conexión de <i>Hydroset</i>  |
| 9. Arandela de cojinete                                | 19. Chaveta                      |
| 10. Casquillo de bastidor                              | 20. Anillo                       |

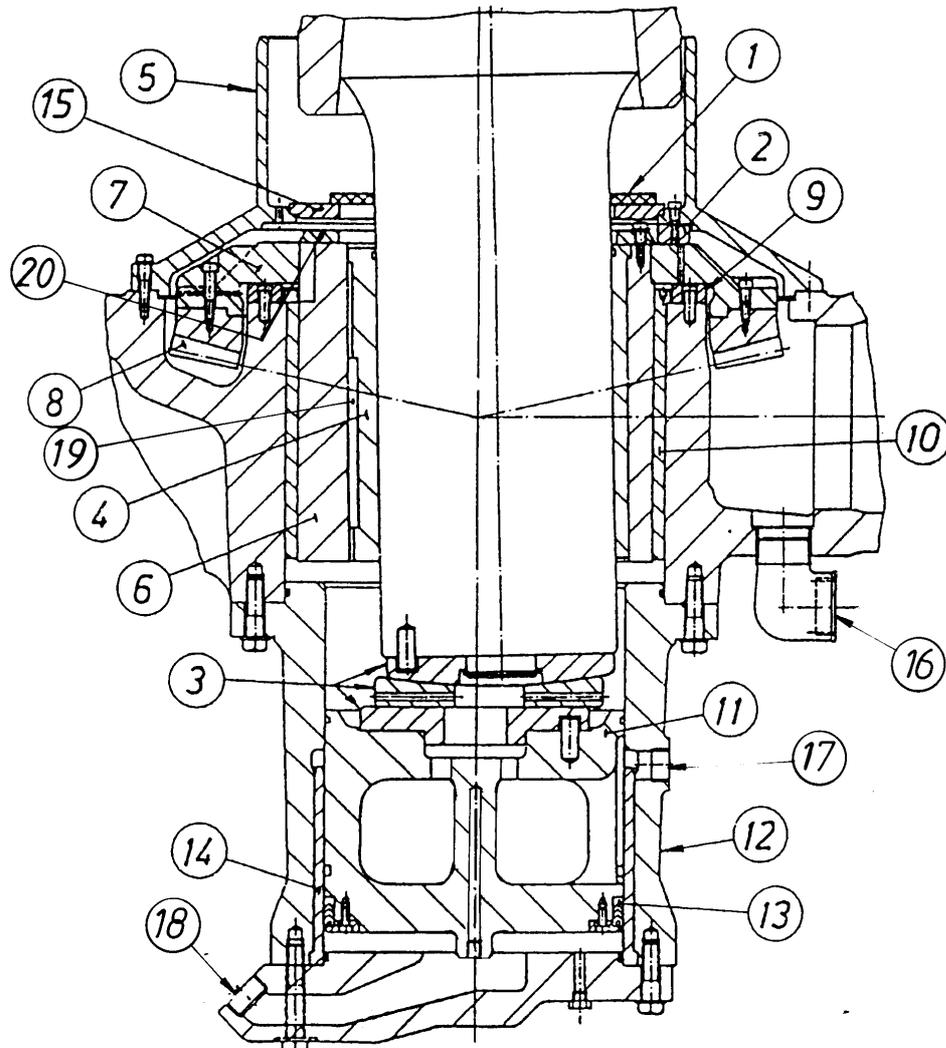


Figura 13.1.1

## 13.2 Generalidades

En las demás trituradoras, la parte inferior del bastidor con caja de émbolo montada también pueden considerarse como una unidad, ya que la caja normalmente no se desmonta. Prácticamente todos los trabajos de servicio pueden hacerse por arriba, con la parte superior y el eje desmontados.

### ¡Advertencia!

En el exterior de la parte inferior del bastidor hay tapas de inspección para el control del anillo guardapolvo, el anillo deslizante, fugas de aceite y desgaste de cubiertas. No abrir las tapas durante el machaqueo. No introducir la mano con la máquina en funcionamiento.

Utilizar dispositivos de izada, estrobos, etc., bien dimensionados. Proceder con cuidado para no dañar superficies de cojinete o piezas.

Antes de iniciar trabajos en el interior de la máquina, vaciar el aceite abriendo la tubería de entrada en un punto adecuado.

## 13.3 Obturador interior

El obturador interior debe impedir que penetre polvo en el cojinete y que el casquillo de excéntrica eyecte aceite sobre el anillo deslizante (ver la figura 13.1.1).

### **Desmontaje**

Al desmontar el eje principal, el obturador interior permanece en el anillo deslizante.

### **Control**

Limpiar el obturador interior y cuidar de que los orificios de drenaje del anillo deslizante no estén obturados.

Comprobar que el obturador repose plano sobre el anillo separador, el cual, a su vez, debe reposar sobre su asiento en el anillo deslizante (ver la figura 13.4.1).

Las H2800 y S2800 no llevan anillo separador. El obturador reposa directamente en el anillo deslizante.

El juego entre el obturador interior y el eje principal no debe superar los 2,5 mm.

**Montaje**

Fijar el obturador interior en el eje principal presionándolo oblicuamente en el eje. Cuando la parte inferior del eje haya penetrado en el casquillo de excéntrica, golpear suavemente el obturador, que así entrará en su posición en el anillo deslizante.

**13.4 Talón de apoyo**

El talón de apoyo, fijado con tornillos en la parte inferior de la repisa interior del anillo deslizante, apoya al cubo y contrarresta las fuerzas ascendentes de los engranajes.

**Control**

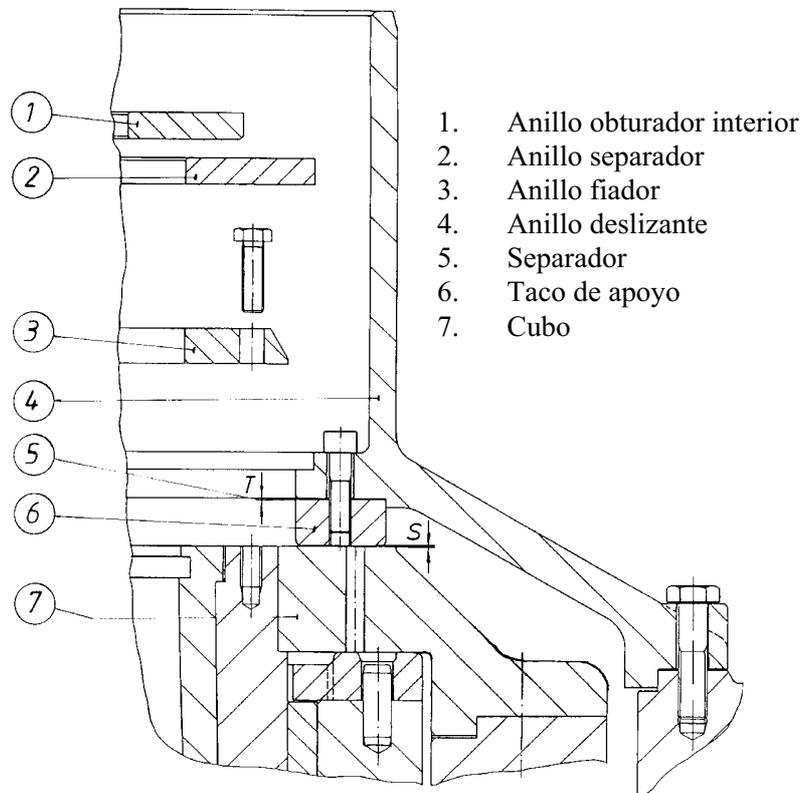
El juego "S" entre el talón de apoyo y el cubo se mide con galgas después de desmontar el obturador interior y el anillo de retención del casquillo de excéntrica (ver la figura 13.4.1). El juego es el mismo en todos los trituradores de la serie 1800. Normalmente es de 0,2 mm, y el máximo admisible es de 0,4 mm (ver la figura 13.4.1).

Para ajustar el juego, sacar o poner suplementos (T) entre el talón de apoyo y el anillo deslizante.

Al ajustar el juego entre engranajes, debe controlarse el juego entre el talón de apoyo y el cubo.

**Montaje**

En lo referente al apriete de los tornillos de montaje del taco de apoyo, ver el apartado 2.8.5.



*Figura 13.4.1 Talón de apoyo*

### 13.5 Placas de presión

Es recomendable controlar las placas de presión al cambiar cubiertas, y cambiarlas a los intervalos que indique la experiencia, según el desgaste.

**¡Nota!**

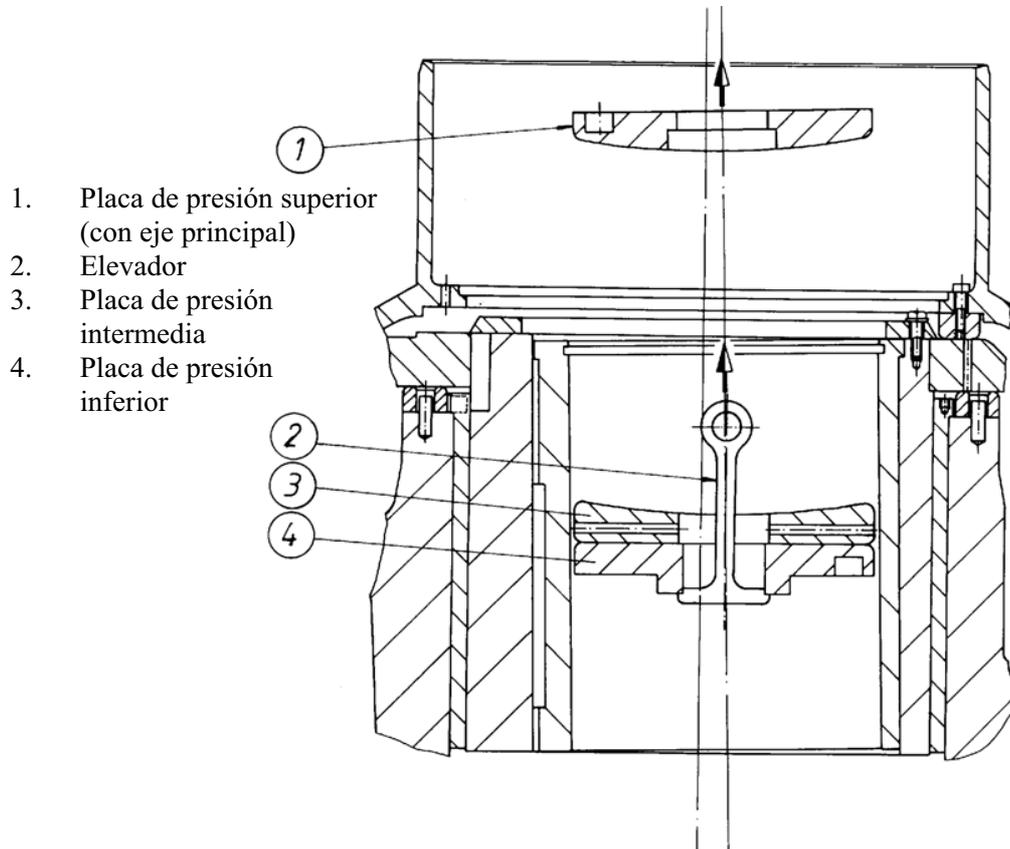
Si las placas de presión están muy desgastadas, ver el Capítulo 18.

#### **Desmontaje**

Las placas de presión pueden levantarse por el orificio del casquillo de excéntrica utilizando el elevador incluido en el juego de herramientas. Ver las figuras 13.5.1 y 13.5.2. Proceder con cuidado para no dañar ni rayar el interior del casquillo. La placa de presión superior va fijada en el eje principal con un circlip.

**¡Nota!**

Las placas de presión están bañadas en aceite y, por consiguiente, pueden pegarse entre sí y en la parte superior del émbolo. Por tanto, levantarlas con cuidado para que no se enganchen entre sí ni en el émbolo.



*Figura 13.5.1 H/S 2800/3800/4800/6800 Hydrocone*

La placa de presión inferior reposa en el émbolo, centrada en el mismo por un pasador de guía descentrado que impide el giro. La placa de presión intermedia reposa suelta en la placa inferior y se desmonta junto con la misma.

### **Control**

Las placas de presión superior e inferior son de bronce con gran contenido de plomo, por lo que en ocasiones puede ennegrecerse la superficie de deslizamiento, te ennegrecerse. La placa de presión intermedia es de acero, por lo que normalmente no es necesario cambiarla cada vez que se cambian las otras placas. Si se reutiliza la placa intermedia, controlarla con respecto a la placa de presión respectiva. El juego máximo admisible entre placas de presión es de 0,05 mm. Los defectos frecuentes en las placas de presión son señal de sobrecarga de la Trituradora o de que el aceite está sucio.

Las placas de presión deben desmontarse regularmente de la trituradora para revisarlas. Si las ranuras de lubricación tienen cantos agudos contra las superficies deslizantes, biselarlas 1-2 mm con una pulidora de cinta, por ejemplo. Ver la figura 13.5.5.

Las placas de presión superior e inferior tienen ranuras de lubricación en la superficie de deslizamiento contra la placa inferior. Cuando el grosor total de las placas (ver la tabla 13.5.2) sea inferior a la cota H, deben cambiarse las placas superior e inferior. Esto equivale aproximadamente a la profundidad de las ranuras de lubricación.

Tabla 13.5.2 Placas de presión - espesor

Trituradora	Dimensión "H" (mm)	
	Nuevas	Desgastadas
H2800 S2800	73	63
H3800 S3800	85	73
H4800 S4800	110	95
H6800 S6800	125	108

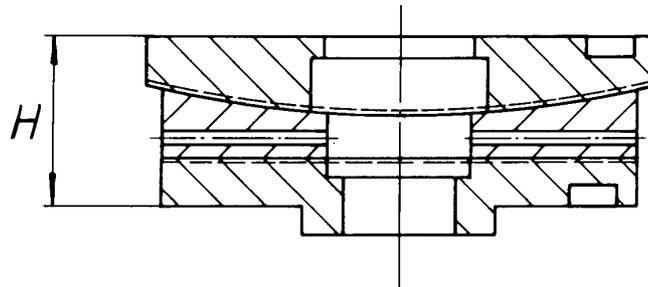


Figura 13.5.3

1. Biselados
2. Ranuras de lubricación

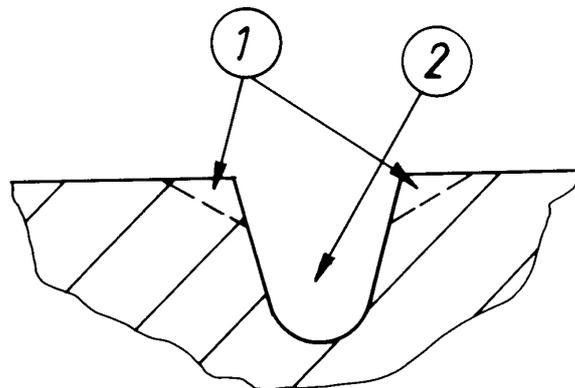


Figura 13.5.4 Ranuras de lubricación

### **Montaje**

Limpiar y engrasar las superficies de deslizamiento. Luego, untar las superficies de cojinete con una fina capa de bisulfito de molibdeno (no demasiado gruesa ni en las ranuras de aceite de las placas de presión para no dificultar la circulación del aceite lubricante).

Cuidar de que las espigas de guía del eje principal y del émbolo entren en los orificios correspondientes de las placas de presión y que no "toquen fondo".

La placa de presión intermedia debe estar vuelta de modo que la superficie plana esté en contacto con la placa de presión inferior en el émbolo.

Una vez montada la placa superior, debe haber un pequeño juego entre ella y el eje principal.

Las placas de presión también pueden cambiarse por debajo, desmontando la tapa de la caja del émbolo y el émbolo (ver la figura 13.15.3 con su texto).

### **13.6 Casquillo de excéntrica**

El casquillo forma parte de la unidad de excéntrica y es mantenido en posición por una chaveta y un anillo (ver la figura 13.1.1).

La carrera de la Trituradora puede modificarse cambiando el casquillo o girándolo en la excéntrica.

#### **¡Nota!**

La carrera está grabada en el canto superior del casquillo, junto a cada chavetero: indicada en mm y con la letra H en trituradoras de tipo H o con la letra S en trituradoras de tipo S. Una flecha grabada en la parte superior de la excéntrica, junto al chavetero del casquillo de excéntrica, indica la carrera montada (por ejemplo, H-32 y S-32).

Los casquillos de excéntrica para trituradores de tipo H no pueden utilizarse en trituradoras de tipo S, y viceversa.

En cuanto al control del juego entre el eje principal y el casquillo de excéntrica, ver el Apartado 12.7.

### **Desmontaje**

Sacar el eje principal.

Sacar el obturador interior y el anillo separador si lo hay.

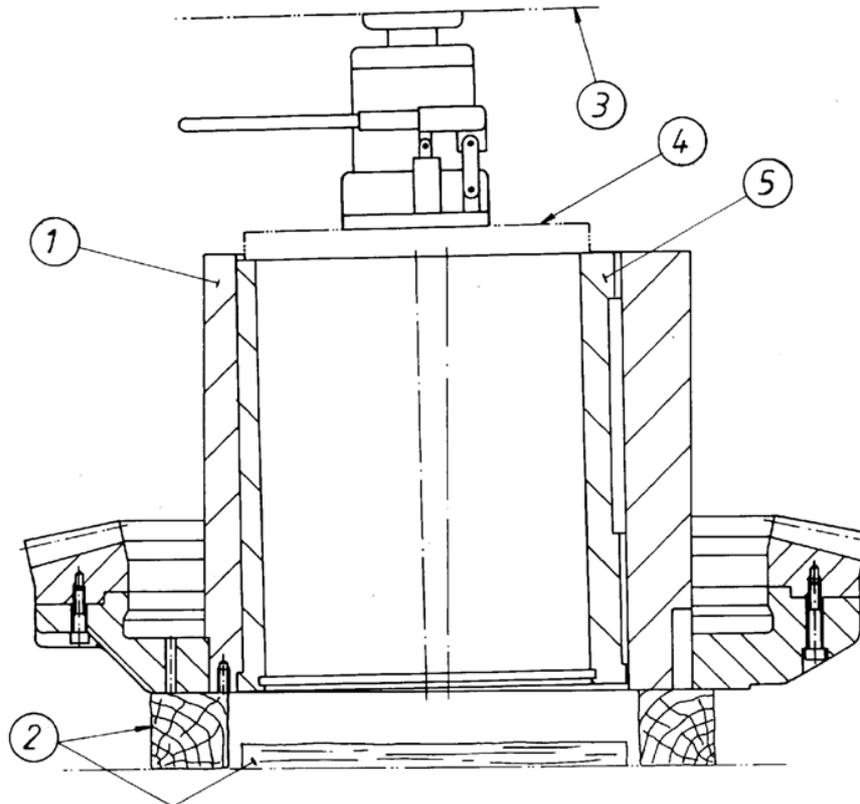
**13. Parte inferior del bastidor**

2001-11-15

Desmontar el anillo de fijación del casquillo excéntrico en la excéntrica (ver la figura 13.4.1). En los trituradores H/S4800 y H/S6800, este anillo está dividido en dos partes, y sólo debe desmontarse la parte que fija el casquillo excéntrico. Ahora, el casquillo puede separarse de la excéntrica. Utilizar la herramienta de elevación del juego de herramientas; básicamente igual que con el casquillo del bastidor (ver la figura 13.12.1).

Si el casquillo está atascado, debe desmontarse la unidad excéntrica completa (ver el apartado 13.8). El casquillo puede separarse de la excéntrica golpeando con un martillo y un trozo de madera. Proteger la superficie de cojinete de la parte superior del cubo.

Si no puede desmontarse el casquillo con los métodos indicados, será necesario presionarlo con un gato. Proceder, básicamente, según se indica en la figura 13.6.1.



- |               |                            |              |
|---------------|----------------------------|--------------|
| 1. Excéntrica | 2. Madera                  | 3. Sufridera |
| 4. Placa      | 5. Casquillo de excéntrica |              |

*Figura 13.6.1 Casquillo de excéntrica*

Si el eje principal con la cubierta interior gira durante el funcionamiento a la misma velocidad que la excéntrica, es señal de que el eje principal y el casquillo de la excéntrica se han gripado. De ser así, el eje principal no puede levantarse según el procedimiento normal.

Intentar desenroscar el anillo de retención del casquillo en la excéntrica.

De no conseguirlo, intentar presionando la excéntrica hacia abajo, y si este método no funciona, deberá romperse el anillo deslizante. Luego podrá separarse la excéntrica del eje y el casquillo.

### **Control**

Antes de montar un casquillo nuevo, debe revisarse el interior de la excéntrica, que ha de ser plano, sin ovalidad ni conicidad. La ovalidad o conicidad se corrige con un rascador o con cinta abrasiva.

El huelgo máximo admisible entre el casquillo y la excéntrica es de: 0,22 mm para H/S2800/3800/4800 y 0,25 mm para H/S6800.

De tener lugar un atascamiento grave entre el eje principal y el casquillo de la excéntrica, la alta temperatura que se genera puede ocasionar la formación de grietas térmicas ( su aspecto recuerdan a las escamas de pescado) en la uniones del eje principal con el cojinete. Se trata de finas líneas cerciales de 3 a 5 mm de longitud que pueden ser difíciles de descubrir. SI no se toman medidas para remediarlas, el riesgo de que se produzca otra avería es eminente. Póngase en contacto con Sandvik Rock Processing para que se adopten las medidas necesarias.

### **Montaje**

Antes de montar el casquillo en la excéntrica, comprobar que la chaveta esté en el chavetero correcto.

Aceitar el exterior del casquillo de excéntrica.

En determinadas condiciones, el casquillo puede perder su redondez, en cuyo caso puede ser necesario introducirlo a presión. Nunca debe golpearse un casquillo de bronce.

El borde superior del casquillo excéntrico no debe estar sobre el plano superior de la excéntrica. Medir el interior del casquillo para comprobar su redondez y rectitud.

Montar el anillo de fijación del casquillo en la excéntrica. Apretar los tornillos con el par correcto (ver el apartado 2.8) y fijarlos con fijador (ver el apartado 2.8.7).

## **13.7 Anillo deslizante**

Normalmente no es necesario desmontar el anillo deslizante, siendo excepciones los casos en que debe desmontarse la unidad de excéntrica completa.

### **Desmontaje**

Para desmontar el anillo deslizante debe procederse con cuidado para no dañar la empaquetadura que hay debajo del mismo. Utilizar los tornillos de rosca completa para presionar el anillo y soltarlo de la parte inferior del bastidor.

**¡Precaución!**

Para que no se atasque el anillo deslizante, aplicar la fuerza elevadora en cuatro puntos en los cáncamos de elevación, pos. 3 (ver la figura 13.7.1).

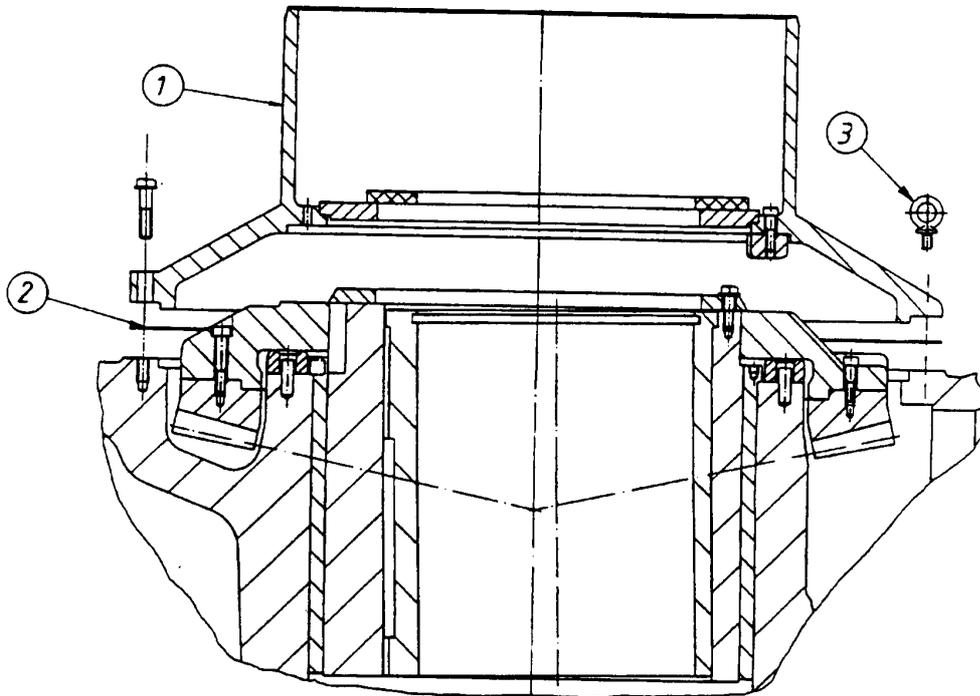
**Control**

Si el anillo deslizante se ha soltado o desplazado modificándose el ajuste entre él y la parte inferior del bastidor, contactar a SANDVIK ROCK PROCESSING. Ver si la superficie exterior del anillo presenta desgaste o daños que puedan causar la penetración de polvo entre él y el obturador.

**Montaje**

Al montar debe colocarse la empaquetadura de modo que sus orificios coincidan con los orificios correspondientes en la parte inferior del bastidor.

Cuidar de que las espigas guías de la parte inferior del bastidor entren en los orificios correspondientes del anillo deslizante, de modo que el talón de apoyo quede sobre el piñón.



1. Anillo deslizante
2. Junta
3. Cáncamos de elevación (4x)

*Figura 13.7.1 Anillo deslizante*

### 13.8 Unidad excéntrica

La unidad está compuesta por excéntrica, cubo con contrapeso, casquillo de excéntrica y engranajes. La unidad descansa sobre una arandela de cojinete colocada en el canto superior de la parte inferior del bastidor (ver la figura 13.1.1).

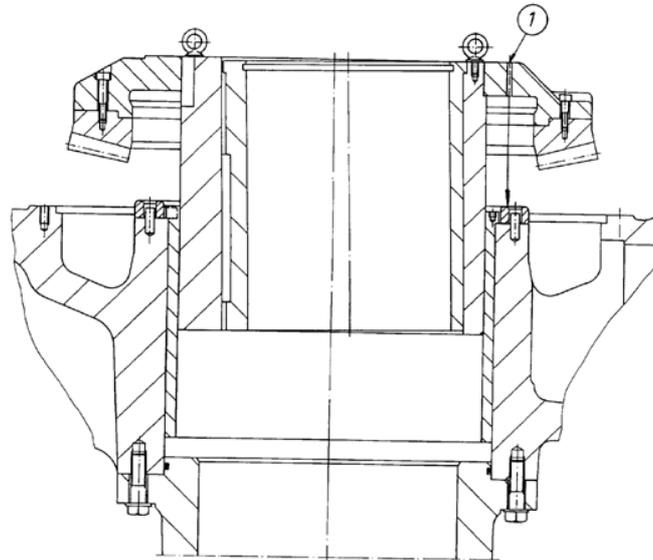
#### Desmontaje

¡Nota!

Después de desmontar el anillo deslizante, poner tres cáncamos de elevación en los agujeros roscados de la parte superior del cubo y levantar la unidad de excéntrica unos 10 mm. Controlar, por el orificio de salida del cubo, que la arandela de cojinete permanezca en su sitio en la parte inferior del bastidor (ver la figura 13.8.1).

A continuación, levantar la unidad de excéntrica con cuidado para no dañar el casquillo del bastidor.

En los modelos de triturador antiguos no hay agujeros roscados en la parte superior del cubo. Para desmontar, sacar primero el anillo de fijación del casquillo de excéntrica y levantar la excéntrica con cuatro cáncamos en la parte superior de la misma.



1. Orificio de salida

*Figura 13.8.1 Unidad excéntrica*

Si se han gripado la excéntrica y el casquillo de bastidor, es imposible hacer girar la polea. El casquillo de bastidor y la arandela de cojinete siguen con la excéntrica al sacarla. Al desmontar, puede ser necesario romper un casquillo de bastidor cuya superficie de cojinete esté gravemente dañada.

**Control**

Ver si las superficies de desgaste de la unidad excéntrica están rayadas o muy gastadas, o si están demasiado calientes. Para el control de la arandela de cojinete, ver el apartado 13.11. Revisar también el interior del casquillo de excéntrica, buscando especialmente rayaduras y puntos oscuros que puedan ser señal de que el casquillo ha sido sometido a temperaturas excesivas.

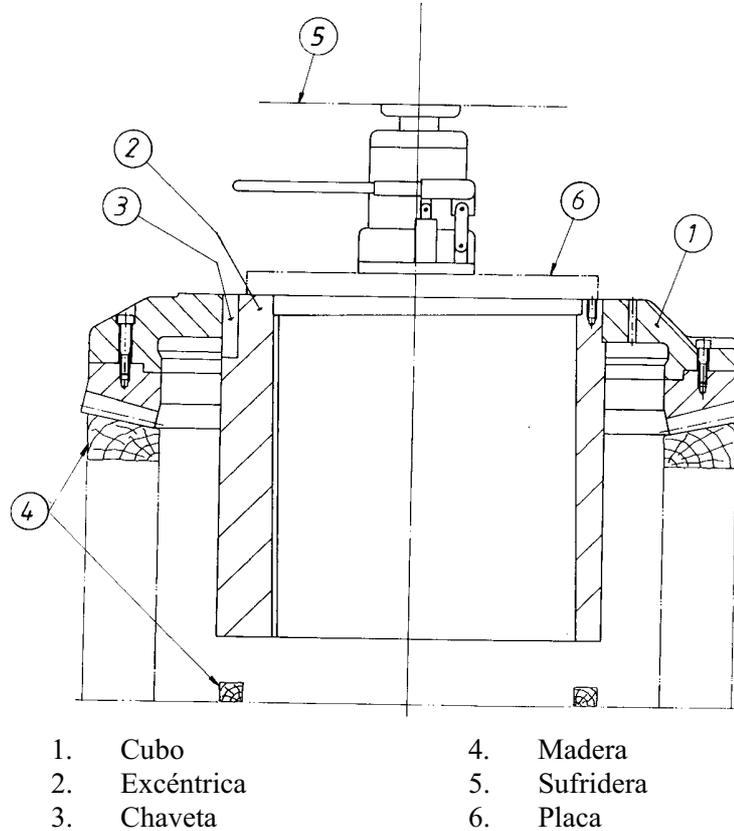
De tener lugar un atascamiento grave entre la excéntrica y el casquillo de bastidor, la alta temperatura que se genera puede ocasionar la formación de grietas térmicas ( su aspecto recuerdan a las escamas de pescado) en la uniones de la excéntrica con el cojinete. Se trata de finas líneas cerciales de 3 a 5 mm de longitud que pueden ser difíciles de descubrir. SI no se toman medidas para remediarlas, el riesgo de que se produzca otra avería es eminente. Póngase en contacto con Sandvik Rock Processing para que se adoptern las medidas necesarias.

**Montaje****¡Nota!**

Aceitar la superficie exterior de la excéntrica. Al introducir la excéntrica en el casquillo de bastidor, proceder con cuidado para no dañarla. Antes de que la unidad de excéntrica haya bajado totalmente a su posición, girar un poco la polea hacia ambos lados, bajando simultáneamente la unidad. Así, los piñones conducido y conductor del eje de accionamiento engranarán correctamente

**13.9 Cubo con contrapeso****Desmontaje**

El cubo está unido a la excéntrica con encaje de adherencia, por lo que debe sacarse a presión (ver la figura 13.9.1).

*Figura 13.9.1***Control**

Controlar que las superficies de cojinete no estén dañadas.

**Montaje**

Calentar el cubo a una temperatura diferencial aproximada de 50°C en relación a la excéntrica y montarlo en ella. Comprobar que la claveta esté correctamente colocada y que el cubo tenga contacto hermético con el asiento de la excéntrica cuando se haya enfriado.

**13.10 Piñón conducido****Desmontaje**

En el cubo hay tres orificios roscados para los tornillos de expulsión del piñón conducido.

**Control**

Controlar el engrane y el desgaste (ver el Capítulo 15, "Juego de engranajes cónicos").

**Montaje**

Para montar el engranaje en el cubo, levantarlo con los tornillos hasta la brida del cubo. Es importante que estos tornillos estén bien apretados, puesto que la unión no lleva chaveta. Apretar los tornillos con el par correcto (ver los apartados 2.8 y 2.8.6).

**13.11 Arandela de cojinete**

La arandela de cojinete en la que descansa la unidad excéntrica está diseñada para absorber las fuerzas de torsión del casquillo del bastidor. La arandela está fijada en la parte inferior con espigas (ver la figura 13.12.1).

**Control**

Controlar los talones que fijan el casquillo de bastidor y pulir eventuales deformaciones para obtener un buen contacto contra el encaje del casquillo. bussningen.

La arandela de cojinete debe cambiarse cuando es imposible conseguir el juego correcto al ajustar el juego de dientes, y también cuando se haya desgastado al espesor indicado en la tabla 13.11.1.

Tabla 13.11.1 Arandela de cojinete

Trituradora	Espesor mínimo, arandela de cojinete
H2800 S2800	18 mm
H3800 S3800	23 mm
H4800 S4800	25 mm
H6800 S6800	23 mm

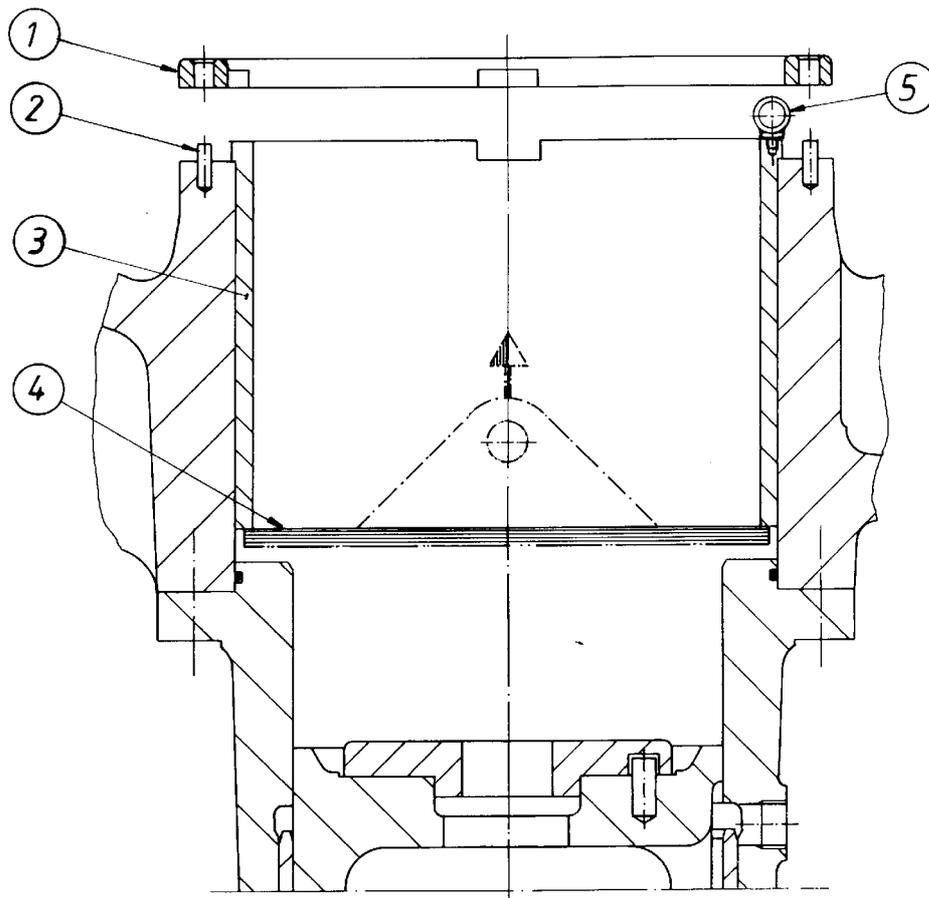
### 13.12 Casquillo de bastidor

#### **Desmontaje**

Normalmente, el encaje entre el casquillo y el bastidor permite elevar con facilidad el primero.

El casquillo se dilata por efecto del calor de fricción y, por tanto, debe disponer de espacio.

El casquillo se saca de su asiento con el elevador colocado en su borde inferior. El elevador va incluido en el juego de herramientas (la herramienta no está destinada a la extracción del casquillo fuera del triturador, función para la que se usan los cáncamos. ¡ATENCIÓN! Los cáncamos no están dimensionados para sacar el casquillo de su asiento. (Ver la figura 13.12.1).



- |    |                       |    |                           |
|----|-----------------------|----|---------------------------|
| 1. | Arandela de cojinete  | 4. | Herramienta de desmontaje |
| 2. | Pasador               | 5. | Cáncamo de elevación      |
| 3. | Casquillo de bastidor |    |                           |

*Figura 13.12.1 Casquillo de bastidor*

**Control**

El juego entre la excéntrica y el casquillo de cojinete se obtiene después de medir con el instrumento de medición de diámetros, según la tabla 13.12.2.

Tabla 13.12.2

Trituradora	Diámetro int. nominal, casquillo de cojinete (mm)
H2800 S2800	350
H3800 S3800	420
H4800 S4800	510
H6800 S6800	600

Al mecanizar la excéntrica, el juego máximo de cojinete no debe superar los valores indicados en la tabla 13.12.3.

Tabla 13.12.3 Juego de cojinete admisible, casquillo de bastidor - excéntrica

Trituradora	Juego en mm
H2800 S2800	1,3
H3800 S3800	1,5
H4800 S4800	1,7
H6800 S6800	1,9

Si las superficies de cojinete están uniformemente desgastadas entre sí, puede admitirse un juego algo mayor a condición de que no se repare ni se cambie ninguna pieza.

Antes de montar un casquillo nuevo, revisar la superficie del orificio de la parte inferior de bastidor. La superficie debe ser lisa, y no puede ser ovalada ni cónica. Si el casquillo nuevo no puede colocarse en su sitio empujando suavemente, no forzarlo. La ovalidad o conicidad que pueda haberse formado por calentamiento debe corregirse burilando o puliendo con una pulidora de cinta en el orificio de la parte inferior del bastidor. El huelgo máximo admisible entre el bastidor y el casquillo es: 0,22 mm para H/S2800/3800/4800; y 0,25 mm para H/S6800. Si el orificio de la parte inferior del bastidor es redondo, puede colocarse con cuidado un casquillo un poco ovalado.

### **Montaje**

Puesto que la arandela de cojinete está fija en el bastidor con sus talones, al montar el casquillo de bastidor hay que girarlo para encarar su encaje con los talones. El collar del casquillo de bastidor debe estar en contacto hermético contra el bastidor.

### **13.13 Embolo**

En la parte inferior del émbolo está montada la empaquetadura, sujeta por su soporte.

En la parte superior del émbolo hay una ranura de aceite alimentada por tres canales estrechos en el lado exterior del émbolo. La ranura lubrica la parte superior del émbolo e impide la penetración de suciedad entre el mismo y su camisa.

El aceite lubricante es dirigido a través del lado de la caja al centro del émbolo y a través de éste a las placas de presión.

### **Desmontaje**

El émbolo puede desmontarse por arriba o por abajo.

<b>¡Nota!</b>
---------------

Antes de desmontar el émbolo, soltar la manguera de entrada del aceite lubricante y, luego, subir el émbolo lo suficiente para drenar el aceite contenido en él.

A continuación, bajar el émbolo a su posición de fondo y desmontar la tubería hidráulica.

Ahora puede sacarse el émbolo, elevándolo con dos cáncamos incluidos en el equipo de herramientas.

Para desmontar el émbolo por abajo, proceder según las instrucciones del Apartado 13.15.

### **Control**

Limpiar el émbolo y, si es necesario, cambiar la empaquetadura. Controlar el lado exterior del émbolo. Controlar el interior de la camisa del émbolo según las instrucciones del Apartado 13.16.

### **Montaje**

Antes de montar, untar con bisulfito de molibdeno las superficies de deslizamiento del émbolo y de la camisa.

Lubricar bien los labios de hermeticidad de la empaquetadura del émbolo. Cuidar de que los labios no se dañen al introducir el émbolo en la caja y la camisa.

Cuando la empaquetadura es nueva, puede ser difícil introducir el émbolo en la camisa. En tal caso, montar placas de presión y, con el eje principal como pero, introducir cuidadosamente el émbolo en la camisa.

**¡Nota!**

El sensor de posición debe desmontarse antes de montar el pistón desde arriba para evitar que se dañe el sensor.

### **13.14 Caja de émbolo**

En los modelos H/S2800, la parte inferior del bastidor y la caja de émbolo están fundidos formando una unidad.

En los modelos H/S3800/4800/6800, la caja de émbolo y la parte inferior de bastidor son unidades separadas.

Normalmente no es necesario desmontar la caja de émbolo de la parte inferior de bastidor.

La atornilladura de la caja de émbolo en la parte inferior de bastidor está obturada por un anillo tórico que no es necesario cambiar si no hay fugas importantes (ver la figura 13.1.1). En cuanto al par de apriete de la atornilladura, ver el apartado 2.8 (2.8.3).

Para desmontar la caja de émbolo, utilizar los tirantes descensores incluidos en el juego de herramientas.

### **13.15 Empaquetadura de émbolo**

Si sólo se va a cambiar la empaquetadura de émbolo, puede ser más sencillo efectuar el trabajo por abajo (ver la figura 13.15.1).

### **Desmontaje**

Soltar la manguera de entrada del aceite lubricante y elevar el émbolo lo suficiente para drenar el aceite de su interior.

**¡Precaución!**

Si el eje principal no está desmontado, bajarlo hasta la posición más baja de la parte inferior del bastidor y elevarlo un poco para poner caballetes entre el cono de apoyo y los brazos de la parte inferior de bastidor. A continuación, apoyar el eje principal sobre los caballetes, procurando que quede estable. El eje no debe reposar contra el anillo deslizante en el interior del cono de apoyo ni en el anillo guardapolvo, lo que se impide con los caballetes. Además, se elimina el riesgo debido al aceite presionizado cuando se desacopla la tubería hidráulica.

Soltar la tubería de aceite hidráulico y vaciar el aceite.

Utilizar los tirantes descensores incluidos en la caja de herramientas. Cuando la tapa de la caja del émbolo haya bajado hasta dejar libre la estría (unos 90 mm del fondo del émbolo), montar el tope de émbolo según la figura 13.15.1. Utilizar uno de los tornillos de la unión roscada para la tapa de la caja del émbolo. Asegúrese de que el tope del émbolo esté bien colocado y asegurado en la ranura circundante del émbolo.

A continuación, bajar la tapa de la caja del émbolo para hacer accesibles los tornillos de fijación del anillo de retención de la empaquetadura del émbolo.

**¡Nota!**

Colocar los tirantes descensores de forma que se pueda sacar el émbolo entre ellos si fuera necesario. El émbolo tiene un vástago que entra en la tapa de la caja cuando el émbolo está en la posición inferior (ver la figura 13.1.1). Por consiguiente, debe ponerse un soporte debajo del émbolo si va a desmontarse.

**Control**

Ver si está dañada la empaquetadura de émbolo. Debe resistir hasta 20 MPa (200 kp/cm<sup>2</sup>) de presión. Si la empaquetadura está dañada en la superficie de sellado contra la camisa de la caja de émbolo, desmontar el émbolo y controlar la camisa.

**Montaje**

Aceitar los anillos de la empaquetadura, el émbolo y la camisa de la caja de émbolo.

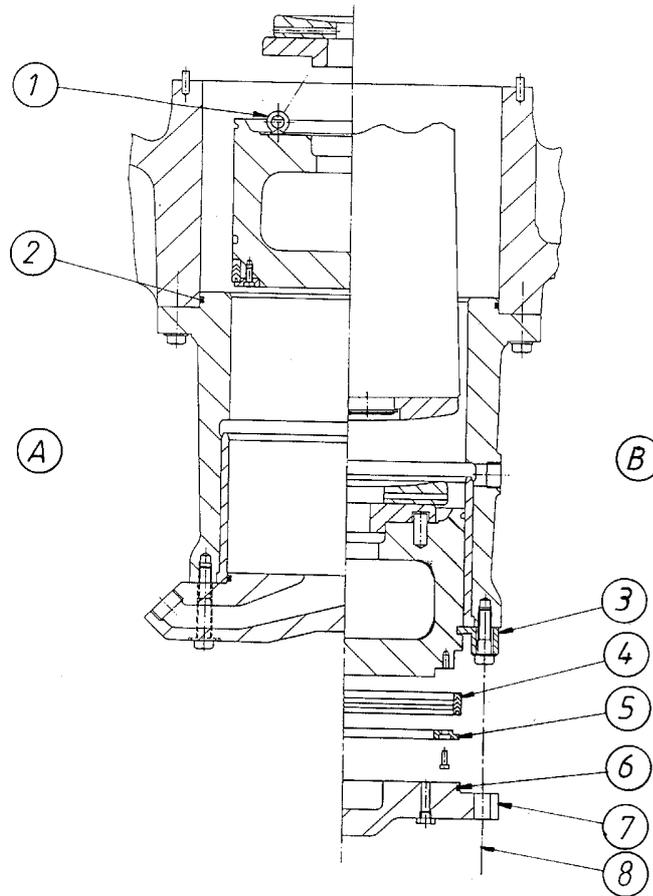
Montar la empaquetadura en el émbolo según la figura 13.15.2, con los labios de estanqueidad hacia abajo. Tensar totalmente el anillo de retención junto con el émbolo, comprimiendo un poco la empaquetadura.

Puesto que la empaquetadura del émbolo está calibrada para las cotas de construcción, el pretensado correcto se efectúa cuando se introduce el émbolo en la camisa de la caja.

**13. Parte inferior del bastidor**

2001-11-15

- A. Desmontaje del émbolo hacia arriba  
B. Desmontaje del émbolo hacia abajo con el tope de émbolo
- |                           |                                |                   |
|---------------------------|--------------------------------|-------------------|
| 1. Cáncamo de elevación   | 2. Anillo tórico               | 3. Tope de émbolo |
| 4. Empaquetadura          | 5. Soporte de la empaquetadura | 6. Anillo tórico  |
| 7. Tapa de caja de émbolo | 8. Tirante descensor           |                   |

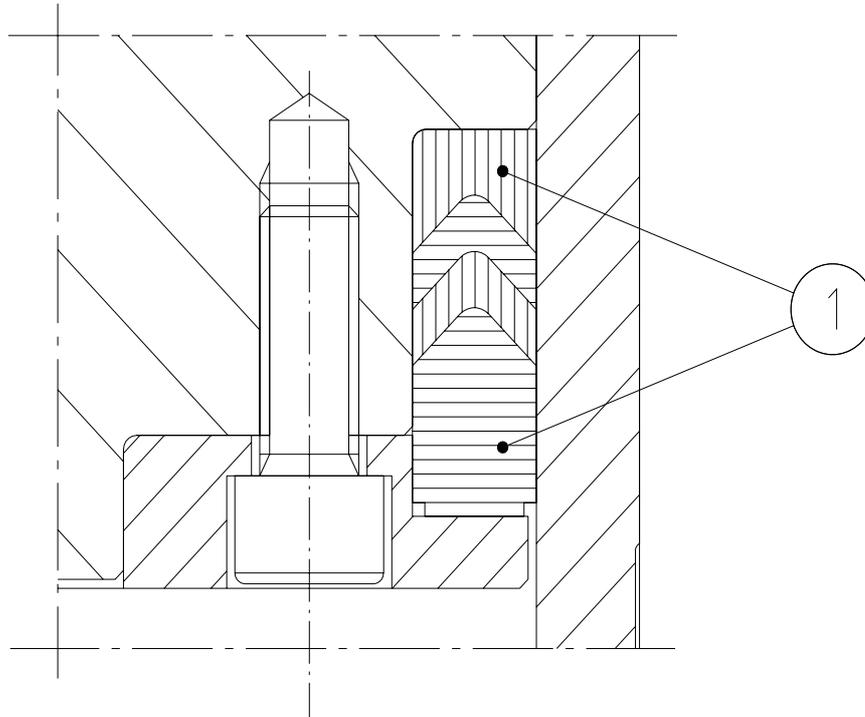
*Figura 13.15.1*

Luego, montar las piezas en la Trituradora en orden inverso al del desmontaje. Tener cuidado al introducir la empaquetadura en la camisa de caja de émbolo para no dañar los labios de estanqueidad.

**¡Nota!**

El anillo tórico entre la tapa y la caja del émbolo debe cambiarse siempre.

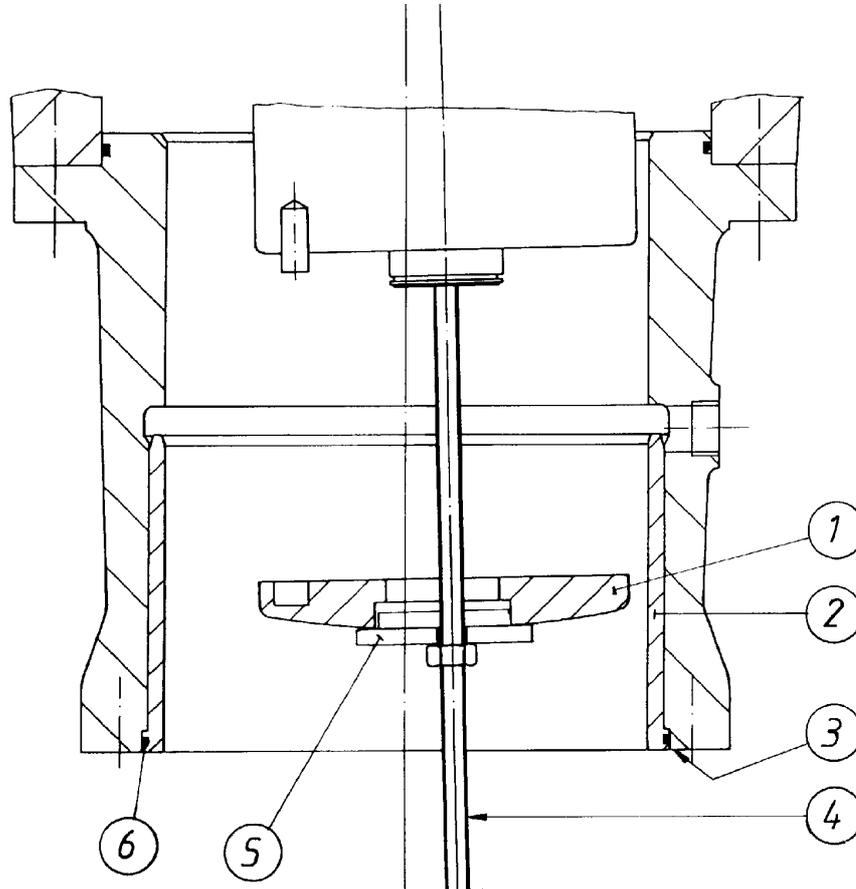
Apretar los tornillos de la tapa de la caja de émbolo con el par correcto (ver el apartado 2.8, 2.8.4).



1. Empaquetadura del émbolo

*Figura 13.15.2 Empaquetadura del émbolo*

Si el émbolo se ha desmontado del todo, deben revisarse, y eventualmente cambiarse, las placas de presión (ver la figura 13.5.4). El interior de la caja del émbolo también está accesible para la revisión.



- |    |                           |    |                   |
|----|---------------------------|----|-------------------|
| 1. | Placa de presión superior | 4. | Tirante descensor |
| 2. | Camisa de caja de émbolo  | 5. | Arandela          |
| 3. | Tornillo de fijación      | 6. | Anillo tórico     |

*Figura 13.15.3 Desmontaje de la placa de presión superior*

### **13.16 Camisa de caja de émbolo**

La camisa de caja de émbolo es de modelo corto y se extiende a lo largo de la parte inferior de la caja, donde se desliza el émbolo.

La camisa está fijada en su posición por un pequeño tornillo con arandela, en la parte inferior de la caja de émbolo. El tornillo sirve también de guía de la tapa de la caja para que la tubería *Hydroset* quede en posición correcta debajo de uno de los brazos de la parte inferior del bastidor.

La camisa es superficie de estanqueidad en la parte inferior de la caja de émbolo y junto con el émbolo, la empaquetadura y la tapa de la caja, funciona como cilindro hidráulico.

En la parte superior de la caja de émbolo no hay camisa. El émbolo es guiado directamente por la superficie interior de la caja (ver la figura 13.1.1).

### **Desmontaje**

Una vez desmontado el émbolo según la figura 13.15.1, puede desmontarse la camisa con ayuda de los tirantes descendentes y la tapa de la caja de émbolo.

### **Control**

Controlar si la superficie interior de la camisa presenta rayas o irregularidades. La camisa no debe estar dañada. Si la camisa no está en buen estado, pueden haber fugas de aceite, con lo que aumenta la ranura (CSS).

Controlar también la parte superior de la caja de émbolo, encima de la camisa, que es la guía del émbolo. Las rayas e irregularidades poco importantes de esta parte pueden pulirse.

### **Montaje**

Colocar el anillo tórico. Lubricar las superficies de contacto entre la caja del émbolo y la camisa con bisulfito de molibdeno. Colocar la camisa a presión y bloquearla en la caja del émbolo con el tornillo junto al collar. Montar las placas de presión, el émbolo, los anillos tóricos y la tapa de la caja del émbolo (ver el apartado 13.15).

**¡Nota!**

Los anillos tóricos de la tapa de la caja del émbolo y entre la camisa y la caja del émbolo deben cambiarse siempre.

## **13.17 Reglaje automático de la ranura, ASR**

Las demás trituradoras están preparadas para el dispositivo de reglaje automático de ranura (ASR).

Si la trituradora no lleva dispositivo de reglaje automático de ranura (ASR), los orificios destinados al mismo están tapados. No es necesario tomar medidas especiales para el desmontaje normal de las piezas de la caja de émbolo.

Si la trituradora lleva ASR, la entrega incluye un manual de instrucciones especiales para el montaje, manejo y mantenimiento del dispositivo.

En cuanto al par de apriete del sensor de nivel y su adaptador, ver el apartado 2.8.



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* de la serie 1800

S 223.373.00 es 1 (9)

## 14. Portacojinetes de collar

2001-11-15

---

## 14. Portacojinetes de collar

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
14.1 Lubricación	2
14.2 Desmontaje del portacojinetes de collar	2
14.3 Desmontaje del eje propulsor	4
14.4 Montaje del eje propulsor	8
14.5 Montaje del portacojinetes de collar	8

### **14.1 Lubricación**

El portacojinetes de collar constituye una unidad completa con lubricación independiente.

En los modelos H2800, H3800, S2800 y S3800, el portacojinetes de collar se lubrica por baño de aceite. El control del nivel de aceite y el llenado se hacen por el tubo de nivel y el tubo de llenado. En los modelos H4800, H6800, S4800 y S6800, el portacojinetes de collar se lubrican por circulación de aceite.

La lubricación circulante está diseñada para la impulsión de un caudal de aceite constante del depósito de aceite lubricante al portacojinetes de collar.

El nivel de aceite en el portacojinetes de collar se mantiene constante por un tubo de nivel y el aceite sobrante vuelve por gravedad al depósito por el tubo de nivel y la manguera de retorno.

Para más instrucciones, ver los Capítulos 6, "Sistema de aceite lubricante" y 9.4, "Lubricación del portacojinetes de collar".

### **14.2 Desmontaje del portacojinetes de collar**

Controlar el juego entre dientes (ver el Capítulo 15).

Medir con galgas la distancia entre la brida del portacojinetes de collar y la parte inferior del bastidor. Anotar el valor medido, que puede ser útil si se daña la junta al sacar el portacojinetes. En el canto de la junta hay una muesca para la medición.

Controlar el juego axial del cojinete tirando hacia fuera de la polea de correas trapezoidales. Un juego anormalmente grande puede ser indicación de que es necesario cambiar el cojinete. Hacer el control con un indicador de esfera de reloj.

Desmontar el tapón magnético o el tubo de nivel de la parte inferior del portacojinetes de collar y vaciar el aceite. Ver si en el tapón magnético hay limaduras de metal o similares. De haberlas, es probable que los cojinetes del portacojinetes están dañados.

Aflojar un tornillo de ajuste y los tornillos de fijación del portacojinetes de collar en la parte inferior del bastidor (ver la figura 15.3.3).

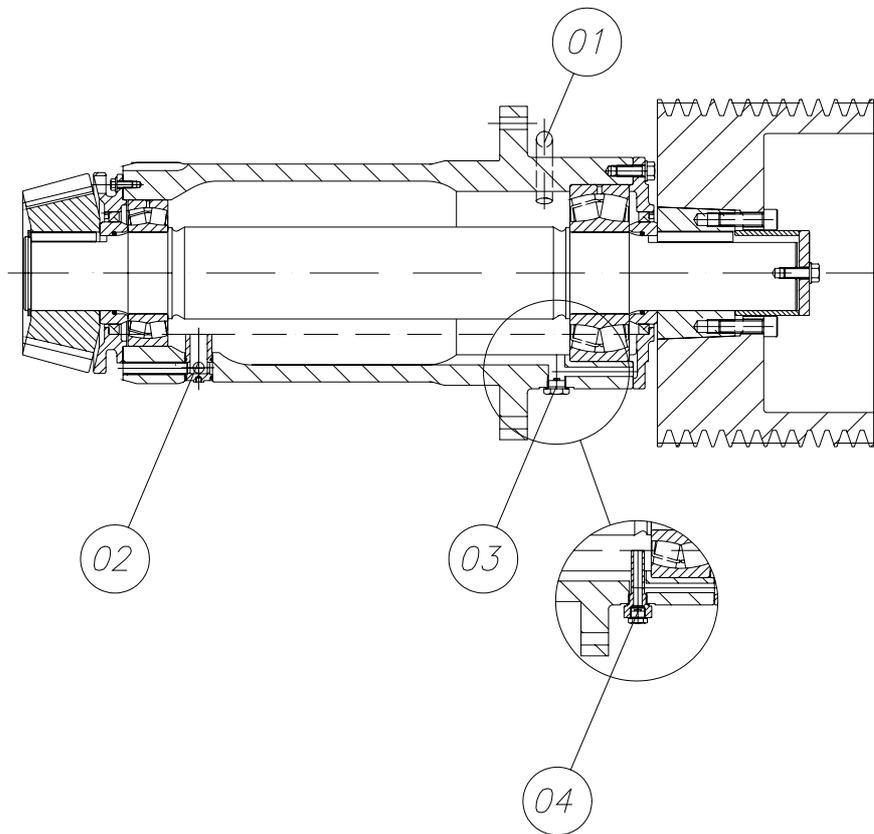
Poner un estrobo alrededor del portacojinetes y elevar hasta que quede tenso.

Sacar el portacojinetes.

Colocar el portacojinetes sobre dos caballetes.

**14. Portacojinetes de collar**

2001-11-15



- 01. Tubo de llenado: H2800, H3800, S2800 y S3800.  
Tubo de entrada: H4800, H6800, S4800 y S6800.
- 02. Tubo de nivel y salida: H4800, H6800, S4800 y S6800.
- 03. Tapón magnético: H4800, H6800, S4800 y S6800.
- 04. Tubo de nivel: H2800, H3800, S2800 y S3800.

*Figura 14.2.1*

### 14.3 Desmontaje del eje propulsor

**¡Advertencia!**

La H/S4800 posee juntas radiales de goma al flúor. Si se somete a éstas a altas temperaturas (si se queman), deben manejarse como ácidos altamente corrosivos.

Quitar los tornillos entre la polea y el casquillo cónico.

Enroscar dos de los tornillos en los orificios roscados de la polea y apretarlos para soltarla.

Quitar la polea, la arandela central, el casquillo cónico y la chaveta.

Desmontar el piñón de esta forma:

Sacar el anillo de retención.

Montar un extractor fuerte según la figura 14.3.2 y 14.3.3. Si el piñón no puede soltarse con el extractor, calentarlo súbitamente al mismo tiempo que se utiliza el extractor.

**¡Precaución!**

Proceder con cuidado al calentar y soltar el piñón.

Los trituradores H/S3800, H/S4800 y H/S6800 tienen una tapa de cojinete especial, con superficie de ataque para extractor (ver la figura 14.3.3). En las H/S2800, el piñón se extrae tal como se indica en la figura 14.3.2. Proteger los dientes colocando una chapa en el extremo grande del piñón.

Antes de sacar el eje propulsor, los cojinetes y los anillos separadores del portacojinetes de collar debe desmontarse el tubo de nivel (figura 14.2.1) siguiendo las instrucciones de la página 7.

Luego pueden desmontarse el eje propulsor, los cojinetes y los anillos separadores (ver las figura 14.3.1).

Calentar con cuidado los anillos separadores y desmontarlos del eje junto con los cojinetes.

**¡Precaución!**

Al trabajar con piezas de cojinete debe procederse con mucho cuidado y pulcritud. No dejar las piezas de cojinete sin proteger.

**14. Portacojinetes de collar**

2001-11-15

H2800, H3800, H4800, H6800 Hydrocone  
S2800, S3800, S4800, S6800 Hydrocone

1. Anillo separador
2. Anillo tórico
3. Cojinete interior
4. Eje propulsor
5. Cojinete exterior
6. Chaveta
7. Chaveta
8. Anillo de retención
9. Piñón
10. Tapa de cojinete
11. Tubo de nivel (H2800, H3800, S2800, S3800)
12. Portacojinetes de collar
13. Tapa de cojinete
14. Casquillo cónico
15. Arandela central
16. Polea de correas trapezoidales
17. Anillo obturador

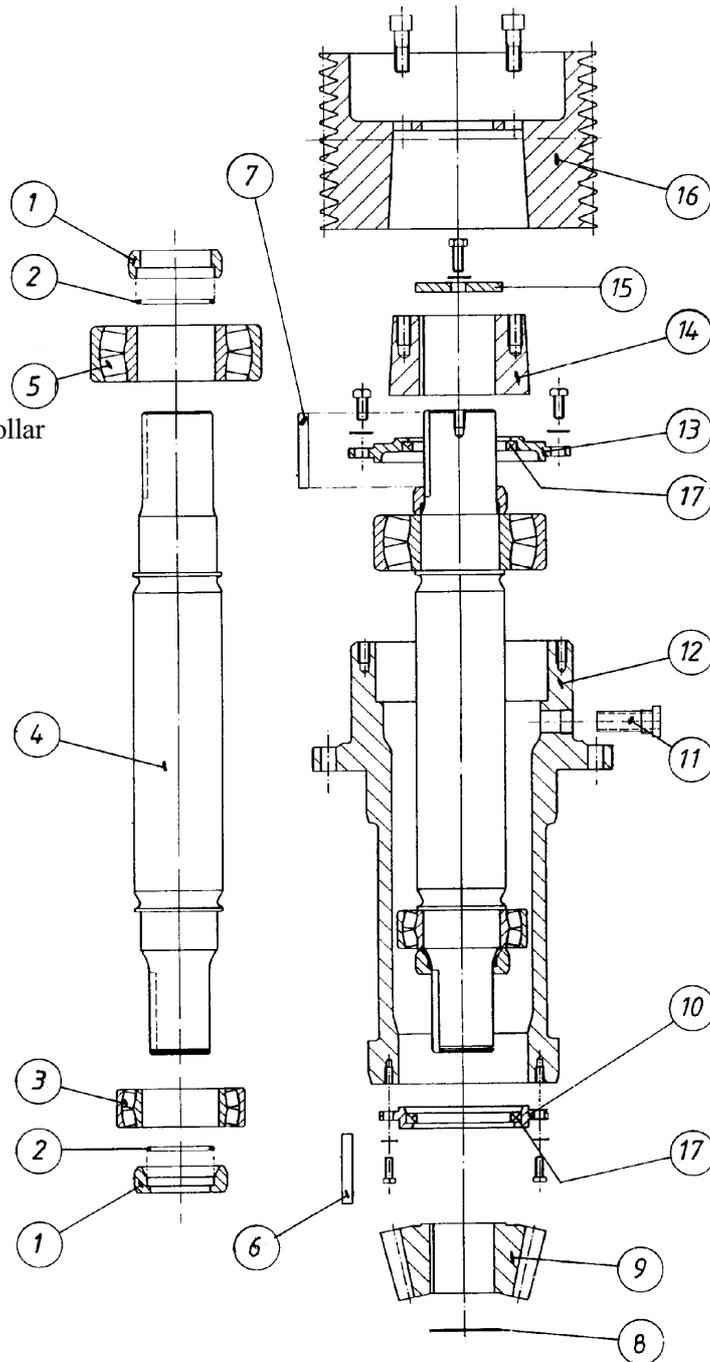
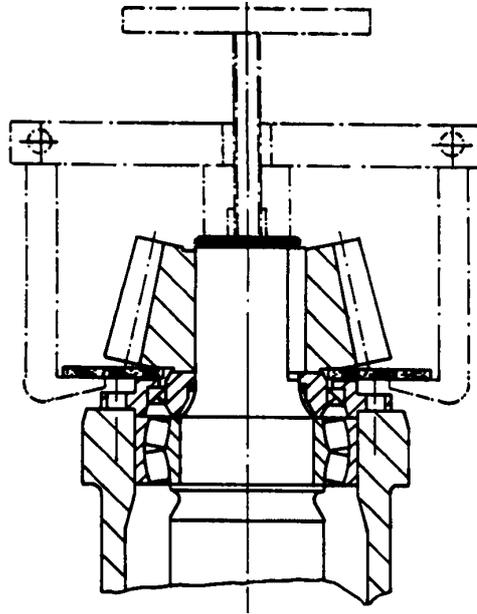


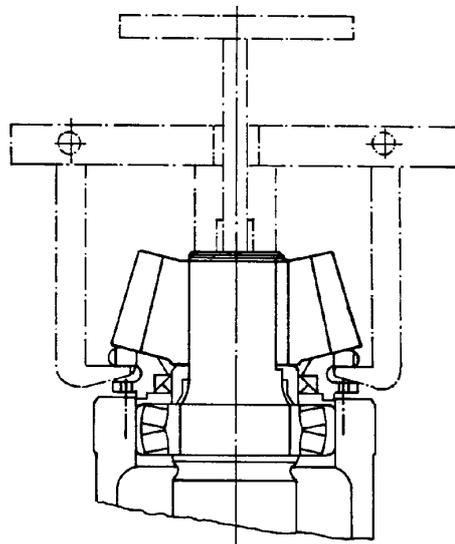
Figura 14.3.1

**14. Portacojinetes de collar**

2001-11-15



*Figura 14.3.2 Desmontaje del piñón: H2800*



*Figura 14.3.3 Desmontaje del piñón: H/S3800, H/S4800, H/S6800*

Sacar la chaveta. Controlar que no hayan rebabas en el extremo del eje.

Aflojar los tornillos y desmontar las tapas de cojinete.

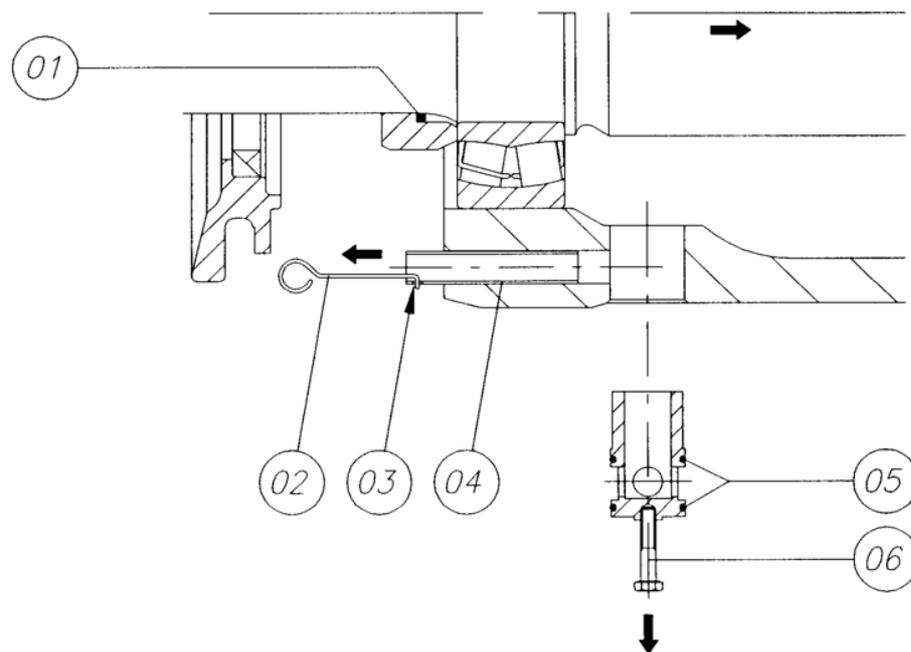
**Desmontaje del tubo de nivel:****H2800, H3800, S2800 y S3800**

El tubo de nivel va enroscado en la parte inferior de la caja, junto al cojinete exterior (ver la figura 14.2.1, pos. 4). Desenroscar el tubo de nivel con tapón y anillo obturador (TREDO).

**H4800, H6800, S4800 y S6800**

El tubo de nivel está colocado junto al cojinete y se desmonta de la forma siguiente:

Sacar el tubo de salida pequeño y desmontar el tubo de nivel (lleva un orificio roscado en el fondo para el tornillo de extracción M8). El tubo de nivel debe desmontarse antes de extraer el eje, en el sentido de la flecha (ver la figura 14.3.4).



- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 01. Anillo tórico          | 04. Tubo de salida         |
| 02. Alambre                | 05. Anillos tóricos        |
| 03. Orificio de desmontaje | 06. Tornillo de extracción |

*Figura 14.3.4 Tubo de nivel*

## 14.4 Montaje del eje propulsor

¡Precaución!

El trabajo de efectuarse en un local limpio. El calentamiento de cojinetes y piezas a contraer debe hacerse en baño de aceite o en un horno. La llama debe utilizarse con suma precaución y cuidado debido al riesgo de sobrecalentamiento o calentamiento puntual.

Calentar los cojinetes y anillos separadores a un máximo de 100°C.

¡Precaución!

El calentamiento de piezas de cojinete debe controlarse con un termómetro o el equipo recomendado por el fabricante de los cojinetes.

Montar las piezas en el orden inverso al desmontaje. Obsérvense los anillos tóricos entre los anillos separadores y el eje, y los del tubo de nivel interior para las H4800, H6800, S4800 y S6800.

Para no dañar los anillos tóricos al montarlos en el eje, deben sacarse todos los cantos agudos de los chaveteros y la estría del anillo de retención. Aceitar las superficies de montaje del anillo tórico. Colocar el anillo tórico en la estría del anillo separador, comprobando que no quede apretado ni se dañe.

Los anillos obturadores interior y exterior en las tapas de cojinete deben estar orientados con el labio cargado por resorte indicando al piñón.

Fijar los tornillos de las tapas de cojinetes con fijador (ver 2.8.7).

Calentar el piñón a 130°C y montarlo con la chaveta en el eje.

Montar la polea de correas trapezoidales. Antes de apretar la polea en el casquillo cónico, apretar el tornillo de la arandela central.

## 14.5 Montaje del portacojinetes de collar

Al montar un portacojinetes nuevo o cuando se ha cambiado el eje propulsor, los engranajes o el anillo separador interior, debe controlarse el contacto y juego de dientes según el Capítulo 14.

El montaje se hace en orden inverso al desmontaje.

Montar juntas de grosor correcto contra la parte inferior de bastidor según las mediciones anteriores (ver el Apartado 14.2 y 15.2, tabla 15.2.2).

Colocar a presión el portacojinetes y girar despacio el eje propulsor, hacia delante y hacia atrás, durante el último tramo para que el piñón engrane en la rueda dentada.



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* de la serie 1800

S 223.373.00 es 9 (9)

#### **14. Portacojinetes de collar**

2001-11-15

---

Enroscar los tornillos de fijación del portacojinetes de collar en la parte inferior de bastidor.

Ajustar el tornillo o los tornillos de ajuste del huelgo entre dientes.

Apretar los tornillos de ajuste del portacojinetes de collar en la parte inferior.

Controlar el juego de dientes (ver el Apartado 15).

Montar el tubo de entrada y las demás piezas de la lubricación circulante del portacojinetes de collar, cuando corresponda.

Poner aceite. Controlar que el nivel de aceite sea correcto (ver el punto 8 del apartado 5.1).





Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.374.00 es 1 (9)

## 15. Juego de engranajes cónicos

2001-11-15

---

## 15. Juego de engranajes cónicos

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
15.1 Juego de engranajes cónicos	2
15.2 Montaje del portacojinetes de collar completo	2
15.3 Juego entre dientes	3
15.4 Alineación de los dientes	7

### 15.1 Juego de engranajes cónicos

Las trituradoras *Hydrocone* de la serie 1800 llevan transmisión de engranajes cónico de dientes espirales. En condiciones normales, este tipo de transmisión es segura y fiable y requiere poco mantenimiento. La transmisión está fabricada y marcada como un conjunto de engranajes y piñones. Por consiguiente, no deben mezclarse engranajes y piñones de transmisiones diferentes.

### 15.2 Montaje del portacojinetes de collar completo

Al cambiar engranajes, el eje propulsor, el portacojinetes de collar, etc., o si al desmontar no se ha controlado el grosor de la junta entre la brida del portacojinetes y la parte inferior, debe hacerse un nuevo ajuste de de la alineación y el juego entre dientes. El cálculo del grosor de la junta queda descrito, en principio, en la figura 15.2.1.

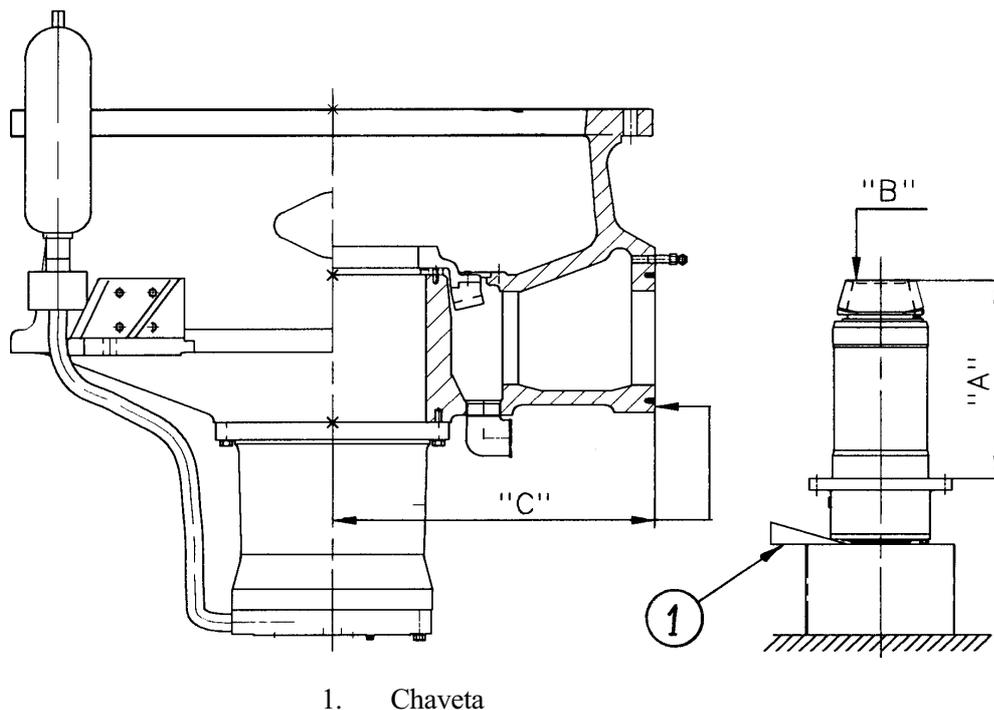


Figura 15.2.1 Montaje del portacojinetes de collar completo

La dimensión "A" se mide con un micrómetro de vástago. Poner el portacojinetes en posición vertical sobre la polea. Para compensar el juego axial en el dispositivo de cojinetes, colocar una cuña de madera entre la polea y la tapa de cojinete exterior. A continuación, medir la distancia entre la superficie de contacto de la brida con la parte inferior y la superficie aplanada del extremo pequeño del piñón (ver la figura 15.2.1).

La dimensión "B" está estampada en el extremo pequeño del piñón.

La dimensión "C" está estampada en la superficie aplanada exterior de la parte inferior del bastidor.

Luego, puede calcularse el grosor de la junta con la fórmula:

$$A + B - C = \text{grosor de junta.}$$

Téngase en cuenta que el grosor calculado corresponde a juntas comprimidas (ver la tabla 15.2.2).

Tabla 15.2.2

Grosor de junta sin comprimir (mm)	Grosor de junta comprimida (mm)
0.5	~0.3
0.8	~0.5
1.5	~0.9

Montar una junta con el grosor calculado correcto.

Introducir el portacojinetes de collar y, en el último tramo, girar despacio el eje propulsor con movimientos alternativos para que el piñón engrane en el engranaje. Apretar los tornillos de fijación del portacojinetes de collar en la parte inferior. Controlar y, si es necesario, ajustar el huelgo y la alineación de los dientes.

Al montar un juego de engranajes nuevo, se obtiene la alineación correcta de dientes con el cálculo de grosor de junta indicado más arriba.

### **15.3 Juego entre dientes**

La tabla 15.3.2 indica el juego entre dientes admisible para cada juego de engranajes. Los valores se han calculado teóricamente para aplicar en la fabricación y montaje del juego de engranajes.

Las experiencias prácticas de funcionamiento demuestran que las relaciones de montaje del juego de engranajes permiten sobrepasar el juego entre dientes. En líneas generales, deben seguirse los valores indicados al determinar el estado del juego de engranajes. Si se presentan dificultades, contactar a SANDVIK ROCK PROCESSING. Para el funcionamiento satisfactorio del juego de engranajes es indispensable que el juego y la alineación de los dientes sean correctos.

**Control**

El juego entre dientes varía según la posición de la excéntrica, debido al juego entre ella y el casquillo de bastidor.

Por consiguiente, para obtener el valor correcto del juego entre dientes, deben hacerse cuatro mediciones, girando el piñón entre cada medición para que la excéntrica y la rueda dentada giren  $90^\circ$ . El valor medio de estas mediciones será el valor correcto.

Un giro de  $90^\circ$  de la rueda dentada equivale a algo menos de una vuelta de la polea de correas trapezoidales.

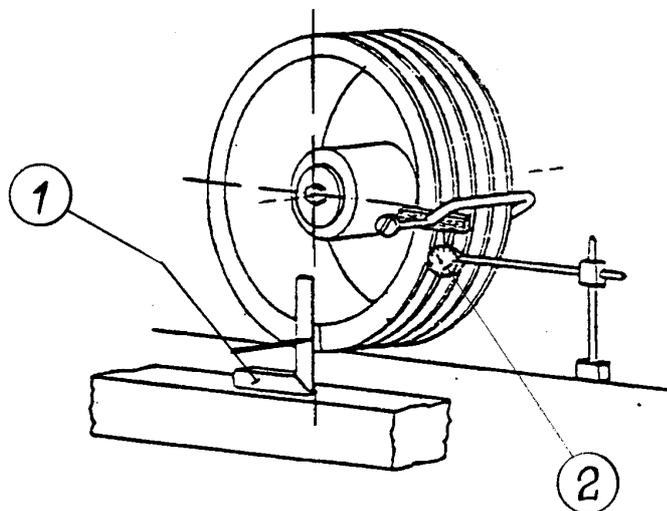
**¡Nota!**

Debido al juego en el dispositivo de cojinetes, es importante tirar hacia fuera de la polea y el eje propulsor para medir el juego entre dientes. Además, los tornillos que fijan el portacojinetes en la parte inferior deben estar apretados.

Puesto que el juego entre dientes no puede medirse directamente entre el piñón y la rueda dentada, se mide el movimiento de la polea y se calcula el juego.

Para la medición, utilizar un indicador de esfera o, en su defecto, utilizar una escuadra para marcar en el canto de la polea.

Medir la distancia entre marcas (ver la figura 15.3.1).



1. Escuadra
2. Indicador de esfera

*Figura 15.3.1 Medición de juego entre dientes*

Para calcular el juego entre dientes, utilizar esta fórmula:

$$\text{Movimiento de la polea = } \frac{\text{jueg. e. d. en lín. rod. x diám. ext.}}{\text{módulo del piñón}}$$

en diámetro exterior.

Ejemplo:

La polea de correa del *Hydrocone* H2800 tiene un diámetro exterior de 385 mm.  
¿Qué movimiento se medirá en el diámetro exterior de la polea, si el juego entre dientes es correcto en la línea de rodadura?

En cuanto a los valores correctos de juego entre dientes, ver la tabla 15.3.2. El cálculo se hace del modo siguiente:

$$\text{Movimiento máx.} = \frac{0,51 \times 385}{170} = 1,16 \text{ mm}$$

$$\text{Movimiento mín.} = \frac{0,41 \times 385}{170} = 0,93 \text{ mm}$$

El diámetro de polea estándar y el movimiento con juego entre dientes correcto se indican en la tabla 15.3.2.

Tabla 15.3.2 *Trituradoras Hydrocone*

Trituradora	Diámetro, módulo de piñón (mm)	Juego entre dientes en línea de rodadura (mm)	Diámetro exterior polea (mm)	Movimiento en diám. ext. con juego entre dientes correcto (mm)
H2800 S2800	170	0,41-0,51	385	0,93-1,16
H3800 S3800	180	0,60-0,80	385	1,28-1,71
H4800 S4800	192	0,80-1,00	385	1,60-2,00
H6800	255	0,89-1,14	510	1,78-2,28
S6800	255	0,89-1,14	640	2,23-2,86

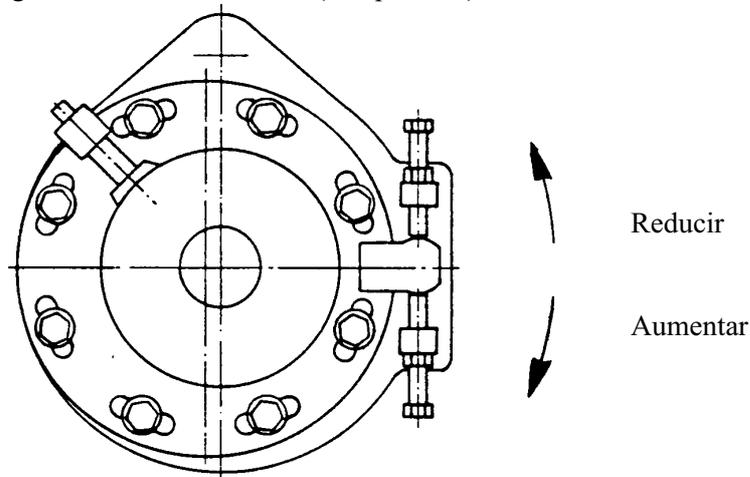
### **Ajuste**

El juego entre dientes puede ajustarse girando el emplazamiento excéntrico del portacojinetes en la parte inferior del bastidor (ver la figura 15.3.3).

Aflojar los tornillos de fijación del portacojinetes de collar en la parte inferior del bastidor.

Sacar la junta de la brida del portacojinetes de collar y ajustar el juego entre dientes de la forma siguiente:

- Para aumentarlo, girar el talón hacia abajo (a derechas).
- Para reducirlo, girar el talón hacia arriba (a izquierdas).



*Figura 15.3.3 Ajuste del juego entre dientes*

Cuando el juego sea correcto, apretar los tornillos y los tornillos de ajuste.

Luego, volver a controlar el juego entre dientes según la descripción anterior.

Para desmontar el portacojinetes sin ajustar el juego entre dientes, se afloja sólo **un** tornillo de ajuste.

#### **¡Nota!**

Antes de aflojar los tornillos, medir con galgas el grosor de la junta entre la brida del portacojinetes de collar y la parte inferior del bastidor. En el canto de la junta hay una muesca para la medición. Puede ser necesario montar juntas nuevas (ver la tabla 15.2.2).

## 15.4 Alineación de los dientes

El montaje y ajuste del juego de engranajes se consideran correctos cuando se han obtenido la alineación y juego entre dientes correctos.

### **Control**

Los engranajes helicoidales están fabricados para funcionar con una alineación de dientes determinada. Para controlarla, cubrir el engranaje con pintura de marcar o Molykote Spray Rapid y hacer girar la polea en el sentido de rotación correcto. Con ello, la alineación quedará bien definida. La alineación de dientes ideal se desprende de las figuras 15.4.1 (H2800, H3800, H4800, S2800, S3800, S4800) y 15.4.4 (H6800, S6800).

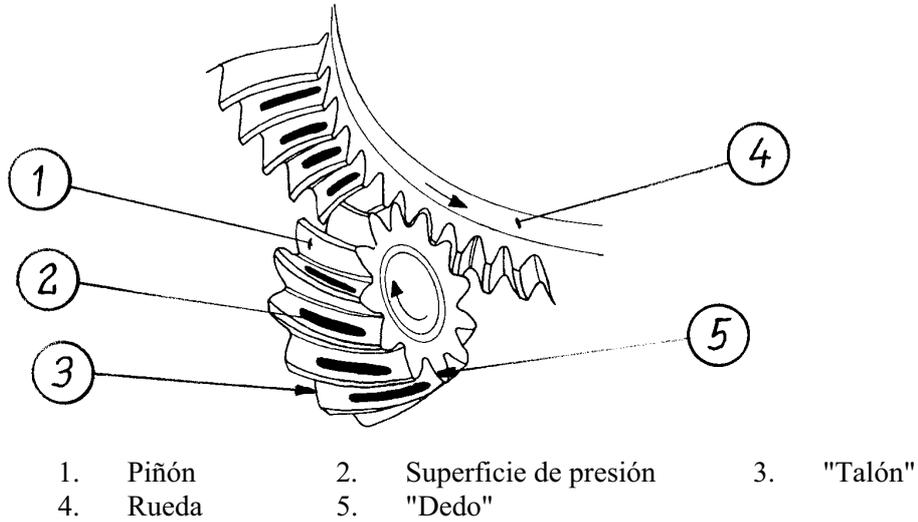
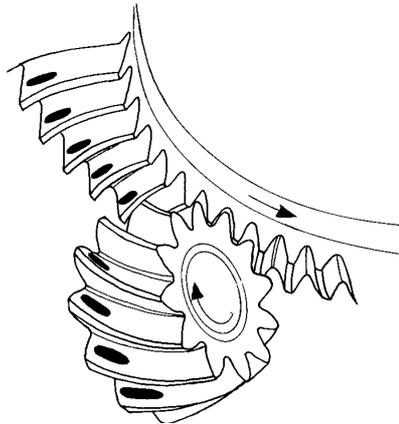
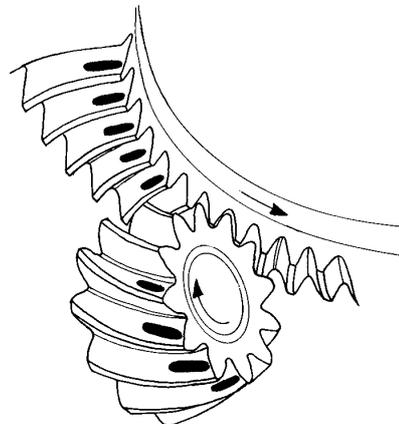
La superficie de contacto está algo más alta en el piñón (cerca del extremo superior) y algo más baja en la rueda dentada.

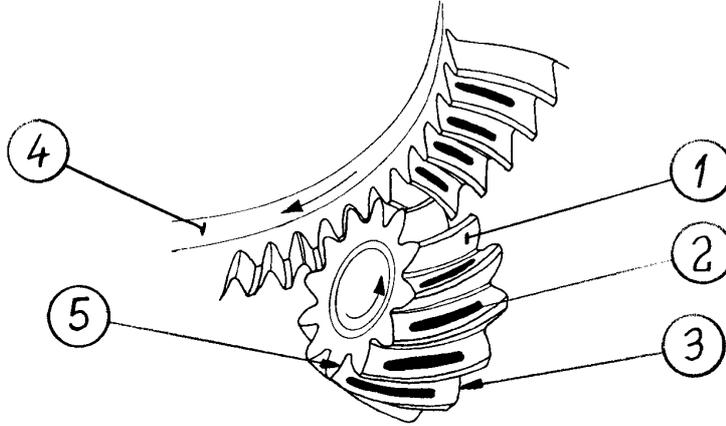
Normalmente, a poca carga la longitud de alineación de dientes es igual la mitad de la longitud total de diente. Con mucha carga, la superficie de contacto suele desplazarse hacia el "talón" (extremo grande). Por esta razón, se ajusta el juego de engranajes para que la alineación de dientes quede más cerca del "dedo" (extremo pequeño).

### **Ajuste**

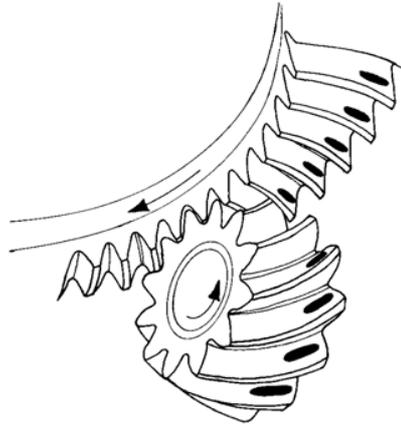
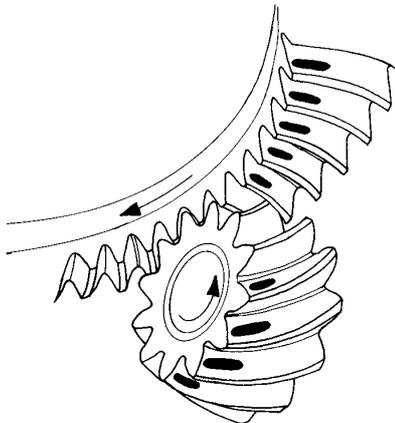
Cuando la alineación de dientes no corresponde a la configuración ideal descrita en las figuras 15.4.1 y 15.4.4, puede ajustarse variando el grosor de junta entre la brida del portacojinetes de collar y la parte inferior del bastidor.

- Cuando la alineación de dientes se hace en el extremo grande del piñón (cerca del diámetro exterior de la rueda), debe apartarse el piñón del centro de la rueda; es decir, **aumentarse** el grosor de junta entre el portacojinetes de collar y la parte inferior. Ver las figuras 15.4.2 (H2800, H3800, H4800, S2800, S3800, S4800) y 15.4.5 (H6800, S6800).
- Cuando la alineación de dientes se hace en el extremo pequeño del piñón (cerca del diámetro interior de la rueda), debe acercarse el piñón al centro de la rueda; es decir, **reducirse** el grosor de junta entre el portacojinetes de collar y la parte inferior. Ver las figuras 15.4.3 (H2800, H3800, H4800, S2800, S3800, S4800) y 15.4.6 (H6800, S6800).

**Hydrocone de la serie H2800, H3800, H4800, S2800, S3800 y S4800***Figura 15.4.1**Figura 15.4.2**Figura 15.4.3*

**Hydrocone de la serie H6800 y S6800**

- |          |                          |            |
|----------|--------------------------|------------|
| 1. Piñón | 2. Superficie de presión | 3. "Talón" |
| 4. Rueda | 5. "Dedo"                |            |

*Figura 15.4.4**Figura 15.4.5**Figura 15.4.6*





Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

## 16. Propulsión

S 223.389.00 es 1 (4)

2001-11-15

---

## 16. Propulsión

Contenido	Página
16. Propulsión	2
<i>Sentido de rotación</i>	2
<i>Monitor de velocidad</i>	3
<i>Tensión de las correas</i>	3

## 16. Propulsión

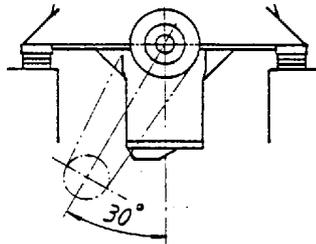
**¡Advertencia!**

Deben utilizarse protecciones fijas encima de las piezas móviles del triturador. Deben utilizarse protecciones fijas encima de las piezas móviles de la propulsión del triturador. Cuando el triturador se propulsa con correas, debe ser posible controlar el tensado de las mismas. Las protecciones deben cumplir la normativa vigente relativa a las protecciones contra contacto.

En las trituradoras *Hydrocone* de tipo H/S 2800, H/S 3800, H/S 4800 y H/S 6800, se utilizar por norma el accionamiento con correa trapezoidal.

Los trituradores con propulsión de correa se entregan con polea.

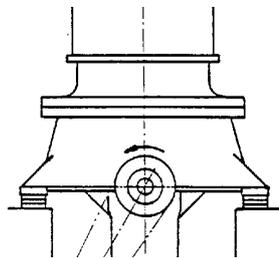
Antes de montar las correas trapezoidales debe alinearse el motor para que su eje quede paralelo con el triturador, y las correas queden situadas en ángulo recto con respecto a los ejes. El ángulo entre la perpendicular del triturador y la línea central de las poleas no debe ser superior a 30° (preferentemente, no ha de superar 20-25°): véase la figura. Estas condiciones rigen para trituradores colocados sobre amortiguadores de vibraciones.



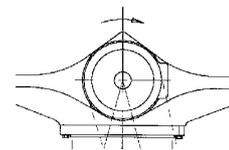
### **Sentido de rotación**

**¡Precaución!**

La puleya de la triturador debe rotar en el sentido de la flecha (ver la fig. 16.1). Esto es necesario para el autoapriete de la tuerca del eje principal.



H2800, S2800  
H3800, S3800  
H4800, S4800



H6800, S6800

*Figura 16.1*

**Monitor de velocidad**

Para evitar parte de los problemas producidos cuando las correas patinan o se rompen, debe montarse un monitor de velocidad. Este debe conectarse de tal forma que detenga el alimentador de la máquina si baja la velocidad de rotación del eje propulsor.

**Tensión de las correas**

Durante los primeros días de funcionamiento debe controlarse la tensión de las correas, puesto que las correas nuevas se alargan. Si la tensión es insuficiente, las correas patinan y se reduce mucho su vida útil.

La tensión de las correas puede medirse con un dinamómetro, un Tensimetro o instrumento similar (ver la fig. 16.2). La tensión de las correas se lee según la tabla 16.3.

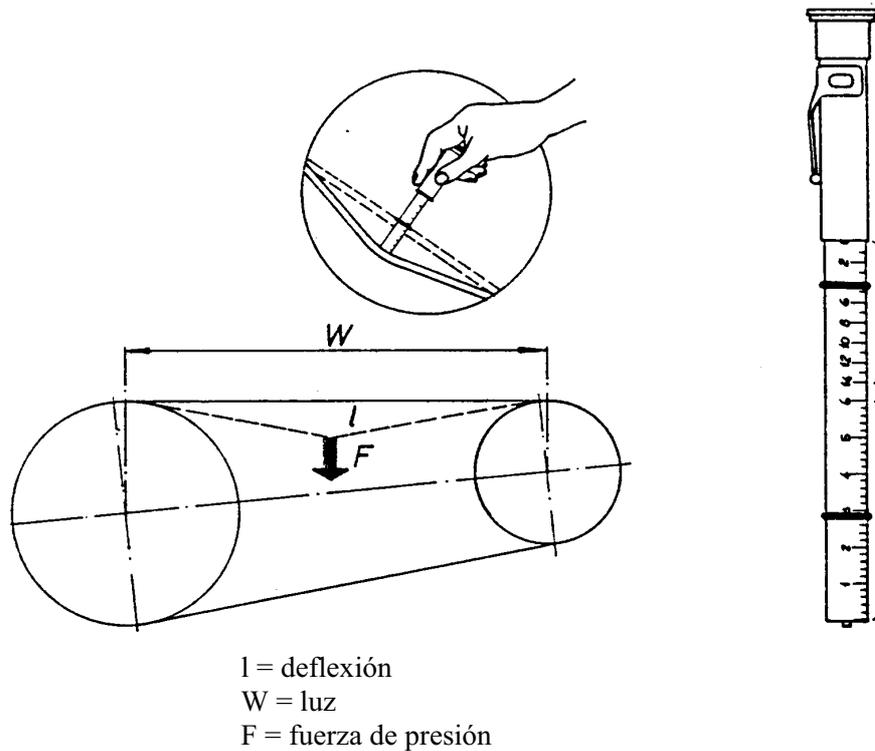


Figura 16.8.3 Tensión de las correas

Tabla 16.3 Fuerza de presión recomendada F

Perfil de la correa	F kp/correa	
	Normal	Máx. (correas nuevas)
SPC	7	12,0
8V	9	14,0

1. Medir la luz de las correas (W) en m según la figura 16.2.
2. Multiplicar la luz por 1,5 para obtener la deflexión de la correa (1) en cm.
3. Poner la parte de arriba del anillo tórico inferior para la deflexión en cm en la escala inferior del instrumento de medición.
4. Llevar el anillo tórico superior contra la parte inferior del manguito exterior.
5. Presionar el instrumento de medición contra el centro de la luz con la fuerza suficiente para que la parte superior del anillo tórico quede a la misma altura que la parte superior de la correa adyacente.
6. Retirar el instrumento y leer la carga (F) en kp junto a la parte superior del anillo tórico superior. El valor de carga correcto se encuentra en la tabla 16.3, que también está en el instrumento.
7. Si los valores de carga de las correas son demasiado bajos o demasiado altos, tensarlas o soltarlas, según corresponda.



## 17. Mantenimiento

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
17.1 Generalidades	2
17.2 Control diario	2
17.3 Control semanal	4
17.4 Control anual	4
17.5 Control del desgaste de las cubiertas	5
17.6 Control antes del desmontaje	5

## 17.1 Generalidades

La trituradora y sus equipos opcionales, como el "Obturador contra polvo con sobrepresión" deben someterse a un control continuo y sistemático. Así se reducen la cantidad y envergadura de las reparaciones, los tiempos improductivos y, por consiguiente, los costes totales.

Dado que las trituradoras trabajan en condiciones muy diversas, no puede recomendarse un programa de control y mantenimiento generalizado. No obstante, debe efectuarse algún tipo de inspección regular, que podría configurarse, por ejemplo, según la propuesta siguiente:

<b>¡Nota!</b>
---------------

La primera inspección de una máquina nueva debe hacerse después de un periodo de funcionamiento relativamente corto. Luego, los intervalos de inspección pueden prolongarse sucesivamente hasta el intervalo adecuado.

Debe llevarse un diario anotando continuamente las condiciones de trabajo de la trituradora, como son la carga, los valores leídos importantes, los ajustes efectuados y las eventuales reparaciones. Se adjunta una propuesta de acta de inspección de este tipo (S 223.405 es).

En lo referente a los pares de apriete de las atornilladuras, ver el Capítulo 2.

## 17.2 Control diario

### 1. Antes de poner en marcha la trituradora

Controlar:

La cantidad de aceite en el depósito de aceite lubricante.

La cantidad de aceite en el depósito hidráulico.

Que los grifos y válvulas entre el depósito y las bombas estén completamente abiertos.

Que no haya material adherido en los brazos de la parte inferior.

### 2. Después de la puesta en marcha de la bomba de aceite lubricante

Controlar:

Que el aceite lubricante retorne al depósito y esté limpio.

Que no hayan fugas.



### **3. Después de la puesta en marcha de la trituradora**

Controlar:

El funcionamiento de la lubricación circulante (trituradoras H4800, H6800, S4800 y S6800).

La ranura.

Que en la tolva de alimentación o en el distribuidor no hayan adherencias de material que dificulten la alimentación.

### **4. Durante el machaqueo**

Controlar:

Que no hayan ruidos anormales en la trituradora.

Que no hayan ruidos anormales en las bombas de aceite.

La temperatura del aceite de retorno.

La carga del motor (kilowatios o amperios).

La presión hidráulica.

La temperatura del portacojinetes de collar.

Que el manómetro del sistema hidráulico esté correctamente amortiguado (ver el Capítulo 8, "Sistema *Hydroset*, Amortiguador del Manómetro").

La presión del aceite lubricante a temperatura de trabajo normal.

Que no hayan fugas de aceite.

Que no se hayan soltado los pernos.

### **5. Después de parar**

Controlar:

Que los elementos calefactores estén conectados.

La distancia entre la tuerca del eje principal y el cojinete superior (dimensión A).

Si aumenta o cambia la suciedad en el colador del aceite de retorno; por ejemplo, cantidades anormales de virutas metálicas.

### **17.3 Control semanal**

Todos los puntos de "Control diario".

y también:

El filtro de aceite, el colector de suciedad y el depósito de aceite (limpiar si es necesario).

El desgaste y posibles daños de las cubiertas.

La ranura en 4 puntos para ver si hay desgaste irregular de las cubiertas.

El desgaste del guardapolvo.

Las bombas de aceite (ruidos y desgaste).

Todos los pernos, apretándolos si es necesario (ver el Capítulo 2).

El desgaste y tensión de las correas trapezoidales.

El juego entre el eje y el cojinete superior.

El juego entre engranajes.

El nivel de grasa en el cojinete superior.

El nivel de aceite en el portacojinetes de collar o el funcionamiento de la lubricación circulante.

El paquete de células del enfriador de aceite refrigerado por aire (limpiarlo con aire comprimido si es necesario).

El estado del rascador del anillo deslizante (por la tapa de inspección de la parte inferior).

Controlar con calibrador de separaciones el contacto entre los conos de apoyo y el cuerpo interior, así como entre la parte superior y el cuerpo exterior.

### **17.4 Control anual**

Controlar:

Todos los puntos de "Control diario" y "Control semanal".

Además, desmontar la trituradora y controlar:

El desgaste en las partes superior e inferior.

- El desgaste y rayas en el cojinete superior.
- El desgaste del obturador del cojinete superior.
- Las superficies cónicas de las partes superior e inferior.
- El desgaste y deformación del casquillo del eje principal.
- La superficie inferior de cojinete del eje principal.
- El desgaste del anillo obturador interno.
- El juego entre talón de apoyo y cubo.
- El desgaste y rayas en el casquillo de excéntrica.
- El desgaste y rayas en la excéntrica.
- El desgaste en la arandela de cojinete.
- El desgaste y rayas en el casquillo de bastidor.
- El espesor, desgaste y rayas de las placas de presión.
- El desgaste en el juego de engranajes.
- El desgaste y rayas en la caja del émbolo
- El desgaste en la empaquetadura del émbolo

### **17.5 Control del desgaste de las cubiertas**

Ver el Capítulo 10, "Parte superior del bastidor".

### **17.6 Control antes del desmontaje**

Ver el Capítulo 10, "Parte superior del bastidor".





Sandvik Rock Processing

# INFORME DE INSPECCIÓN PARA LAS TRITURADORAS HYDROCONE

Trituradora:

SW No

Fecha:.....

Tiempo de funcionamiento

S 223.405 es

1 (2)  
2001-11-15

Rutina de Control	Semana							Semana							Semana													
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
<b>CONTROL DIARIO:</b>																												
Antes de poner en marcha la trituradora, controlar:																												
el nivel de aceite en el depósito de aceite lubricante																												
el nivel de aceite en el depósito de aceite hidráulico																												
Después del arranque de la bomba de aceite lubricante, controlar:																												
que el aceite lubricante vuelva al depósito																												
que los conductos de aceite no tengan fugas																												
Después de poner en marcha la trituradora, controlar:																												
la abertura y, en máquinas con ASR, la calibración																												
Durante la trituración controlar:																												
si hay ruido anormal en las bombas de aceite																												
si hay ruido anormal en la trituradora																												
la temperatura del aceite de retorno																												
las presiones de aceite a temperatura de trabajo normal (anotar la presión)																												
que no hayan fugas de aceite																												
que no se haya aflojado ningún perno																												
el amperaje y el valor de kW (anotar)																												
la presión de hydroset (anotar el valor)																												
la alimentación																												
Después de la parada, controlar:																												
que los elementos calefactores estén conectados																												
el colorado de aceite																												
el nivel de aceite en la caja del cojinete de collar																												
la distancia entre la tuerca del eje principal y el cojinete superior A-dimension (anotar)																												
<b>CONTROL SEMANAL:</b> Además del control diario:																												
si tiene lugar: limpiar el filtro de aceite, el colector de suciedad y el depósito de aceite																												
la bomba de aceite, respecto a ruido y desgaste																												
el juego entre el eje y el cojinete superior (anotar)																												
el nivel de grasa en el cojinete superior																												
el desgaste de los revestimientos																												
la abertura en 4 puntos (anotar)																												
el desgaste y juego del guardapolvo																												
el juego entre dientes (anotar)																												
el desgaste y la tensión de las correas trapecoidales																												
posible apriete de todos los pernos																												



Sandvik Rock Processing

### INFORME DE INSPECCIÓN PARA LAS TRITURADORAS HYDROCONE

S 223.405 es

2 (2)  
2001-11-15

No.	Nota	Costa	Firma
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			

## **18. Localización de averías**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
18.1 Descripción	2
18.2 La trituradora se para	3
18.3 La trituradora no mantiene la ranura	4
18.4 Temperatura aceite lubricante demasiado alta	5
18.5 La trituradora no puede ponerse en marcha	6
18.6 A observar en el portacojinetes de collar	7
18.7 Ruidos anormales en la trituradora	8
18.8 La trituradora pierde capacidad	9
18.9 Aumenta el desgaste de piezas de cojinete (lubricante sucio)	10
18.10 Avería de cojinete - interior de la trituradora	11



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.369.00 es 2 (11)

## 18. Localización de averías

2001-11-15

---

### 18.1 Descripción

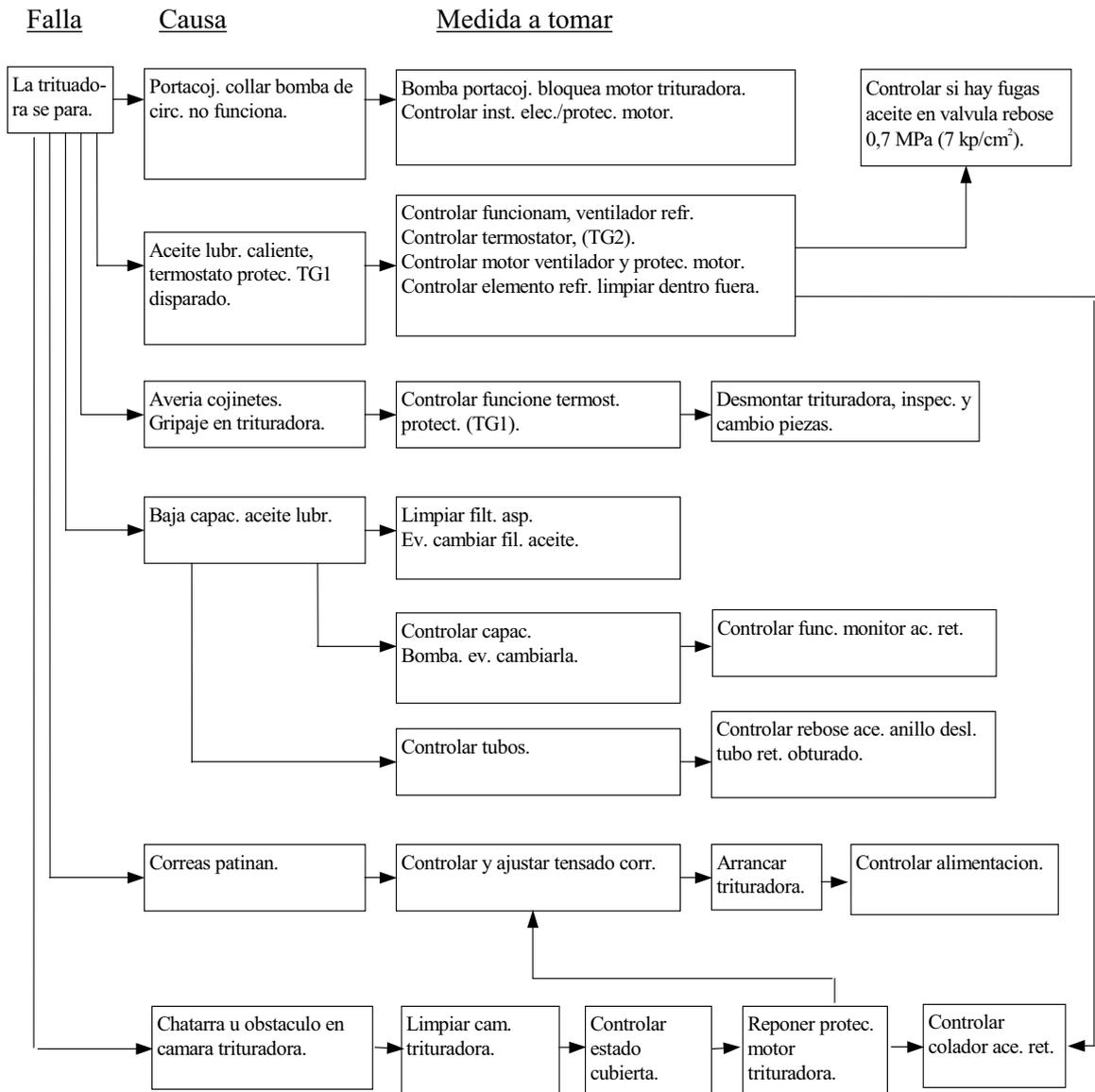
Los síntomas y medidas presentados en el Capítulo 18, "Localización de averías" no cubren todos los problemas posibles que pueden producirse.

El esquema debe considerarse más bien como una propuesta de ejecución del control del funcionamiento básico.

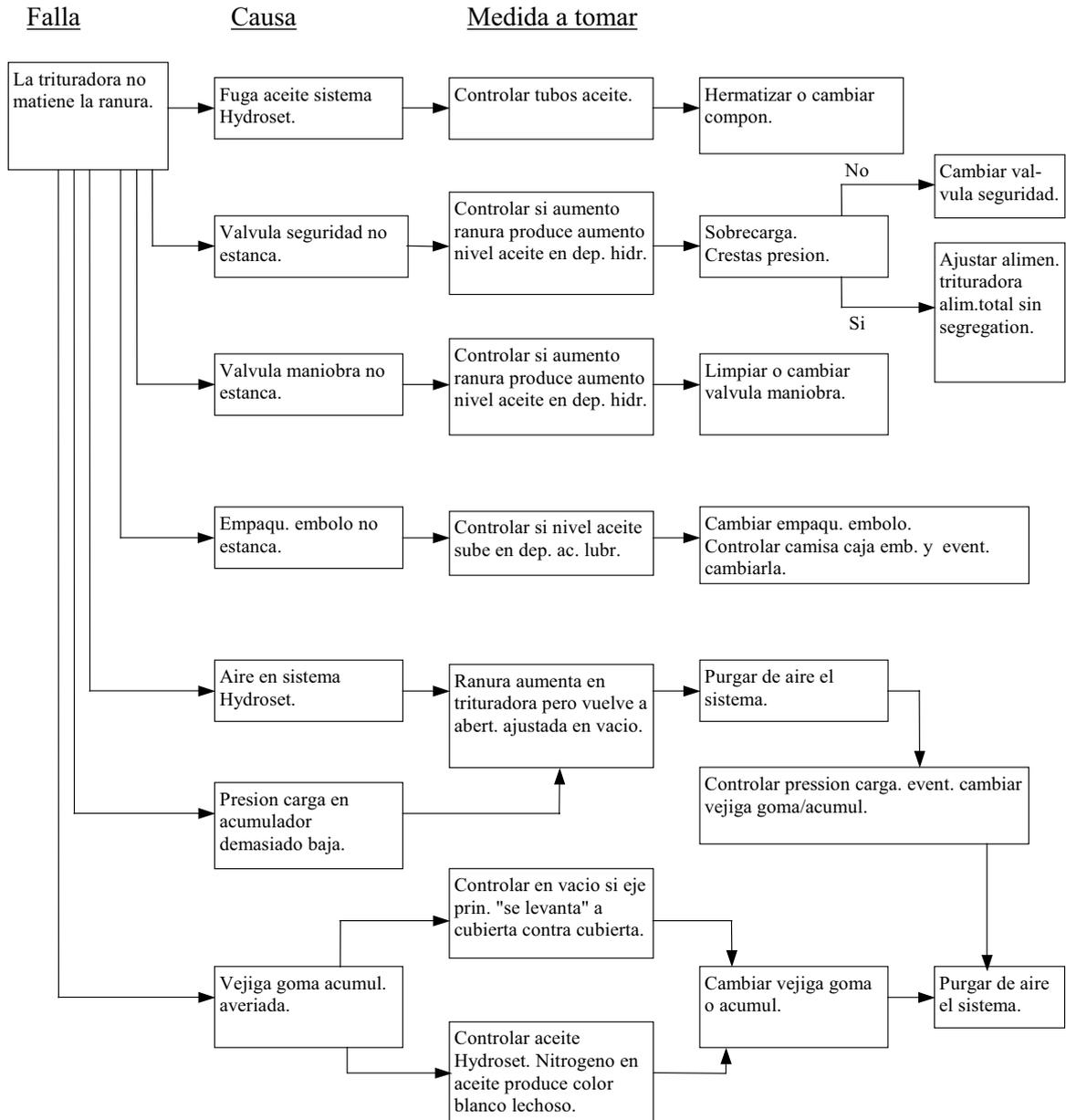
Para interpretar correctamente los síntomas de avería, empezar en "Falla" y leer las instrucciones en el sentido de las flechas.

Para remediar fallas, consultar el capítulo correspondiente del Manual, para instrucciones más detalladas y explicaciones del funcionamiento.

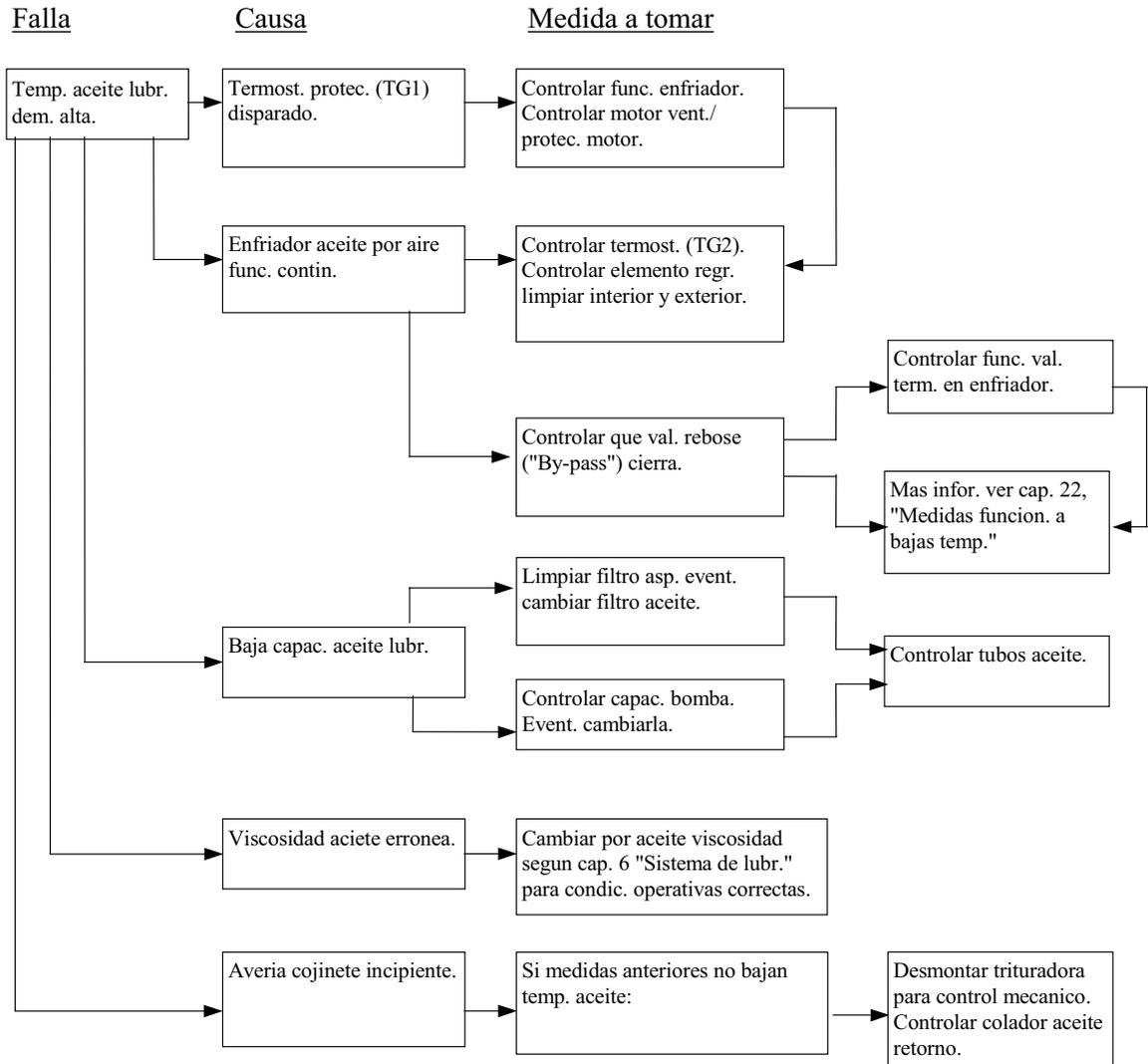
## 18.2 La trituradora se para



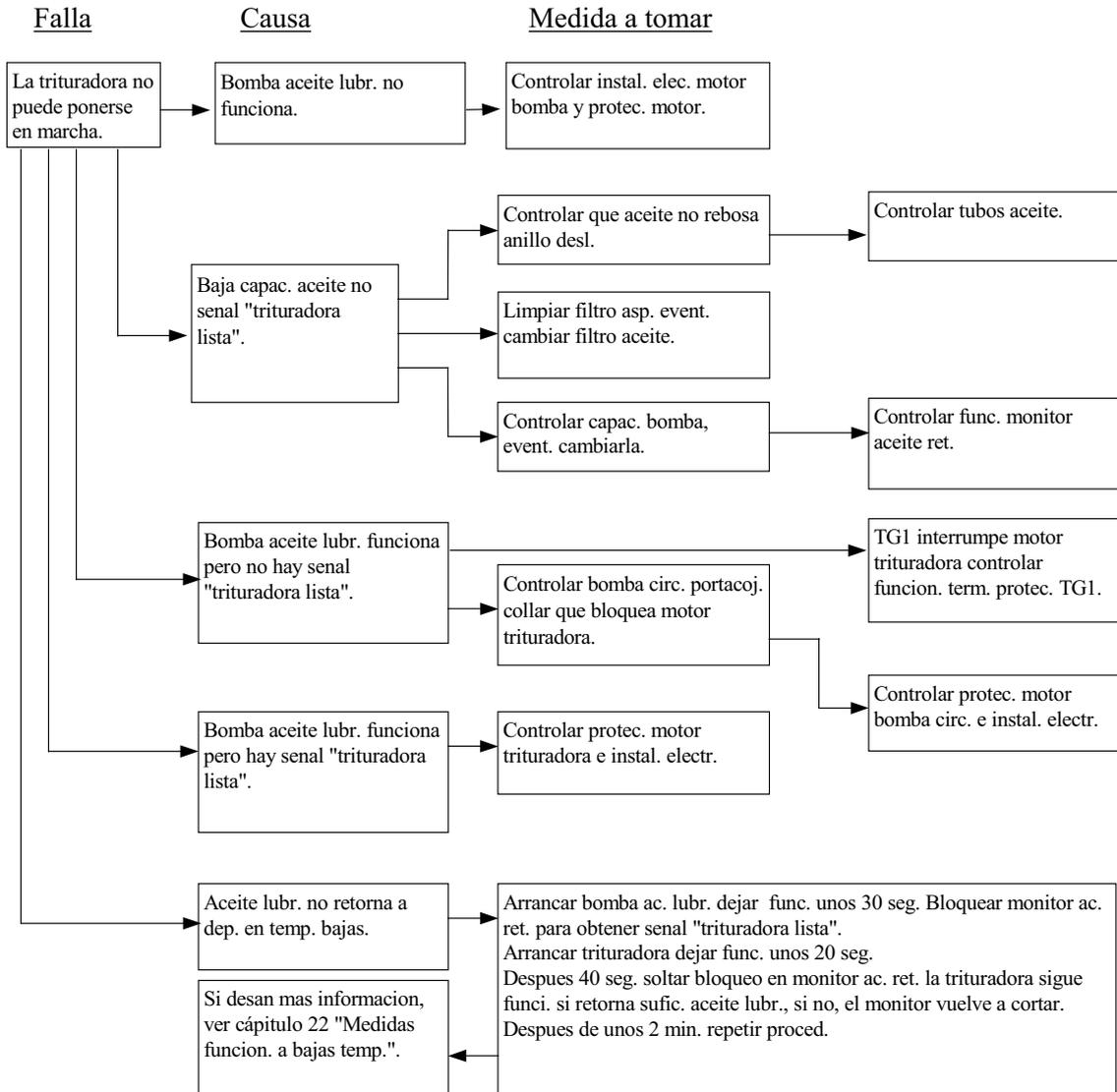
### 18.3 La trituradora no mantiene la ranura



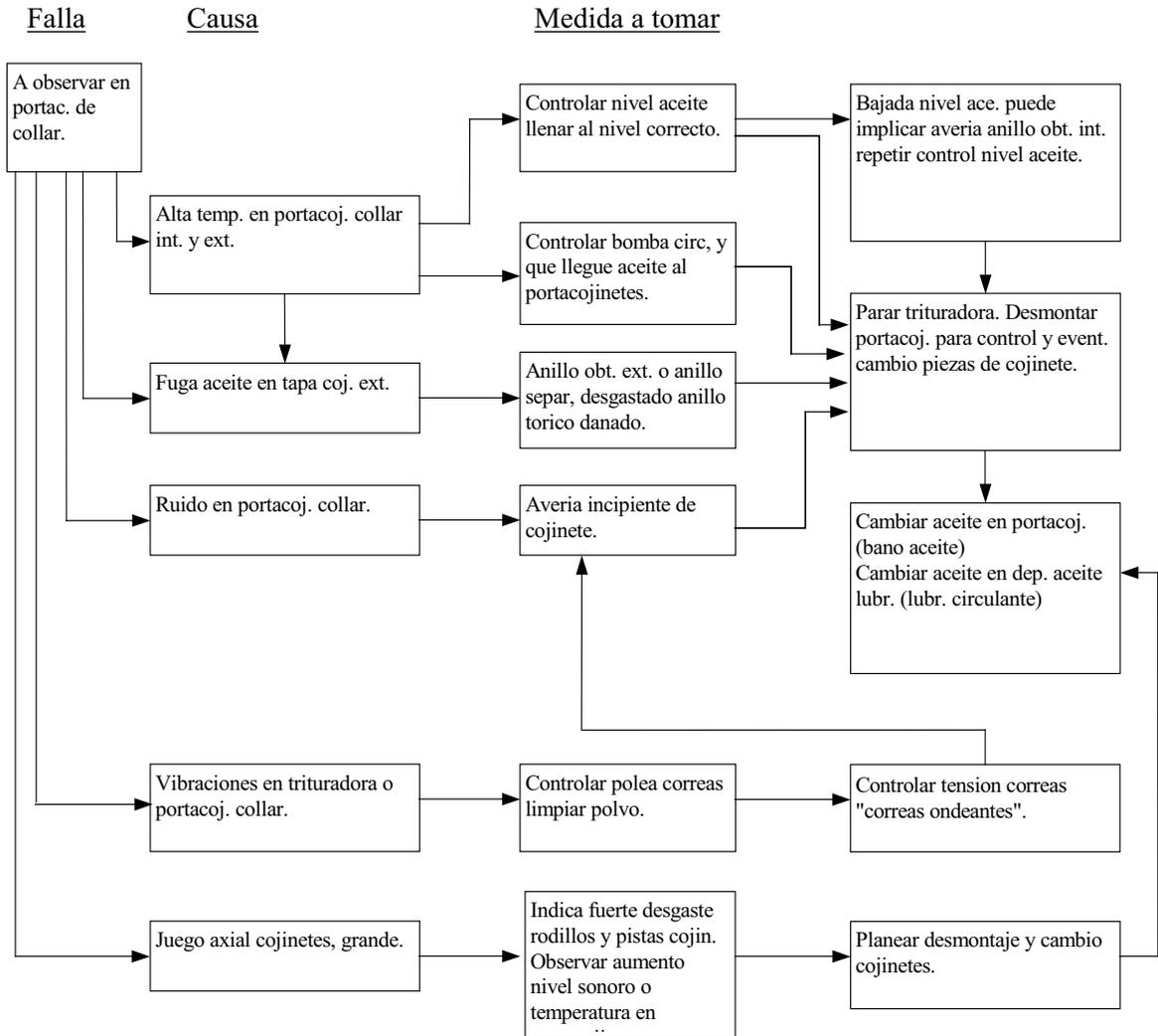
### 18.4 Temperatura aceite lubricante demasiado alta



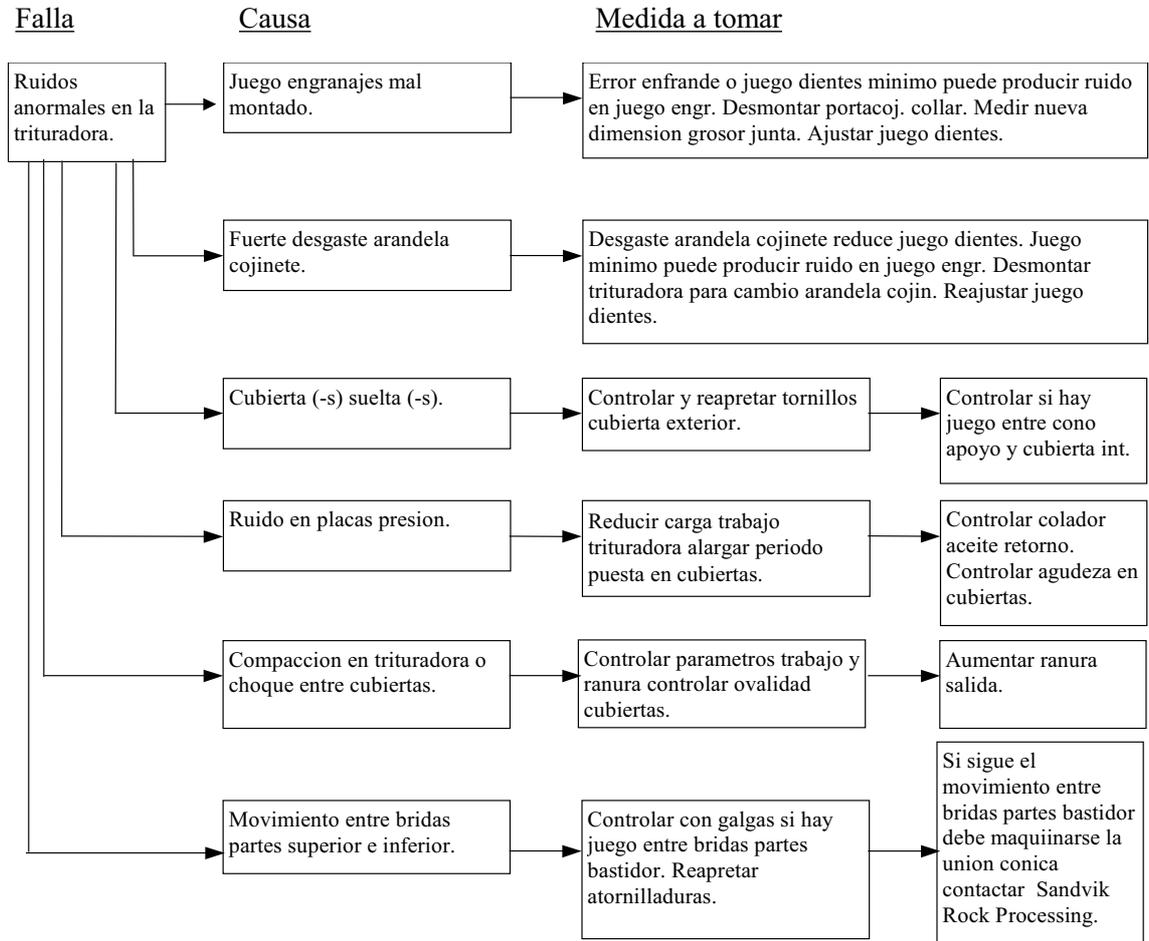
### 18.5 La trituradora no puede ponerse en marcha



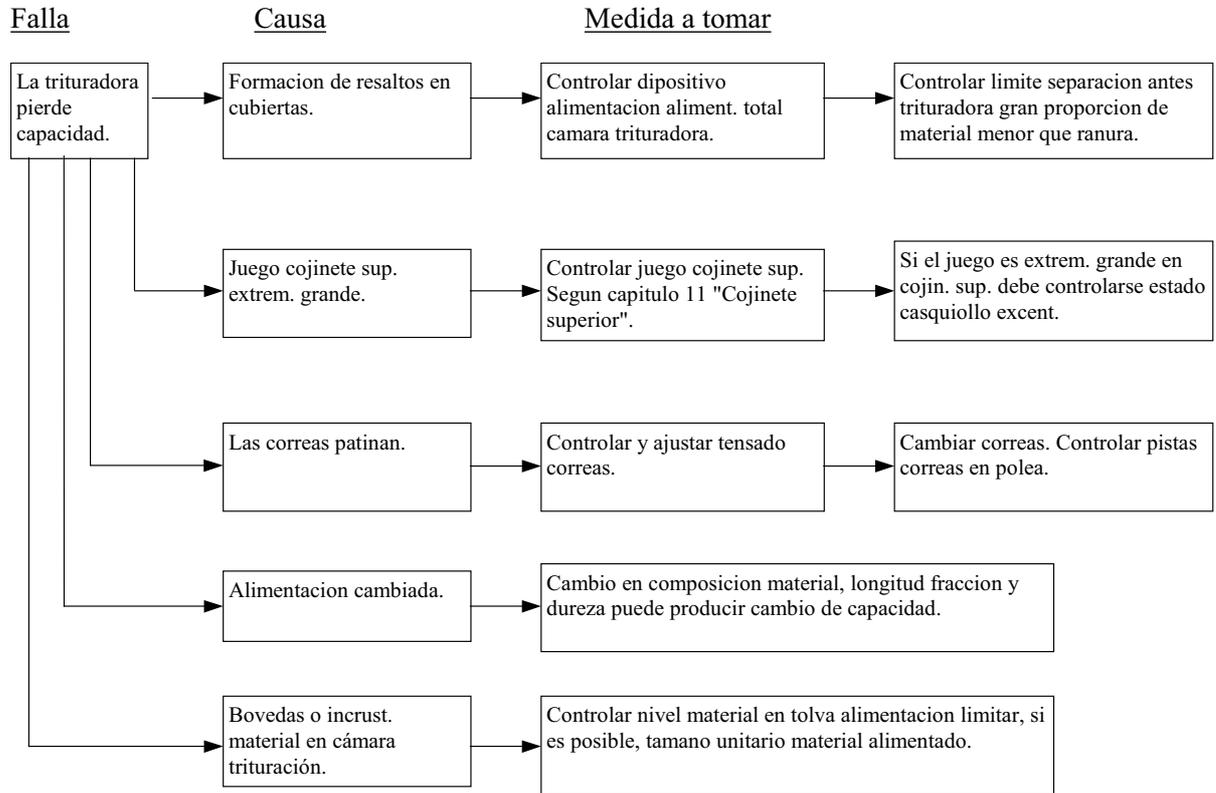
### 18.6 A observar en el portacojinetes de collar



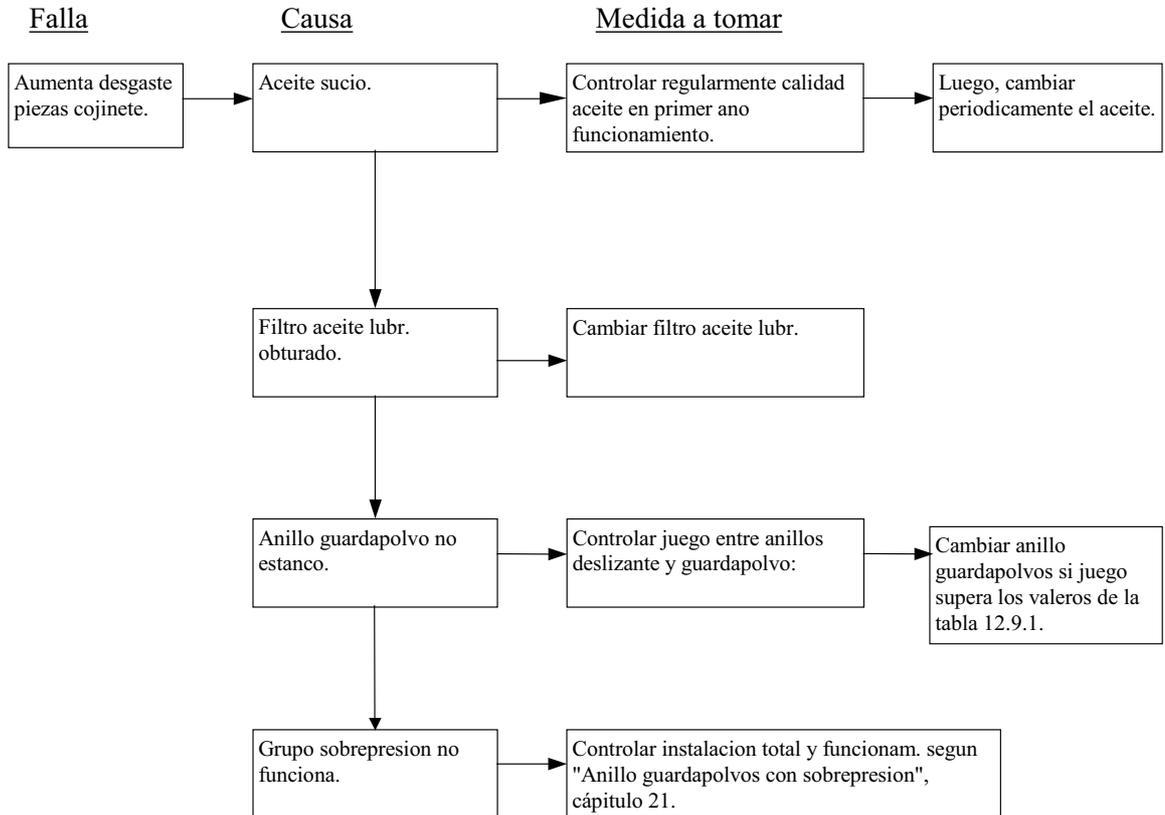
### 18.7 Ruidos anormales en la trituradora



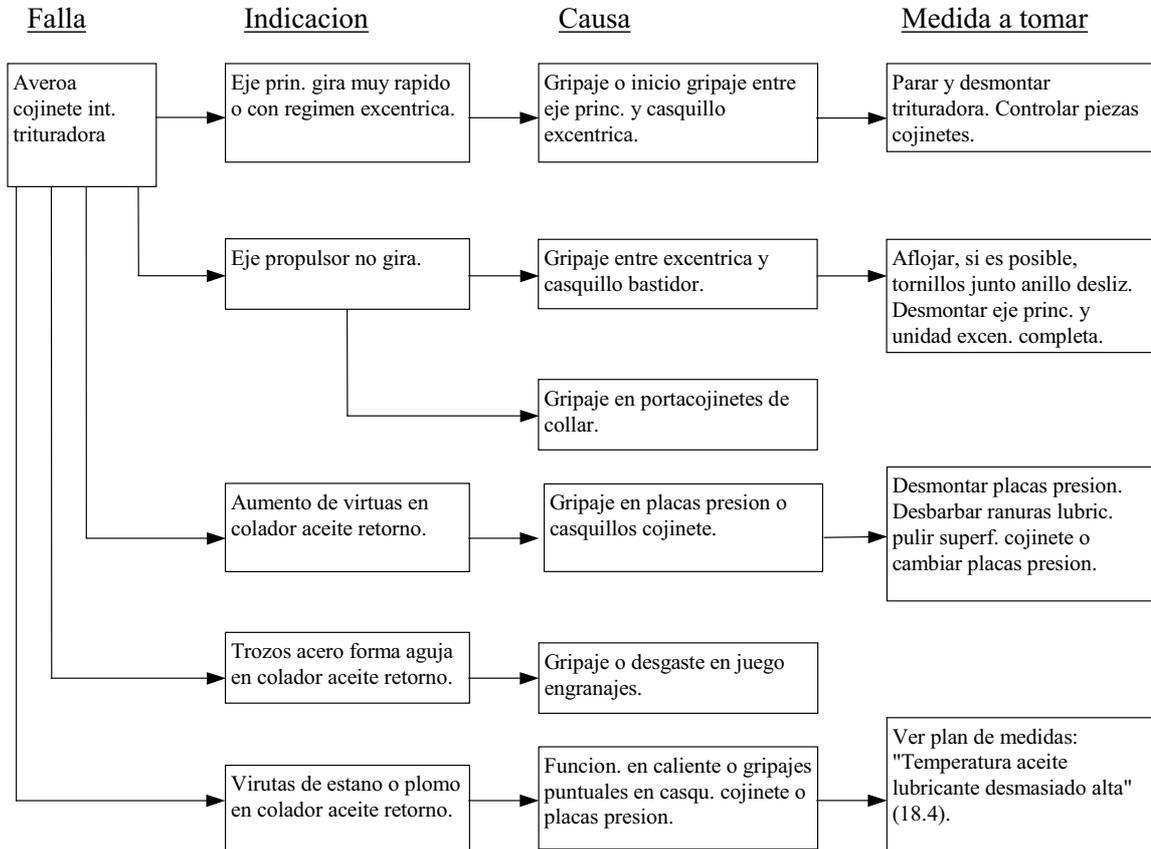
### 18.8 La trituradora pierde capacidad



### 18.9 Aumenta el desgaste de piezas de cojinete



### 18.10 Avería de cojinete - interior de la trituradora







Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone*

## 19. Plastificado

S 223.375.00 es 1 (3)

2001-11-15

---

## 19. Plastificado

<b>Contenido</b>	<b>Pagina</b>
19.1 Generalidades	2
19.2 Instrucciones de plastificado	2
19.3 Higiene en el trabajo	3
19.4 Disposiciones de seguridad	3

## 19.1 Generalidades

Para plastificar placas y anillos de machaqueo, así como cubiertas interiores y exteriores de trituradoras de cono y de husillo, debe utilizarse un plástico fundible que cumpla los requisitos de SANDVIK ROCK PROCESSING. Dos requisitos importantes después del endurecimiento y a 20°C son:

Resistencia a la compresión mínima de 110 MPa (1100 kp/cm<sup>2</sup>).

Contracción inferior al 0,01%.

El plástico utilizado por SANDVIK ROCK PROCESSING es de tipo epoxílico y su manipulación se describe más abajo. SANDVIK ROCK PROCESSING conmina al usuario a seguir las disposiciones de seguridad e instrucciones de manipulación mencionadas en este manual, así como las que indique el fabricante del plástico.

## 19.2 Instrucciones de plastificado

### **Mezcla**

El plástico es una masa epoxílica de dos componentes sin disolventes. Los dos componentes - Resina (A) y endurecedor (B)- se mezclan inmediatamente antes de utilizar el plástico. Mezclar el componente A (que puede formar un sedimento) de forma que quede homogéneo y trabajable. Luego, agregar el componente (B) y mezclar bien con una taladradora de bajas revoluciones provista de una herramienta mezcladora.

Para facilitar la mezcla, los componentes son de distinto color, por lo que se ve claramente cuándo la mezcla se ha efectuado. Utilizar el material inmediatamente después de mezclar.

### **Plastificado**

El endurecimiento tarda entre 7 y 24 horas, dependiendo de la temperatura ambiente.

Para plastificar a temperaturas bajas deben calentarse **las latas a unos 25°C**; de lo contrario, el plástico queda demasiado espeso. El calentamiento no debe hacerse a llama viva, ya que podría dañarse el material. Las piezas a plastificar pueden calentarse a 40-50°C para acortar el endurecimiento. Si las piezas están muy frías, el plástico no se endurecerá.

En temperaturas ambiente altas no deben someterse las latas a la radiación solar directa, ya que ello podría provocar un endurecimiento demasiado rápido. En estas condiciones, colocar las latas a la sombra.

### ***Almacenaje***

En los envases sin abrir y en condiciones secas y frescas, puede guardarse el plástico unos 12 meses a partir de la fecha de fabricación. Si las latas se guardan a temperaturas bajo cero, el plástico puede cristalizarse transcurrido un tiempo. Calentándolo a 60-70°C durante unas 2 horas, el plástico recobra su consistencia original.

### **19.3 Higiene en el trabajo con resinas epoxídicas y endurecedores**

Para la manipulación segura y sin riesgos de resinas epoxídicas -al igual que ocurre con la mayoría de químicos-, deben observarse determinadas reglas de higiene de trabajo. Las resinas epoxídicas endurecidas no conllevan riesgo fisiológico alguno. No obstante, para ciertas personas, las resinas epoxídicas sin endurecer y los endurecedores pueden causar irritaciones cutáneas y eczemas. Estos problemas se evitan observando las recomendaciones siguientes.

### **19.4 Disposiciones de seguridad**

El local de mezcla y demás locales de trabajo deben estar bien ventilados.

El lugar de mezcla se mantendrá limpio para que los eventuales derrames no se esparzan por el local.

Junto al lugar de trabajo debe haber jabón, agua y toallas de papel.

Las manos deben protegerse con guantes de vinilo. La piel desprotegida que pueda entrar en contacto con los productos epoxídicos debe untarse con pomada protectora. También pueden untarse con pomada protectora las manos y muñecas antes de ponerse los guantes.

Utilizar gafas protectoras. Las eventuales salpicaduras en los ojos deben enjuagarse con agua inmediatamente. Si permanecen las molestias, consultar a un médico.

La piel que haya entrado en contacto con resinas epoxídicas y endurecedores debe lavarse inmediatamente con jabón y agua. No deben utilizarse disolventes.

Averiguar si existen normas nacionales que puedan aplicarse al manejo y uso de productos epoxídicos. De haberlas, seguir los procedimientos reglamentarios.

Al desmontar piezas plastificadas con oxicorte o cincel de arco de carbón, como en todas las operaciones de quemado, deben tomarse medidas de seguridad. Para los trabajos de este tipo debe utilizarse máscara respiratoria.



# Korrobond 65

Material plástico adhesivo y de relleno





Sandvik Rock Processing

*Material plástico adhesivo y de relleno*

**Korrobond 65**

**S 966.001.00 es 1 (5)**

2002-03-01

---

## **Composición del material plástico adhesivo y de relleno**

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
1. Generalidades	2
2. Almacenamiento	2
3. Manipulación	2
4. Desechos	3
5. Malentendidos comunes	3
6. Korrobond 65, etiqueta del Componente A	4
7. Korrobond 65, etiqueta del Componente B	5

Adjunto: Hoja de datos D 966.001 es  
Hojas de datos de seguridad del material para los  
Componentes A y B

## 1. Generalidades

### *Composición del material adhesivo y de relleno de Sandvik Rock Processing, ahora con efecto medioambiental reducido.*

El material adhesivo y de relleno de Sandvik Rock Processing **Korrobond 65** –usado para la instalación de revestimientos exteriores, revestimientos interiores y anillos intermedios– ha sido objeto de modificación y mejoras durante un largo periodo, y actualmente es el material de su tipo que menor impacto tiene en el medio ambiente. **Como parte de este proceso de modificación, se ha sustituido el pigmento azul usado previamente en el endurecedor por un pigmento negro más benigno para el medio ambiente.**

- Las resinas epóxicas han estado disponibles durante 50 años y se usan en muchas aplicaciones. El material adhesivo y de relleno de los revestimientos de desgaste en las trituradoras sólo es una pequeña parte del campo de aplicación de las resinas epóxicas.
- La composición del plástico epóxico le imparte una excelente adhesión al acero y al hormigón.
- La composición del plástico epóxico tiene una resistencia a la compresión tres veces mayor y una resistencia a la tracción veinte veces mayor que el hormigón.
- El **Korrobond 65** es un material adhesivo y de relleno basado en epóxido.
- El **Korrobond 65** no contiene fenol nonílico tóxico para el medio ambiente, que suele usarse como aditivo en otros materiales adhesivos y de relleno basados en epóxido.
- El **Korrobond 65** ha sido desarrollado para proporcionar las características correctas para su aplicación, y el desarrollo prosigue. Por ejemplo, se van sustituyendo los componentes sucesivamente por otros, que proporcionen las mismas características técnicas, reduciendo al mismo tiempo el impacto medioambiental del producto no endurecido.

## 2. Almacenamiento

El Korrobond 65 debe almacenarse en lugar fresco, en sus recipientes originales. Su vida de almacén es un año a partir de la fecha de fabricación mostrada en el recipiente.

## 3. Manipulación

Un malentendido común, es que se necesita un “traje de astronauta” para verter y mezclar el Korrobond 65. Lo que se necesita es un mono, guantes y gafas de protección. Evitar el contacto con la piel de la composición mezclada o de los componentes sin mezclar, y asegurarse de tener una buena ventilación, especialmente para la mezcla. Cuando se quema o se amola el Korrobond endurecido, se generan vapores peligrosos, y el polvo de amolado puede contener partículas no endurecidas. Por esta razón, se necesita usar una máscara respiratoria con un filtro A2P3, y se debe evitar el contacto con la piel desprotegida. Ver también las secciones correspondientes en nuestros manuales de información sobre el uso de la composición de plástico adhesiva y de relleno.

## 4. Desechos

El Korrobond 65 endurecido no presenta ningún riesgo medioambiental significativo, y puede reciclarse como material de relleno. También se puede desechar el producto endurecido. El Korrobond 65 no endurecido debe tratarse como residuos ecológicamente peligrosos, y por ello deberá manipularse de acuerdo con las disposiciones locales vigentes.

## 5. Malentendidos comunes

- ¿Inflamable?** **Falso.**  
El Korrobond 65 puede quemarse pero no es inflamable, ni como componentes sin endurecer ni como producto completamente endurecido.
- ¿Tóxico?** **Falso.**  
El Korrobond 65 no es tóxico.  
No obstante, el producto no endurecido puede producir reacciones alérgicas por contacto repetido con la piel sensible.
- ¿Contiene isocianatos?** **Falso.**  
A diferencia del material adhesivo y de relleno basado en poliuretano, el Korrobond 65 no contiene isocianatos.
- ¿Contiene disolventes?** **Falso.**  
A diferencia del material adhesivo y de relleno basado en poliéster, el Korrobond 65 no contiene estireno ni otros disolventes.
- ¿Mercancías peligrosas?** **Parcialmente falso.**  
El Componente A del Korrobond 65 (composición de plástico sin endurecer) puede transportarse por carretera, mar y aire sin necesidad de envases especiales.  
El Componente B del Korrobond 65 (endurecedor) puede transportarse “en cantidades limitadas” por carretera y por mar, y como “mercancías peligrosas” por aire. Esto se traduce en normas especiales relativas al número de latas por paquete, al embalaje y a la marcación.  
Ver también la Hoja de datos D 966.001 es con información sobre los requisitos de transporte.

(Tamaño real de la etiqueta 200x140 mm)

# Korrobond 65

Epoxibaserad dämpningsmassa för stenkrossar  
Crusher backing compound

Del  
Comp A 9,3 kg

## BRUKSANVISNING

Komponenterna A och B levereras i ett avpassat blandningsförhållande som ej får ändras. Rör upp del A väl (med lämpligt verktyg) och tillsätt därefter del B (hårdaren). De båda komponenterna blandas omsorgsfullt. För att underlätta fullständig blandning har de två komponenterna olika färger. Dålig blandning kan spoliera slutförslutet. Använd massan omedelbart då härdningsprocessen startar direkt efter tillblandningen. I övrigt se krosstillverkarens anvisningar.

Lagringslid: I öppnad förpackning ca 12 mån från tillverkningsdatum.

Verktyg rengöres med T-sprit eller isopropylalkohol.

Tillverkas av/produced by AB Korroflex, Skunup, Sweden.

## DIRECTIONS FOR USE

The components A and B are delivered in the correct proportions which must on no account be altered. Stir up part A with a suitable tool and add part B (curing agent). Part A and part B have different colours in order to facilitate complete mixing. Bad mixing will prevent hardening and spoil the work. The curing process begins as soon as the two parts are mixed. Consequently there is only a limited time available before the material hardens completely.

For further advice see instructions from the crusher manufacturer.

Shelf life: Unmixed and in factory-packed tins approx. 12 months.

Tools can be cleaned with technical alcohol.



**IRRITERANDE  
IRRITANT**

**Korrobond 65**  
Del  
Comp A

## IRRITERAR ÖGONEN OCH HUDEN KAN GE ALLERGI VID HUDKONTAKT

Vid hudkontakt tvätta genast med tvål och vatten. Vid stänk i ögonen spola genast med mycket vatten och sök läkare. Använd lämpliga skyddskläder, ögonskydd och skyddshandskar av plast. Följ AFS-anvisningar för hårdplaster.  
Innehåller lågmolekylär epoxiharts.

## IRRITATING TO EYES AND SKIN MAY CAUSE SENSITIZATION BY SKIN CONTACT

After contact with skin, wash immediately with plenty of soap and water. In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water. Seek medical advice. Wear suitable protective clothing, gloves and eyeface protection.  
Contains low molecular epoxy resin.



Sandvik Rock Processing

Material plástico adhesivo y de relleno

S 966.001.00 es 5 (5)

Korrobond 65

2002-03-01

(Tamaño real de la etiqueta 155x60 mm)

<h1>Korrobond 65</h1> <p>Del Comp B 0,7kg</p>		<b>KORROBOND 65</b> Del B Härdare Comp. B Curing Agent
	<b>IRRITERANDE</b> <b>IRRITATING</b>	<b>IRRITATING TO EYES AND SKIN MAY CAUSE SENSITIZATION BY SKIN CONTACT</b> After contact with skin, wash immediately with plenty of soap and water. Wear suitable gloves and eye/face protection. Contains polyamine.
		<b>FARLIGT VID HUDKONTAKT KAN GE ALLERGI</b> Vid hudkontakt tvätta genast med tvål och vatten. Använd lämpliga skyddskläder och skyddshandskar av plast. Följ AFS anvisningar för hårdplaster. Innehåller 30–100% polyamin.



## Korrobond 65

**Korrobond 65 es una masilla de 2 componentes basada en epóxido para la instalación de revestimientos interiores y exteriores, anillos cóncavos y anillos intermedios en trituradores de cono y husillo.**

El **Componente A de Korrobond 65** consiste en una resina epóxica líquida con aditivos especialmente seleccionados, según se indican en la “Hoja de datos de seguridad del material – Componente A”.

(Los productos epóxicos, disponibles desde hace unos 50 años, constituyen el grupo más versátil de materiales polímeros de avanzada tecnología. Ningún otro material presenta una mejor adhesión al acero).

El **Componente B de Korrobond 65** actúa como endurecedor y consiste en aminas alifáticas, según se describe en la “Hoja de datos del material – Componente B”.

(La temperatura ambiente tiene un gran efecto en la rapidez de la reacción química. Tan pronto como el Korrobond 65 se ha secado debidamente, sus características alcanzan sus valores finales).

### ¿Cuánto se necesita?

Cuando se van a cambiar al mismo los revestimientos interior y exterior en una de nuestras trituradoras, la cantidad total de material de relleno requerida es de 100 a 500 kg, según el tamaño y el tipo de trituradora, y la cámara de trituración instalada.

La cantidad de Korrobond 65 necesaria para el cambio de un revestimiento puede enviarse por cualquier forma de transporte normal, siempre que se observen las disposiciones de transporte vigentes. (Ver las páginas 3 y 4).

Desde el punto de vista de peso y volumen, el componente A, que constituye la mayor parte de un envío y puede establecer el límite de lo que se puede enviar, por ejemplo, para el envío exprés por avión.

### Manejo del producto sin endurecer

**Componente A:** La resina epóxica es ligeramente irritante para la piel, los ojos y las membranas mucosas.  
La sensación pegajosa del producto puede prolongar el tiempo de contacto con la piel.  
El producto es ligeramente sensibilizante (alergénico).  
Como el producto es muy viscoso, el riesgo de inhalación es muy reducido.

**Componente B:** Las aminas alifáticas son muy alcalinas, y por ello irritante y corrosivas.  
El producto puede causar daños a la piel, los ojos y las membranas mucosas.  
El producto puede causar sensibilización si se inhala.

**Es necesario usar ropa ajustada, guantes de plástico de protección y una máscara facial. Evitar la exposición de la piel descubierta. Cuando se mezcle el producto, asegurarse de que hay una buena ventilación, y utilizar un extractor de vapores ajustable.**

### **Trabajo con el producto endurecido**

**Corte:** Korrobond 65 contiene aproximadamente un 25% de material orgánico. Cuando se quema, se producen varios productos residuales, según el suministro de aire y la temperatura de combustión. Se pueden encontrar restos del material sin endurecer. Los vapores procedentes de tales materiales son peligrosos y deben evitarse.

**Amolado:** El polvo de amolado puede contener partículas de material sin endurecer. Éstos presentan los mismos riesgos de sensibilización que cuando se utiliza el material sin endurecer.

**Usar siempre gafas de protección y una máscara facial con aire puro. Evitar la exposición de la piel descubierta mientras se efectúa el amolado.**

### **Manipulación del producto como desecho**

El producto no endurecido **debe tratarse como desechos peligrosos para el medio ambiente**. Los dos componentes, A y B, deben manipularse por separado, según la legislación y las disposiciones nacionales vigentes.

El producto completamente endurecido **implica un peligro medioambiental insignificante**. El producto puede desecharse según la normativa local, o se puede reciclar para su fragmentación.

### **Impacto medioambiental**

**Componente A:** Las resinas epóxicas no se descomponen fácilmente por la acción biológica.  
El producto puede acumularse biológicamente.  
El producto es ligeramente tóxico para los organismos acuáticos.



Sandvik Rock Processing

Hoja de datos

**Korrobond 65**

**D 966.001.00 es 3 (5)**

2002-03-01

**Componente B:** Las aminas alifáticas no se descomponen fácilmente por la acción biológica.  
No se espera que el producto cause la acumulación biológica, debido a su reducido valor de log Pow.

## Transporte del producto

El **Componente A de Korrobond** se considera como un material sin requisitos especiales de envasado y volumen.

El Componente A se entrega en latas de 9,3 kg (aprobados por la ONU), envasados en cajas o con hoja de plástico encogida, y apiladas en paletas. Las latas están marcadas con una etiqueta, según muestra el ejemplo de la página 4 del Manual S 966.001 es.

El **Componente B de Korrobond 65** se considera como mercancía peligrosa, pero según las disposiciones vigentes para el transporte terrestre y marítimo, se puede enviar “en cantidades limitadas”, es decir, como mercancía no peligrosa (desde el punto de vista de la documentación), en las condiciones descritas a continuación. En el caso del transporte aéreo, la “cantidad limitada” máxima es de 0,5 litros, que es menos de una lata y por ello no constituye una alternativa viable para nosotros.

El Componente B se distribuye en latas de 0,7 kg (aprobadas por la ONU), provistas de etiqueta. (Ver el ejemplo en la página 5 del Manual S 966.001 es).

**Para el Componente B (endurecedor) del Korrobond 65 se aplican las siguientes disposiciones:**

**Transporte por carretera:** Embalado en cajas que contengan un máximo de 16 latas (11,2 litros).  
No hay límite para el número de cajas por paquete.  
No hay límite para el número de paquetes por envío o pedido.  
  
Cada caja deberá estar marcada con  $\diamond$  en dos lados opuestos.  
La designación **UN 2735** deberá estar escrita en los rombos.

(Se aplica para Europa según ADR y el Tratado del Báltico, con la excepción de Irlanda y el Reino Unido).



Sandvik Rock Processing

Hoja de datos

**Korrobond 65**

**D 966.001.00 es 4 (5)**

2002-03-01

---

### **Transporte marítimo:**

Embalado en cajas que contengan un máximo de 37 latas (29,6 kg).  
Una (1) caja por paquete.  
No hay límite para el número de paquetes por envío o pedido.

La caja o paquete deberá estar marcada con el texto “Amines, Corrosive Liquid No. UN2735” o “Dangerous Goods in limited quantities, Class 8”.

El texto “Limited Quantity” deberá estar escrito en el conocimiento de embarque.

(Se aplica en el ámbito internacional según el código IMDG).

### **Transporte aéreo (aviones de pasajeros):**

Embalado en cajas que contengan un máximo de 7 latas (4,9 litros).  
Una (1) caja por paquete.  
No hay límite para el número de paquetes por envío o pedido.

### **Transporte aéreo (aviones de mercancías):**

Embalado en cajas que contengan un máximo de 85 latas (59,5 litros).  
Una (1) caja por paquete.  
No hay límite para el número de paquetes por envío o pedido.

**Además, se aplica lo siguiente, tanto a los aviones de pasajeros como para mercancías:**

### **Alternativas de envasado**

- Carbón ondulado 4G
- Madera contrachapada 4D
- Madera 4C1 o 4C2.



Sandvik Rock Processing

Hoja de datos

**Korrobond 65**

**D 966.001.00 es 5 (5)**

2002-03-01

---

### **Marcación**

La caja o el paquete deberán ir marcados con:

- El texto “Polyamines, Corrosive Liquid No. UN2735”.
- El nombre y la dirección del remitente y del destinatario.
- La pegatina de advertencia “Corrosive”.
- Pegatinas con “This way up” en dos lados opuestos.
- La pegatina de manipulación “CAO”, situada junto a las pegatinas de advertencia (sólo para el transporte en aviones de mercancías).

### **Documentación**

**DGD** – “Declaration for Dangerous Goods” – deberá presentarse en dos ejemplares que contengan la siguiente información:

- Número y tipo de paquetes (p. ej. “One box, fibreboard, 4G”).
- Peso bruto de cada paquete.
- El texto “Polyamines, Corrosive Liquid, Class 8, No. UN 2735, PG III”.

El DGD deberá estar firmado por el remitente.

La declaración no deberá ser nunca firmada por un agente de embarque, operador o transportista.

El agente de embarque deberá presentar el **AWB** (Air Way Bill).

(Se aplica en el ámbito internacional según DGR).





Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.408.00 es 1 (4)

## **21. Hermeticidad contra el polvo con sobrepresión**

2001-11-15

---

## **21. Hermeticidad contra el polvo con sobrepresión**

<b>Índice</b>	<b>Página</b>
21.1 Generalidades	2
21.2 Funcionamiento	2
21.3 Equipo de regulación para aire comprimido	4
21.4 Unidad de ventilador	4

## 21.1 Generalidades

La trituradora está equipada con un guardapolvo y una unidad de sobrepresión ya que puede formarse una leve subpresión en la trituradora cuando entra de retorno en el depósito aceite de lubricación mezclado con aire, lo que hace que el sistema aspire polvo que se acumula como una película encima del interior del anillo deslizante.

El aceite de lubricación hará circular impurezas y polvo de roca por el sistema provocando la obturación repentina de filtro de aceite lubricante, un mayor desgaste de la placa de presión y la acumulación de sedimentos en el depósito. El resto de componentes del anillo deslizante de la transmisión también sufrirán, por la misma causa, desgastes innecesarios.

## 21.2 Funcionamiento

El estado del anillo guardapolvo es de importancia decisiva para mantener estanca la superficie del anillo deslizante.

Un anillo guardapolvo desgastado u ovalado da lugar a un juego muy grande en las uniones con el anillo deslizante y aumenta la posibilidad de que penetre polvo y suciedad en la trituradora. Ver la figura 21.2.1.

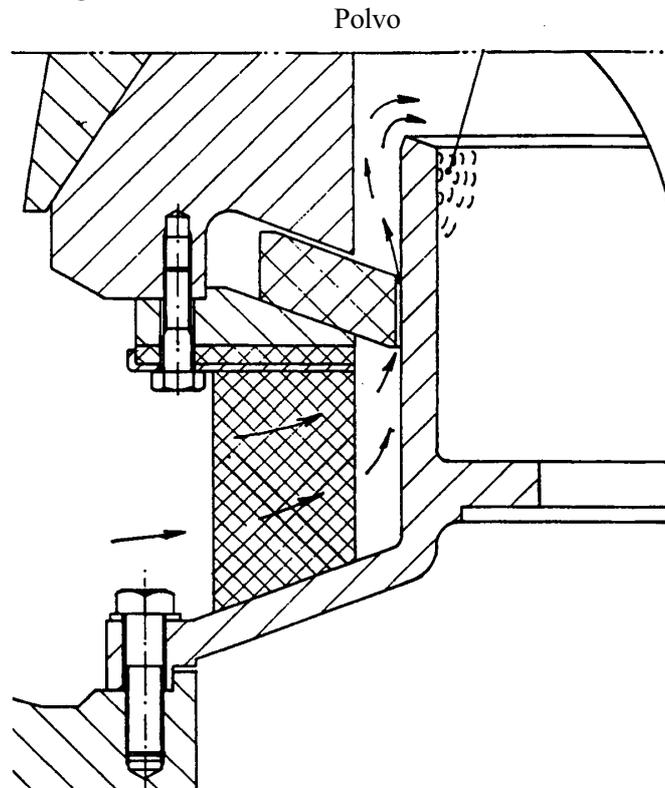


Figura 21.2.1

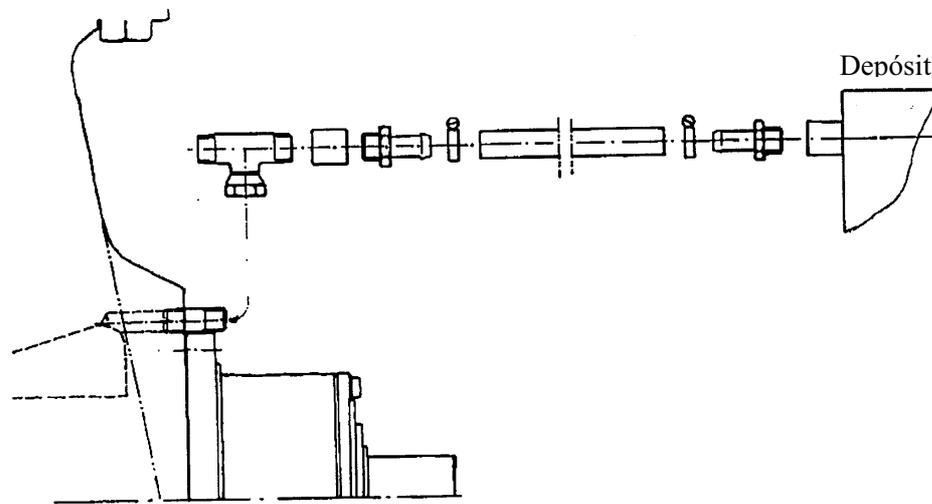
**21. Hermeticidad contra el polvo con sobrepresión**

2001-11-15

Las medidas para impedir la entrada de polvo en la trituradora se efectúan en dos etapas, por una parte igualando la presión de la trituradora y la del depósito y, por otra, generando una sobrepresión en la trituradora.

La igualación de presión de la trituradora y el depósito se obtiene con una simple unión por cable.

En la conexión de tubo en T se conecta una manguera de plástico que está situada en la trituradora encima del portacojinetes de collar. Ver la figura 21.2.2.



*Figura 21.2.2*

El otro extremo del cable se conecta en el manguito soldado ubicado encima del nivel de aceite en el tabique del depósito. Ver la figura 21.2.2.

**Nota !**

Es importante que la tapa de inspección del depósito quede hermética. Ajustar o cambiar los burletes en caso necesario.

La sobrepresión en la trituradora se genera introduciendo aire en la misma con un equipo de reglaje para aire comprimido o con una unidad de ventilador. Ver las secciones 21.3 y 21.4.

La sobrepresión impide que penetre en la trituradora aire mezclado con polvo.

El aire que se introduce no debe llevar ni polvo ni agua.

Durante el funcionamiento, debe registrarse una presión junto a la trituradora de 600-1000 Pa.

El equipo de sobrepresión se conecta en la misma conexión de tubo en T de la trituradora en la que se ha instalado la manguera de igualación de presión.

**21. Hermeticidad contra el polvo con sobrepresión**

2001-11-15

**21.3 Equipo de regulación de aire comprimido**

El equipo de regulación está provisto de 2 conexiones de manómetro, una para la trituradora y otra para el regulador. Durante el montaje del equipo, el manómetro se instala junto a la trituradora y el regulador se ajusta a la presión correcta. A continuación, el manómetro se traslada a la conexión situada junto al regulador. La presión se comprueba y se anota para utilizarse más adelante como referencia en futuros ajustes del regulador.

El equipo de regulador con filtro debe colocarse, a ser posible, en un lugar con calefacción.

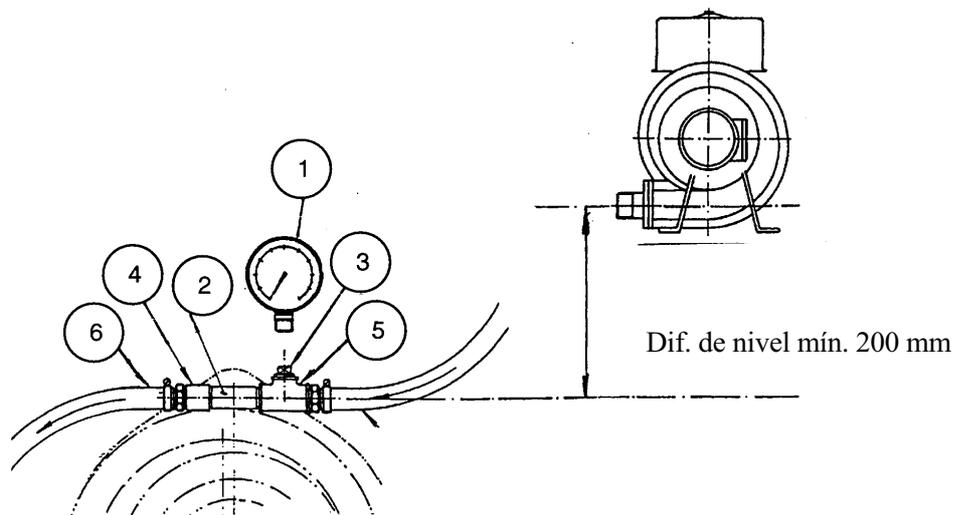
**21.4 Unidad de ventilador**

Si no se dispone de aire comprimido, puede utilizarse una unidad de ventilador. La capacidad de ventilación a 600 Pa debe ascender, como mínimo, a 0,3m<sup>3</sup>/min. La unidad de ventilador debe colocarse en un lugar sin polvo.

Colocar siempre la unidad encima del nivel como en la figura 21.4.1 para asegurarse de que el aceite no penetre en el ventilador.

Al conectar el motor del ventilador, comprobar que el sentido de rotación se ajuste a la flecha estampada en la carcasa del ventilador. Un sentido de rotación incorrecto, reduce la capacidad del ventilador.

La unidad de ventilador incorpora un filtro con cartucho de papel recambiable. Éste debe controlarse periódicamente y cambiarse en caso necesario.



- |                          |                  |                       |
|--------------------------|------------------|-----------------------|
| 1. Manómetro (0-1000 Pa) | 3. Tapón 3/8"    | 5. Tubo en T          |
| 2. Tubo en T KR 3/4"     | 4. Manguito 3/4" | 6. Purga del depósito |

*Figura 21.4.1*

## **22. Medidas para facilitar el funcionamiento en condiciones de baja temperatura ambiente**

<b>Índice</b>	<b>Página</b>
22.1 Generalidades	2
22.2 Fondo de depósito aislado, parte del aparato	4
22.3 Calefactor adicional	4
22.4 Unidad de calefacción diesel	5
22.5 Cable térmico en tubo de aceite	5
22.6 Calefacción adicional en la parte del aparato del depósito de aceite	6
22.7 Aceite sintético	6
22.8 Aceite mineral para uso en invierno	8
22.9 Derivación del radiador con válvula termostática	8
22.10 Blindaje del radiador	10
22.11 Enfriador de aceite por aire con motor de dos velocidades	10
22.12 Bloqueo del monitor de aceite	11
22.13 Aislamiento del depósito	11
22.14 Hacer funcionar la bomba de aceite de forma continua	12
22.15 Calefactor para el aceite hidráulico	12

### Anexo:

- 3.194.0190 en Esquema eléctrico, Bloqueo del monitor de aceite
- 3.194.0191 es Esquema eléctrico, Calefactor adicional
- 3.190.3592 en Esquema eléctrico, Cable térmico
- 3.190.3590 en Esquema eléctrico, Calefactor para el aceite hidráulico

## 22.1 Generalidades

A baja temperatura exterior, pueden surgir problemas de arranque y funcionamiento de la trituradora debidos al aumento de la viscosidad del aceite.

Existen, sin embargo, algunas medidas que pueden adoptarse para calentar el aceite, mantener caliente el aceite en el depósito, facilitar el transporte en conductos y componentes, etc.

Estas medidas se describen en los siguientes capítulos, ver el índice.

El tipo de medidas que deben tomarse se ha de determinar en cada caso particular.

### Productos que pueden pedirse a Sandvik Rock Processing:

- Fondo de depósito aislado, parte del aparato
- Calefactor adicional
- Unidad de calefacción diesel
- Válvula termostática, paso derivado de radiador
- Enfriador de aceite por aire con motor de dos velocidades
- Calefactor de aceite hidráulico

### Otras medidas:

- Cable térmico en la tubería de aceite
- Calefacción adicional en la parte del aparato del depósito de aceite
- Aceite con menor viscosidad
- Aceite sintético
- Aceite mineral para uso en invierno
- Bloqueo del monitor de aceite
- Aislamiento del depósito
- Funcionamiento continuo de la bomba de aceite lubricante
- Blindaje del radiador

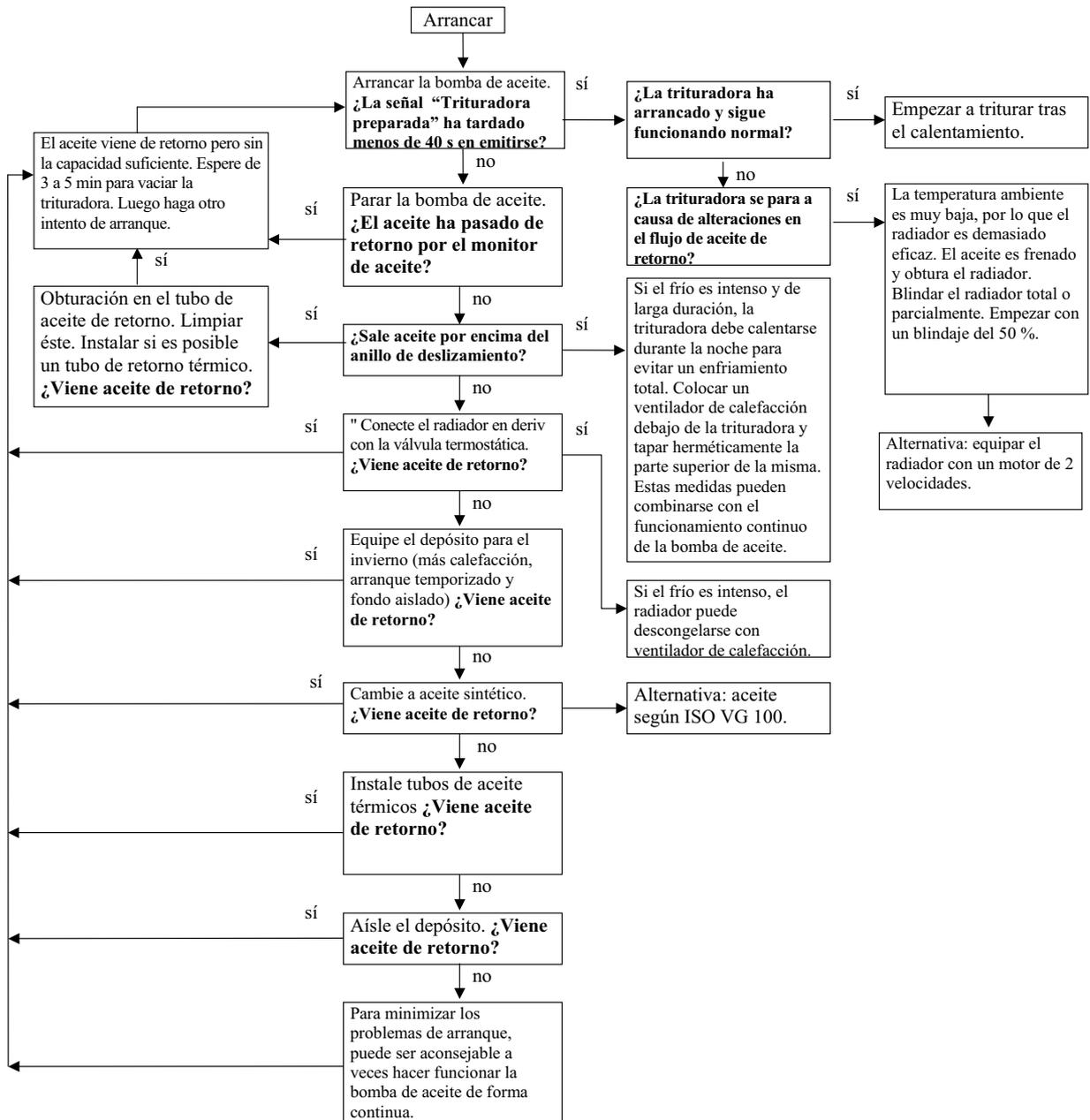
Una trituradora equipada para el invierno incorpora normalmente los siguientes equipos:

- Fondo de depósito aislado, parte del aparato
- Calefactor adicional
- Bloqueo de los monitores de aceite

**22. Medidas para facilitar el funcionamiento en condiciones de baja temperatura ambiente**

2001-11-15

**PROBLEMAS DE INVIERNO: SÍNTOMAS Y PLAN DE MEDIDAS**



## 22.2 Fondo de depósito aislado, parte del aparato

La parte del aparato del depósito de aceite no viene equipada de serie con fondo, porque en la mayor parte de las situaciones no es necesario sino que es incluso preferible tener una buena ventilación en este espacio para asegurar la refrigeración de los motores eléctricos de la bomba de aceite lubricante y la bomba hidrosset. Durante la época invernal, en cambio, puede ser preferible mantener calientes filtros, coladores de aspiración, etc. para de este modo reducir la caída de presión en el sistema de aceite. Para las H/S2800/3800, H/S4800 y H/S6800 se han desarrollado los siguientes fondos aislados:

Trituradora	Kit de montaje	Núm. de plano, depósito
H/S2800	442.6965-00	1.442.8911
H/S3800	442.6965-00	1.442.8911
H/S4800	442.9014-00	1.442.9017
H/S6800	442.9014-00	1.442.8946

## 22.3 Calefactor adicional

Para poder calentar el aceite a la temperatura adecuada, puede ser necesario instalar un calefactor adicional. El procedimiento más sencillo es pedir este equipo al mismo tiempo que la trituradora, pero también puede montarse después.

Los kits de montaje se piden de acuerdo con las siguientes especificaciones:

### H/S2800/3800

Trituradora	Kit de montaje	Núm.	Tensión (V)	Potencia (W)	Esquema eléctrico (anexo)
H/S2800	2 pzs. 984.0607-00	1.442.8911	265/460 240/415 220/380	2x1640 2x1340 2x1125	3.194.0191
H/S3800	2 pzs. 984.0607-00	1.442.8911	265/460 240/415 220/380	2x1640 2x1340 2x1125	3.194.0191
H/S4800	2 pzs. 984.0605-00	1.442.9017	265/460 240/415 220/380	2x2190 2x1785 2x1500	3.194.0191
H/S6800	2 pzs. 984.0605-00	1.442.8946	265/460 240/415 220/380	2x2190 2x1785 2x1500	3.194.0191



Sandvik Rock Processing

## 22.4 Equipo de calefacción diesel

Para las instalaciones que no dispongan de alimentación eléctrica por las noches como, por ejemplo, en caso de funcionamiento con generadores diesel, puede ser conveniente montar un equipo de calefacción diesel. Éste puede, con ayuda de batería y temporizador, empezar a calentar el aceite hasta tres horas antes de que vuelva a disponerse de energía eléctrica.

El equipo de calefacción diesel puede utilizarse perfectamente con calefacción eléctrica. Los depósitos de las trituradoras H/S2800/3800 y H/S4800/6800 están preparados para la conexión de un equipo de calefacción diesel.

El equipo de calefacción diesel se alimenta con 12 V c.d.

El equipo de calefacción diesel puede pedirse según las especificaciones indicadas a continuación. Ver también la pestaña 24, equipos adicionales, instrucciones de mantenimiento S 223.411.

<b>Trituradora</b>	<b>Kit de montaje</b>	<b>Núm. de plano, depósito</b>
H/S2800	442.9993-00	1.442.8911
H/S3800	442.9993-00	1.442.8911
H/S4800	442.9993-90	1.442.9017
H/S6800	442.9993-90	1.442.8946

## 22.5 Cable térmico en las tuberías de aceite

A baja temperatura, el aceite de las tuberías entre el depósito y la trituradora puede solidificarse y formar aglomeraciones que impiden el paso del aceite durante el arranque de la trituradora. Este problema puede minimizarse si las tuberías de aceite se aíslan y se equipan con cable térmico.

A ser posible, debe mejorarse en primer lugar la inclinación del tubo de aceite de retorno.

La potencia del cable térmico debe ser de 8 a 10 W/m. El aislamiento debe tener un grosor de 40 mm.

El cable se instala en la parte inferior del tubo de aceite. El cable se fija con cinta adhesiva para cables.

En tubos de aceite con un diámetro exterior superior a 50 mm y en los que se tenga intención de calentar el aceite a 50°C por encima de la temperatura ambiente, el cable térmico puede instalarse en el tubo en ambos sentidos.

Las instalaciones con cable térmico se consideran como equipos de alta tensión por lo que la instalación del cable debe realizarse bajo la supervisión de un instalador acreditado según las disposiciones vigentes.

El cable térmico se entrega normalmente para 230 V. La entrega e instalación se encarga, generalmente, a un instalador local.

Se recomienda utilizar ante todo cables térmicos autoreguladores que no necesitan termostato. El cable se instala según el esquema eléctrico 3.190.3592, ver anexo.

## **22.6 Calefacción adicional en la parte de aparato del depósito de aceite**

Para facilitar el arranque de las trituradoras, puede ser conveniente a veces aportar más calor a la parte de aparato del depósito de aceite. Con este calor se pretende mantener fluido el aceite que pasa por filtros, coladores, válvulas, bombas, tubos, etc.

Este calor adicional puede suministrarse con ayuda de un calentador de interiores de una potencia de 600 W y equipado con termostato para que no se produzcan sobrecalentamientos. Para aprovechar de la mejor manera el calor suministrado, debe montarse también el fondo aislado en la parte inferior de la parte de aparato, ver el capítulo 22.2.

Como los fabricantes cambian constantemente los modelos de calentadores, Sandvik Rock Processing no ha desarrollado ningún fundamento para este equipo, y deja que los usuarios de trituradoras elijan el calentador que le parezca más conveniente.

El calentador debe colocarse de manera que no pueda gotear aceite encima del mismo.

## **22.7 Aceite sintético**

Estos aceites son superiores en todos los aspectos a los aceites de base mineral. En general, las ventajas de estos aceites pueden describirse de la siguiente manera:

- Mayor duración del aceite mediante una alta resistencia al envejecimiento que da lugar a una reducción de los costes de cambio de aceite
- Arranque más fácil a baja temperatura
- Ahorro de energía por presentar menor roce
- Mayor amplitud de los límites de temperatura
- Elimina el riesgo de daños por oxidación y formación de coque

En lo que se refiere a una trituradora *Hydrocone*, puede decirse que las dificultades de arranque que pudieran manifestarse con un aceite de lubricación de base mineral a, por ejemplo, -10°C, tienen lugar a aproximadamente 10°C más abajo en la escala del termómetro, esto es, a -20°C, con un aceite sintético apropiado.



Sandvik Rock Processing

**22. Medidas para facilitar el funcionamiento en condiciones de baja temperatura ambiente** 2001-11-15

Se recomiendan los aceites sintéticos siguientes. También pueden utilizarse otros productos que los indicados en la tabla, pero en este caso debe hablarse con el distribuidor sobre la calidad apropiada.

<b>Distribuidor</b>	<b>Calidad</b>	<b>Temperatura de fluidez mín. °C</b>	<b>Viscosidad (cSt) a 40°C</b>
Mobil oil	SHC 629	- 48	142
Nynäs	Mereta 150	- 42	150

Los aceite mencionados pueden mezclarse con aceites lubricantes de base mineral, pero la trituradora y el depósito deben vaciarse minuciosamente para que el aceite sintético resulte lo menos mezclado posible.

Al cambiar a aceite de lubricación sintético, conviene también pasar a utilizar un aceite hidráulico de tipo sintético. De este modo, se reducen la posibilidad de que se mezcle el aceite de lubricación, lo que puede suceder en caso de producirse fugas en la guarnición del pistón. Además, el aceite sintético actuará con mayor flexibilidad que un aceite mineral en válvulas y tubos.

En el sistema hidráulico se utiliza normalmente un aceite de una viscosidad de 68 cSt. a 40°C, pero si se pasa a utilizar aceite sintético puede elegirse aceites de viscosidad de hasta 30 cSt a 40°C.

En el sistema hidráulico pueden utilizarse los siguientes aceites:

<b>Distribuidor</b>	<b>Calidad</b>	<b>Temperatura de fluidez mín. °C</b>	<b>Viscosidad (cSt) a 40°C</b>
Mobil oil	SHC 626	- 52	66
Mobil oil	SHC 624	- 57	31
Nynäs	Mereta 68	- 45	68
Nynäs	Mereta 32	- 54	32

También pueden utilizarse otros productos, pero esto debe consultarse con el distribuidor de aceite en cada caso. De todos modos, debe comprobarse siempre que los aceites utilizados para la lubricación y para el sistema hidráulico puedan mezclarse.

## 22.8 Aceite mineral para uso en invierno

A temperaturas bajas, inferiores a 0°C, puede utilizarse un aceite que se ajuste a ISO VG 100 (ver SA 3067, 110-AB).

**Es de suma importancia que los termostatos TG 1 y TG 2 se ajusten con arreglo a las recomendaciones que se indican para funcionamiento en la época fría del año con aceite que concuerde con ISO VG 100, ver el capítulo 6.14.**

## 22.9 Derivación del radiador con válvula termostática

### Funcionamiento de la válvula termostática

Al arrancar una trituradora con aceite de lubricación frío, el principal origen de caídas de presión está en el radiador para enfriamiento de aceite por aire. La caída de presión puede reducirse con una válvula termostática, ver la figura 22.9.2.

La válvula termostática se monta en el radiador y funciona de manera que, a una temperatura inferior a 35°C, el aceite pasa de la puerta 1 a la puerta 2 de la válvula termostática. La puerta 3 permanece cerrada.

Cuando el aceite ha pasado por la puerta 2, continúa por un tubo exterior hasta el canal de salida del radiador. El aceite pasa por este canal y continúa hasta la trituradora. Cuando el aceite pasa por el canal de salida, éste difundirá una parte de su energía térmica al radiador que de este modo se calienta, lo que reduce la caída de presión cuando la válvula termostática abre el paso entre la puerta 1 y la puerta 3, tal como se indica a continuación.

Luego, cuando la temperatura de aceite asciende a más de 35°C, la válvula termostática comienza a dejar pasar aceite al radiador por la puerta 3 para cerrar por completo el paso en derivación (puerta 2) a una temperatura de aceite de 45°C, de forma que todo el aceite pase por el radiador.

**22. Medidas para facilitar el funcionamiento en condiciones de baja temperatura ambiente**

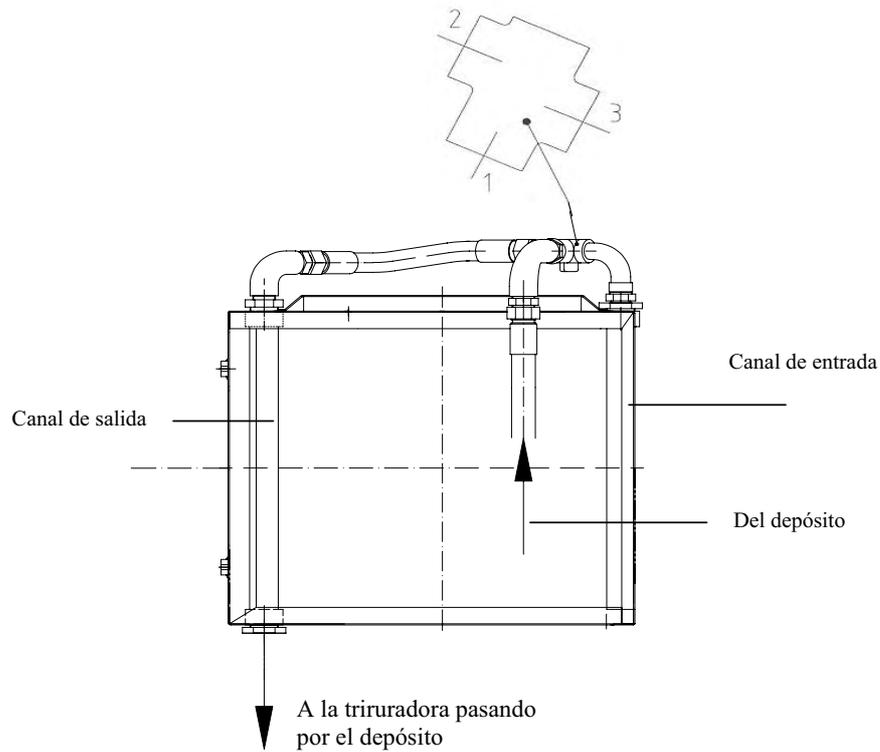
2001-11-15

Termostato incluido kit de montaje

Tabla 22.9.1

Trituradora	Radiador		Kit de montaje
	Art. núm.	Designación	Art. núm.
H/S2800/3800	910.0101-00	995011 A0	442.9845-00
H/S4800	910.0102-00	994303 A3	442.9844-00
H/S6800	910.0103-00	995012 A0	442.9842-00

La válvula termostática se monta en el radiador en principio como en la figura 22.9.2.



*Figura 22.9.2*

## 22.10 Blindaje del radiador

Cuando la temperatura de aceite aumenta tanto que se pone en marcha el ventilador, puede suceder que la refrigeración resulte demasiado eficaz. La caída de presión en el radiador pasa a ser tan grande que provoca la apertura de la válvula de rebose colocada en la entrada del radiador, lo que da lugar a que el aceite no se enfríe. El aceite puede, en ese caso, calentarse excesivamente, pese a la baja temperatura ambiente.

La manera más sencilla para evitar esto es blindar el radiador de manera que sólo pase por el mismo una cantidad menor de aire. La proporción del radiador que deben blindarse ha de probarse en cada caso. De momento, no se ha desarrollado ningún dispositivo de blindaje.

## 22.11 Enfriador de aceite por aire con motor de dos velocidades

Una manera más avanzada para estrangular el paso del aire por el radiador que el método mencionado en 22.10 es utilizar un motor de dos velocidades para el ventilador.

El ventilador se pone en marcha a bajo régimen a cierta temperatura de aceite. Si la refrigeración es suficiente, esto es, la temperatura de aceite no sigue aumentando, el ventilador continuará funcionando a bajo régimen mientras siga habiendo necesidad de refrigeración. Sin embargo, si la temperatura de aceite sigue aumentando, el ventilador pasará a régimen alto a una temperatura predeterminada.

En la tabla 22.11.1 se dan ejemplos de funcionamiento con aceite conforme a ISO VG 150.

	<b>Temperatura del aceite de retorno</b>	<b>Ventilador</b>
<b>Temperatura ascendiente</b>	43°C	El ventilador se pone en marcha, régimen bajo
	43-46°C	Régimen bajo
	Superior a 46°C	Régimen alto
<b>Temperatura descendiente</b>	Superior a 43°C	Régimen alto
	43-40°C	Régimen bajo
	40°C	El ventilador se para

Para más información, póngase en contacto con Sandvik Rock Processing.

### 22.12 Bloqueo del monitor de aceite

Al arrancar la trituradora, en ocasiones puede ser conveniente bloquear el monitor de aceite un corto período de tiempo durante el proceso de arranque. De este modo, la trituradora puede arrancar sin que el monitor haya emitido la señal de "trituradora preparada". Mediante el funcionamiento de la trituradora se consigue un eficaz calentamiento del aceite. De esta manera se facilita el paso del aceite por cojinetes y otros accesos estrechos y se obtiene un flujo más rápido del aceite por la trituradora.

Técnicamente esto se soluciona poniendo en marcha la bomba y haciendo que funcione durante cierto tiempo programado como, por ejemplo, 20 segundos. Pasado este tiempo, se inicia otro período de tiempo. Durante este período se emite la señal de "trituradora preparada" y el monitor de aceite de lubricación está conectado en derivación. Este período puede ser también de, por ejemplo, 20 segundos. Durante este segundo período, puede arrancarse la trituradora. Si el aceite ha alcanzado el monitor de aceite, la trituradora continúa funcionando tras concluir este segundo período de tiempo. Si el aceite no ha llegado al monitor de aceite, la trituradora se para.

No debe hacerse un nuevo intento de arranque hasta que vuelva al depósito el aceite enviado a la trituradora. Si se hace un nuevo intento de arranque antes de que haya vuelto al depósito el aceite que circula por la trituradora, se corre el riesgo que la trituradora se llene excesivamente de aceite. En ese caso, el aceite rebosa por encima del anillo de deslizamiento y baja al transportador.

Los componentes necesarios para realizar estos bloqueos pueden adquirirse de Sandvik Rock Processing, mientras que el trabajo de montaje se encarga mejor a un instalador local, aunque Sandvik Rock Processing también puede realizar naturalmente estos trabajos de instalación.

<b>Trituradora</b>	<b>Esquema eléctrico (anexo)</b>
H/S2800/3800	3.194.0190
H/S4800/6800	3.194.0190

### 22.13 Aislamiento del depósito

Para poder calentar el aceite en la época fría del año a la temperatura adecuada, puede ser conveniente aislar el depósito. De este modo, resultará más fácil arrancar la trituradora después de una noche fría puesto que el aceite se mantiene más caliente que en un depósito sin aislar.

Cuando la temperatura ambiente sube, puede ser necesario desmontar el aislamiento si la capacidad de refrigeración no da abasto.



Sandvik Rock Processing

**22. Medidas para facilitar el funcionamiento en condiciones de baja temperatura ambiente**

2001-11-15

Sandvik Rock Processing no tiene preparados kits de aislamiento de tipo estándar, sino que el usuario de la trituradora debe encargarse de instalar estos complementos.

Un material de aislamiento adecuado puede ser Rockwool de calidad 1330-00 y grosor=50 mm. El aislamiento debe protegerse contra la humedad, de lo contrario puede perder sus propiedades de aislamiento.

**22.14 Hacer funcionar la bomba de aceite de forma continua**

En condiciones de tiempo frío, puede ser difícil arrancar la trituradora porque el aceite se ha solidificado en las tuberías y en la trituradora. Esto puede evitarse o minimizarse si se deja funcionar la bomba de aceite lubricante cuando está parada la trituradora. De hacerse así, ha de estar conectada la calefacción del depósito y debe cubrirse la cámara de trituración para que la trituradora no se enfríe demasiado mediante la libre circulación por la trituradora del aire frío del exterior. Si se permite la libre circulación de aire frío exterior, es probable que la capacidad térmica del depósito no sea suficiente.

**22.15 Calefactor para el aceite hidráulico**

El aceite hidráulico en nuestros depósitos combinados de aceite hidráulico y aceite de lubricación no cuenta normalmente con calefacción propia sino que se calienta indirectamente por el aceite de lubricación. En condiciones extremas, puede ser conveniente montar también otro calefactor en el depósito de aceite hidráulico.

Trituradora	Kit de montaje	Tensión (V)	Potencia (W)	Esquema eléctrico
H/S2800/3800	442.8462-00	220/380	225	3.190.3590
H/S4800/6800	442.8463-00	220/380	670	3.190.3590

Debido a la falta de espacio en la parte de aparato del depósito, los calefactores de este kit de montaje han tenido que colocarse en la parte trasera del depósito. Esto exige espacio libre en esta parte del depósito (aproximadamente 200 mm)

El termostato, que está colocado en el calefactor, se ajusta a 25°C, que es una temperatura adecuada para facilitar el paso del aceite por la válvula de maniobra, etc. Además, se reduce de este modo el tiempo de conexión, lo que disminuye la formación de coque.



Sandvik Rock Processing

Trituradoras *Hydrocone* en la serie 1800

S 223.366.00 es 1 (1)

## 24. Equipos extra

2001-11-15

---

## 24. Equipos extra

Para facilitar y mejorar el funcionamiento de las trituradoras de cono y husillo utilizadas en condiciones de funcionamiento especiales, se ha desarrollado una serie de equipos opcionales.

Estos equipos se describen en manuales/listas de recambios y planos (ver más abajo) que pueden pedirse a Sandvik Rock Processing.

- |    |   |              |
|----|---|--------------|
| 1. | Equipo de calefacción diesel                                      | S 223.411 es |
| 2. | Monitor de nivel en la alimentatción,<br>tipo Telco para un nivel | 4.190.3874   |
|    | tipo Telco para tres niveles                                      | 3.194.0104   |

El modelo y disponibilidad puede variar según el tamaño de trituradora.

Para pedidos de equipos opcionales, contactar a Sandvik Rock Processing.





Sandvik Rock Processing

Försäkran om överensstämmelse  
Declaration of Conformity

S 058.039.01 1 (1)

2002-08-20

Försäkran om överensstämmelse  
Declaration of Conformity  
Konformitätserklärung  
Certificat de conformité

Declaración de conformidad  
Assicurazione di conformità  
Verklaring van overeenstemming  
Forsikring om overensstemmelse

Forsikring om overensstemmelse  
Atestado de concordância  
Yhdenmukaisuusvakuutus

Kross typ: Crusher type: Brecher Typ: Type de concasseur:	Tipo de triturador: Tipo di frantumatrice: Breker, type: Knuseværkstype:	Knuse-type: Tipo de trituradora: Murskain tyyppi:
<b>Hydrocone S2800:1 H2800:1</b>	<b>S3800:1 H3800:1</b>	<b>S4800:1, S4800:2 H4800:1, H4800:2</b>
		<b>S6800:1 H6800:1</b>

- |  |  |   |
|--|--|---|
| (sv) Vi försäkrar att produkten som omfattas av denna försäkran är i överensstämmelse med följande direktiv och harmoniserade standarder:              | (es) Garantizamos que el producto objeto de esta declaración cumple las disposiciones de las directivas y normas armonizadas siguientes:                 | (no) Vi forsikrer at produktet som omfattes av denne forsikring er i overensstemmelse med følgende direktiver og harmoniserende standarder:           |
| (en) We declare that the product to which this declaration relates is in conformity with the following standards and normative documents:              | (it) Assicuriamo che il prodotto contemplato da questa assicurazione è conforme alle direttive seguenti e alle norme armonizzate.                        | (pt) Para os devidos efeitos, declaramos que o produto abrangido por este atestado está de acordo com as directivas e padrões harmonizados seguintes: |
| (de) Wir bescheinigen, dass das Produkt, auf das sich diese Erklärung bezieht, mit folgenden Direktiven und harmonisierenden Normen übereinstimmt:     | (nl) Wij garanderen dat het product waarvoor deze verklaring geldt in overeenstemming is met de volgende richtlijnen en geharmoniseerde normen:          | (fi) Vakuutamme että kone, jota tämä vakuutus koskee, on yhdenmukainen seuraavien normien ja ohjeellisten asiakirjojen kanssa:                        |
| (fr) Nous garantissons que le produit faisant l'objet du présent certificat est conforme à la directive suivante et aux normes qui lui sont relatives: | (da) Vi forsikrer hermed, at dette produkt, som omfattes af denne forsikring, er i overensstemmelse med følgende direktiver og harmoniserede standarder: |   |

93/68/EEC	Direktivet om CE-märkning Directive on CE-marking Direktive hinsichtlich CE-Kennzeichnung Directive sur le marquage CE	Directiva de certificación CE Direttiva sui contrassegni CE Richtlijn voor CE-merk Direktivet om CE-mærkning	Direktivet om CE-merking Directiva sobre a gravação de CE CE-merkinnän direktiivi
98/37/EG	Maskindirektivet Machinery Directive Maschinendirektive Directive sur les machines	Directiva sobre maquinaria Direttiva per le macchine Machinerichtlijn Maskindirektivet	Maskindirektivet Directiva sobre máquinas Konedirektiivi
89/336/EEC EN 50081-2 EN 50082-2 EN 60439-1-am11	EMC-direktivet EMC Directive EMC-Direktive Directive EMC	Directiva EMC Direttiva EMC EMC-richtlijn EMC-direktivet	EMC-direktivet Directiva EMC EMC direktiivi
73/23/EEC EN 60439-1 EN 60204-1	Lågspänningsdirektivet Low-voltage Directive Niederspannungsdirektive Directive sur les basses tensions	Directiva sobre baja tensión Direttiva per la bassa tensione Richtlijn voor laagspanningsinstallaties Lavspændingsdirektivet	Lavspänningsdirektivet Directiva sobre baixa tensão Pienjännite direktiivi

Anders Nilsson

Konstruktionschef  
Engineering Manager  
Konstruktionsleiter  
Directeur de la construction

Director de diseño  
Direttore tecnico  
Chef constructie  
Konstruktionschef

Konstruksjonsjef  
O chefe de construção  
Suunnittelupäällikkö

Sandvik SRP AB

SE-233 81 SVEDALA, Sweden