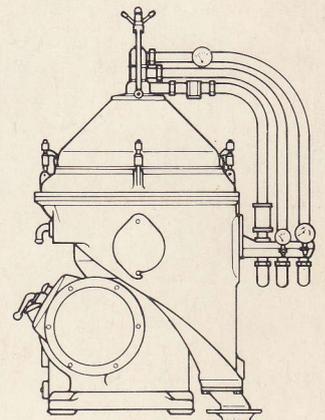


# Manual de instrucciones de manejo



**WHPX**

# Separadoras de aceites minerales

WHPX 505 TGD-20

WHPX 507 TGD-20

WHPX 508 TGD-20

WHPX 510 TGD-20

WHPX 513 TGD-20

Una vez realizada la puesta a punto de la máquina,  
y señalados en el manual los valores de la misma,  
anotar en el apartado siguiente el número de  
fabricación

Número de fabricación

Nº del Manual:    OM    SO 2620Sp    2/8208

## PROLOGO

Este libro de instrucciones está destinado principalmente al personal que trabaja con la máquina, por lo que es esencial que dicho personal se familiarice con su contenido, que trata de las funciones mecánica y separadora de la misma, así como de su manejo y de su mantenimiento diario.

El manual tiene por objeto hacer posible que el lector maneje la máquina de acuerdo con las normas de seguridad, y logre unos resultados satisfactorios en la separación.

**ALFA-LAVAL AB**

Separation Division  
Department SDI

## INDICE

Prólogo

**Precauciones de seguridad 4**

**Manuales 5**

### Información general

Definiciones 6

Principios básicos 7

**Función mecánica 8**

**Función separadora 12**

**Función eyectora 14**

### Resultados de la separación

Factores que influyen en la separación 16

Selección del disco de gravedad 19

**Puesta a punto 23**

### Funcionamiento

Procedimiento para el uso 26

Localización de defectos 27

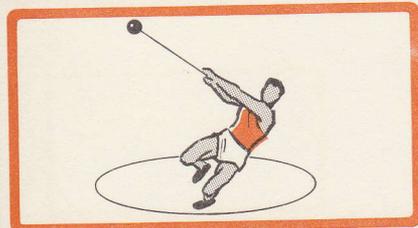
Programa de lubricación 30

Lubricantes 31

**Compruébese a sí mismo 32**



## PRECAUCIONES DE SEGURIDAD PARA SEPARADORAS CENTRIFUGAS

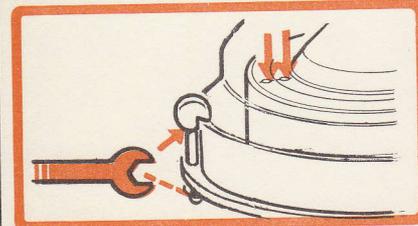


El rotor de una separadora centrífuga gira a gran velocidad, generando elevadas fuerzas.

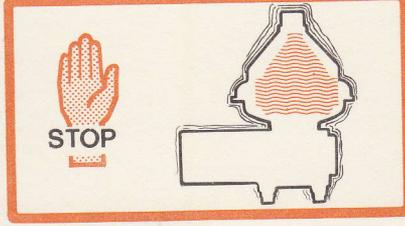
Para que la máquina trabaje siempre con seguridad es importante seguir minuciosamente las indicaciones del libro/libros de instrucciones sobre la instalación, montaje de las piezas, funcionamiento y mantenimiento periódico.

Emplear siempre las piezas de recambio Alfa-Laval y las herramientas que se acompañan con la entrega.

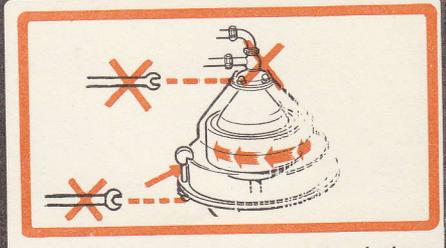
### OPERACION



No poner en marcha la máquina antes de que el anillo de cierre del rotor, las piezas de entrada y salida y los otros dispositivos de fijación estén bien apretados. Asegurarse de que las marcas de montaje Ø (en las flechas) estén alineadas, o bien (debido al desgaste del filete de la rosca) se hayan sobrepasado cuando el anillo de cierre del rotor esté completamente apretado.

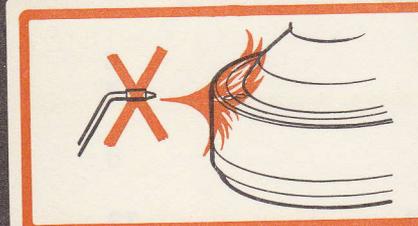


Si se producen vibraciones potentes: Llenar el rotor **INMEDIATAMENTE** con líquido y dejar que el flujo de líquido sea tan grande como sea posible durante todo el periodo de paro. Interrumpir la corriente del motor y aplicar el posible freno. Cuando el rotor se haya parado: Desmontar, limpiar y controlar minuciosamente las piezas del rotor.

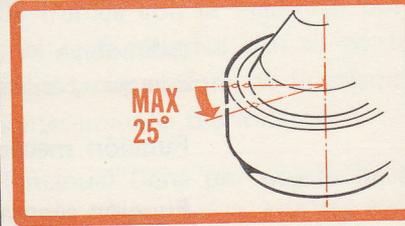


No soltar nunca ninguna parte de la máquina antes de que el rotor se haya parado por completo.

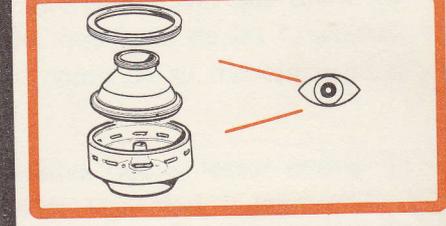
### MANTENIMIENTO



No aplicar nunca calor con llama abierta al cuerpo del rotor, tapa del rotor o al anillo de cierre.  
No efectuar nunca ningún trabajo de soldadura sobre las piezas que giran.



No hacer funcionar la máquina cuando la marca (Ø) en el anillo de cierre pueda pasarse 25°, de largo por la marca correspondiente en el cuerpo del rotor/tapa del rotor — en este caso ponerse en contacto con el representante de Alfa-Laval.



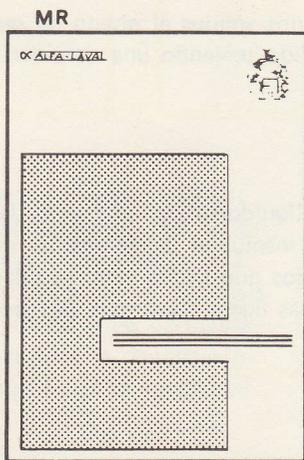
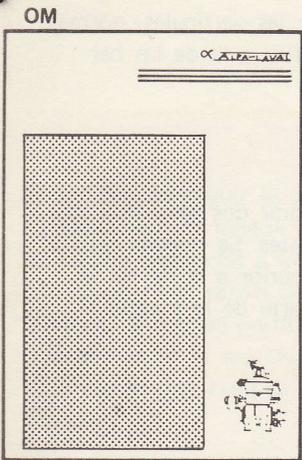
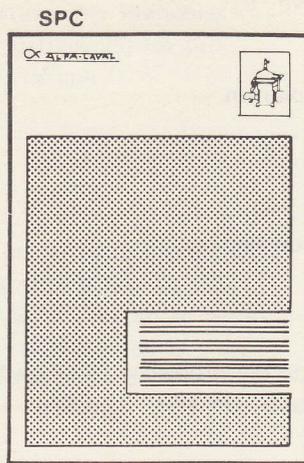
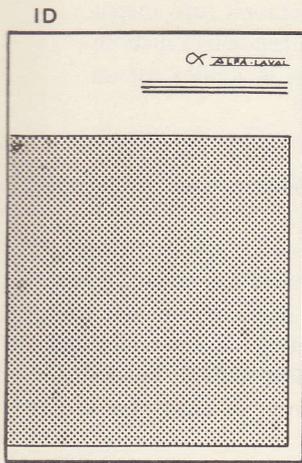
Controlar con regularidad los daños que se hayan podido producir por corrosión y/o erosión.  
Si se tienen dudas consultar al representante de Alfa-Laval.

- Desconectar la corriente y asegurar la máquina contra un arranque involuntario antes de iniciarse el trabajo de desmontaje.
- Tener en cuenta que la máquina no deberá utilizarse sin tomar medidas especiales para líquidos de separación que son más corrosivos o tienen una mayor densidad, temperatura, o diferentes características de sedimentación, etc, que los líquidos para los cuales la máquina ha sido diseñada — consultar al representante de Alfa-Laval.

- Un rotor de separadora está equilibrado como una unidad completa. Cuidar, por lo tanto, que las piezas del rotor no se confundan si la instalación contiene varias máquinas del mismo tipo. Cuidar de no olvidarse ninguna pieza al efectuarse el montaje.
- Seguir las instrucciones de seguridad correspondientes a procesos con productos inflamables, tóxicos o corrosivos o agentes de limpieza. Poner advertencias informativas y de seguridad en los lugares adecuados.

SO 2614Sp

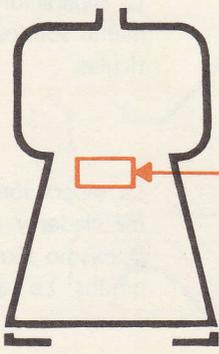
## MANUALES



Al pedir el manual indicar: 

nombre del manual

tipo de máquina  
número de fabricación  
nº de espec. o nº de producto



 Ejemplo:  
**OM** (Manual de Instrucciones de Manejo)  
WHPX xxxx  
Nº de fabricación: 1234567

Manual	Contenido	Destinado a
<b>ID</b> Datos de instalación	Instrucciones de instalación, medidas, datos técnicos	Ingenieros de proyecto Ingenieros de diseño Montadores Ingenieros de producción
<b>OM</b> Manual de Instrucciones de Manejo	Instrucciones sobre el funcionamiento y el mantenimiento diario de la máquina	Operarios que manejan la máquina
<b>SPC</b> Catálogo de Piezas de Recambio	Listas de las piezas de recambio	Personal de mantenimiento Departamento de compras
<b>MR</b> Mantenimiento y Reparación	Programa de mantenimiento, instrucciones de desmontaje y montaje, medidas para ajuste, instrucciones de reparación	Personal de mantenimiento

## INFORMACION GENERAL

### DEFINICIONES GENERALES

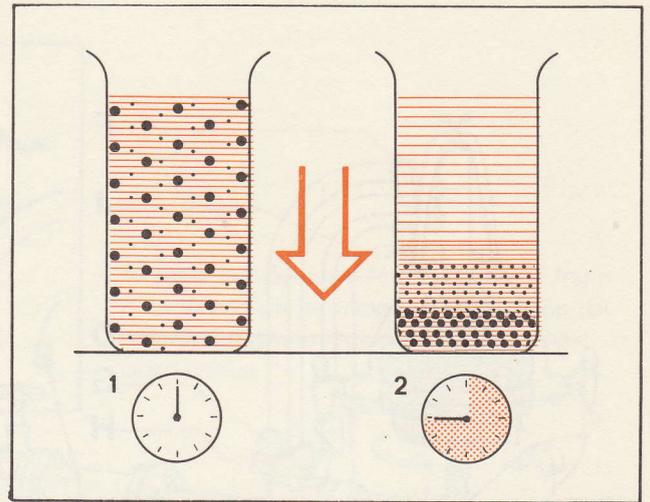
<b>Densidad (gravedad específica)</b>	La masa por unidad de volumen.
<b>Sedimento (lodo)</b>	Los sólidos separados de un líquido.
<b>Caudal</b>	La alimentación del líquido del proceso a la separadora por unidad de tiempo, expresada en m <sup>3</sup> /h o litros/h (UKGPH) (USGPH).
<b>Clarificación</b>	La separación del líquido/los sólidos al objeto de separar las partículas, normalmente sólidos, de un líquido teniendo una densidad inferior a la de las partículas.
<b>Purificación</b>	La separación de líquido/líquido/sólidos al objeto de separar dos fases líquidas mezcladas y mutuamente insolubles de densidades diferentes. Se pueden separar al mismo tiempo los sólidos que tienen una densidad superior a la de los líquidos. La fase líquida más ligera constituye la mayor parte de la mezcla.
<b>Abreviaturas</b>	<p>h = hora</p> <p>r.p.m. = revoluciones por minuto</p> <p>Hz (Herzio) = c/s = ciclos por segundo</p> <p>∅ = diámetro</p> <p>SAE-grade = grado SAE = una indicación de la viscosidad del aceite de acuerdo con la "Society of Automotive Engineers, USA".</p> <p>SSU = "Saybolt Seconds Universal", una indicación de la viscosidad del aceite.</p> <p>°E = grado Engler, una indicación de la viscosidad del aceite.</p> <p>cSt = "centistoke", una indicación de la viscosidad del aceite.</p> <p>Seg. R1/100°F = segundos Redwood, una indicación de la viscosidad del aceite a 100°F (38°C)</p> <p>EP = "Extreme Pressure" = Gran presión, lubricantes capaces de resistir altas presiones de contacto mediante una mezcla de aditivos.</p> <p>ASTM = "American Society for Testing Materials."</p> <p>NLGI-classes = clases NLGI = la clasificación de la grasa lubricante a base de su penetración después de ser tratado, de acuerdo con el "National Lubricating Grease Institute", USA.</p> <p>ISO = normas de mecanizado, de acuerdo con la "International Organization for Standardizing"</p> <p>1 bar = 0,1 MPa = 100 kPa ≈ 1 kp/cm<sup>2</sup></p>

La separación puede tener por objeto:

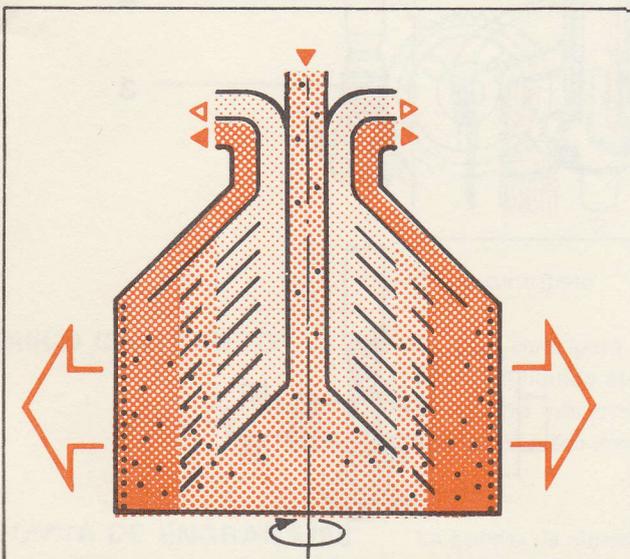
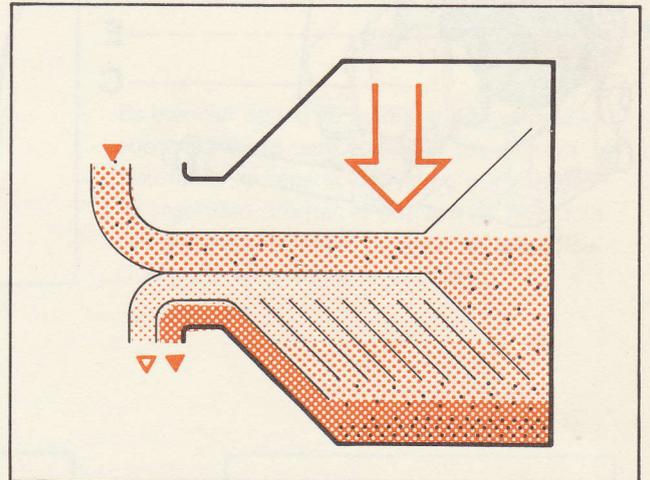
- liberar de partículas sólidas a un líquido
- separar dos líquidos mutuamente insolubles de densidades distintas, extrayendo los productos sólidos al mismo tiempo.

## Separación por gravedad

Un líquido turbio contenido en un recipiente inmóvil se irá aclarando lentamente a medida que las partículas más densas de la mezcla de líquidos se vayan hundiendo hasta el fondo por la acción de la gravedad. La fase líquida menos densa asciende, mientras que la más densa se hunde.



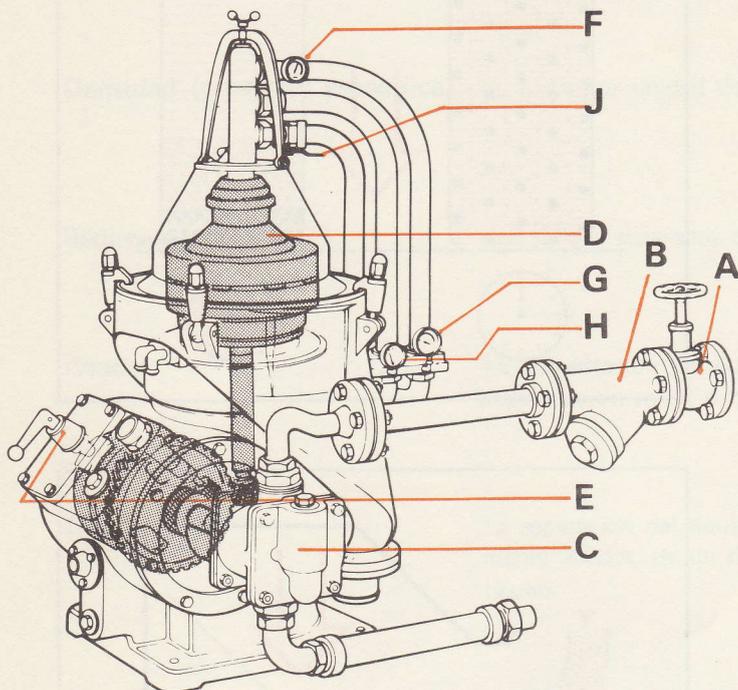
Se pueden conseguir la separación y sedimentación continuas en un tanque de sedimentación que tenga las salidas instaladas a unos niveles apropiados a la densidad o a la razón de densidades de las dos fases líquidas. Todas las partículas sólidas y las partículas más densas de la mezcla de líquidos se depositarán y formarán una capa de sedimento en el fondo del tanque.



## Separación centrífuga

En un recipiente que gire a gran velocidad, la gravedad es reemplazada por la fuerza centrífuga, que puede ser miles de veces mayor. La sedimentación y la separación son continuas y muy rápidas. Cuando las partículas líquidas y sólidas de una mezcla de líquidos se someten a la fuerza centrífuga en un rotor de separadora, solamente se necesitan unos segundos para lograr lo que tarda muchas horas en un depósito sujeto a la acción de la gravedad.

## FUNCION MECANICA



### Las separadoras WHPX

Se trata de separadoras centrífugas cuya misión es la extracción de impurezas de los aceites combustibles y lubricantes.

Con este tipo de máquina, se puede eyectar el lodo sin interrumpir el flujo del aceite a través de la separadora y sin pérdida de aceite.

### Los elementos de la máquina

A	Válvula de cierre y reguladora	E	Freno
B	Filtro	F	Termómetro
C	Bomba de alimentación	G	Fluxómetro
D	Rotor	H	Manómetro
		J	Válvula de cierre

### TRANSMISION DE POTENCIA

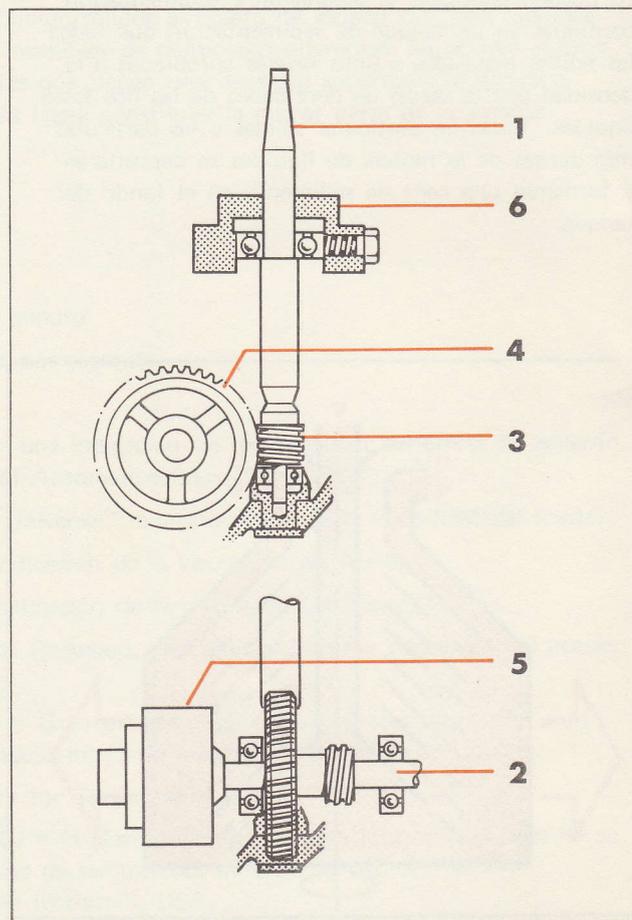
- 1 Eje del rotor
- 2 Eje de la rueda helicoidal
- 3 Tornillo sin fin      Engranaje de tornillo sin fin y
- 4 Rueda helicoidal    rueda helicoidal
- 5 Acoplamiento de fricción
- 6 Cojinete superior

El motor hace girar el rotor a través del acoplamiento de fricción y el engranaje helicoidal.

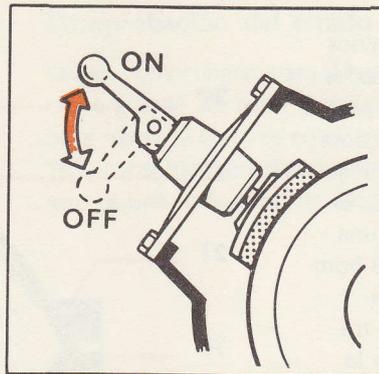
El acoplamiento de fricción asegura un arranque y una aceleración suaves, y evita que se sobrecarguen el engranaje helicoidal y el motor.

El engranaje helicoidal sirve para adaptar la velocidad del rotor a la velocidad del motor.

A fin de reducir el desgaste del cojinete y evitar la transmisión de las vibraciones del rotor al bastidor y a la fundación, el cojinete superior del eje del rotor está aislado.

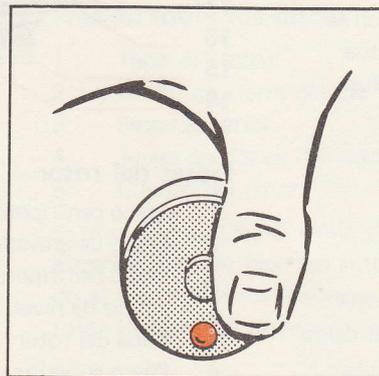


**FRENO**

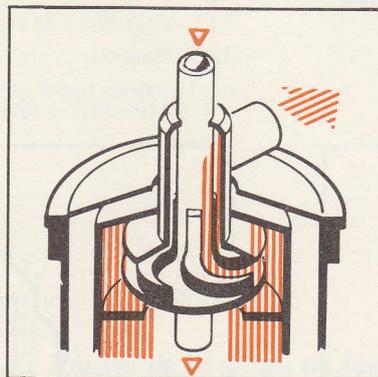


Al parar la máquina siempre utilizar el freno a fin de reducir el tiempo de retardación del rotor, así pasando rápidamente por la velocidad crítica.

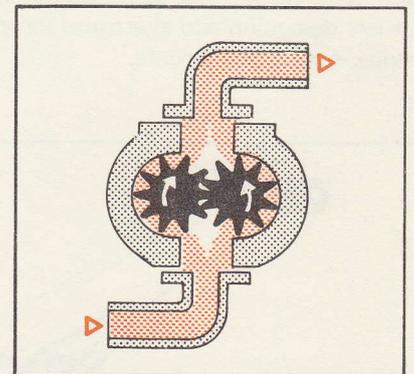
**CONTADOR DE REVOLUCIONES**



Es esencial operar la máquina a la velocidad adecuada tanto para conseguir los mejores resultados de separación, como por razones de seguridad. Contar el número de revoluciones por minuto. Mirar la placa de identificación para datos sobre la velocidad.



Disco centrípeto



Bomba de engranajes

**DISCO CENTRIPETO**

El disco centrípeto es una rueda de bomba estacionaria, la cual queda inmersada en un anillo líquido atrapado en una pieza giratoria, y que evacua el líquido. Por ejemplo, se muestra más arriba un disco centrípeto montado en una cámara situada en el cuello del disco superior, el cual sirve como bomba de descarga para el aceite limpio.

**BOMBA DE ENGRANAJES**

La bomba de alimentación de todas las separadoras WHPX es de tipo engranado, y es accionada directamente por el eje de la rueda helicoidal.

## FUNCION MECANICA

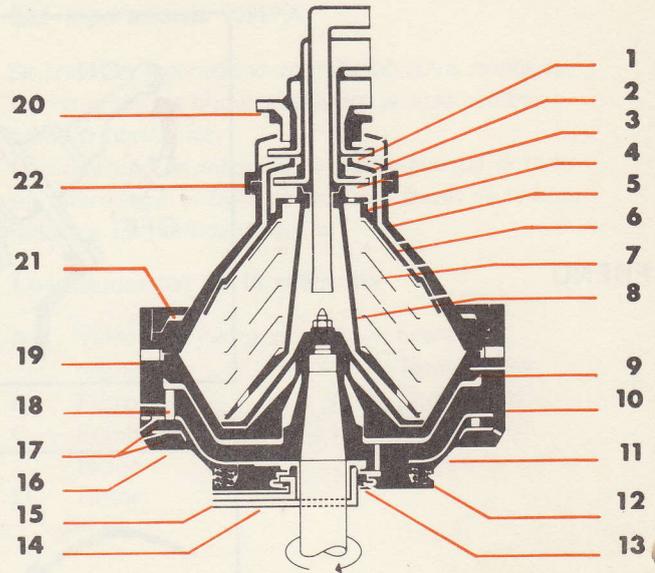
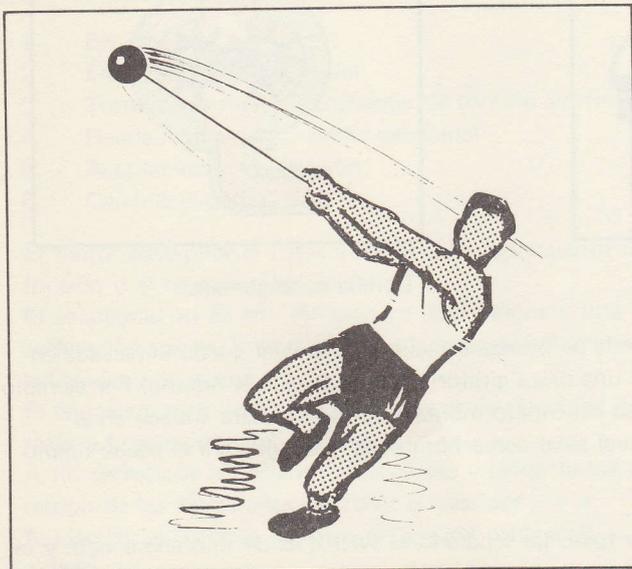
### ROTOR

El cuerpo del rotor 10 y la tapa del rotor 5 están unidos el uno al otro por el anillo de cierre grande 21. Ubicados dentro del rotor se encuentran el distribuidor 8 y el juego de discos 7, a través de los cuales fluye el aceite contaminado, y donde tiene lugar la separación. En la parte superior del juego de discos se halla el disco superior 6. El cuello del disco superior y el anillo de nivel forman una cámara de evacuación en la que el disco centrípeto 3 bombea el aceite limpio fuera del rotor. El agua separada fluye a la cámara de evacuación superior del rotor a través del disco de gravedad 2, el cual queda sujetado a la tapa del rotor 5 por medio del anillo de cierre pequeño 22 que constituye a la vez la parte superior de la cámara de evacuación superior. Se señalan con asterisco (\*) en la lista siguiente las piezas a través de las cuales se efectúa la eyección del lodo y/o del agua, y se explican sus funciones en la página 14.

### FUERZA CENTRIFUGA

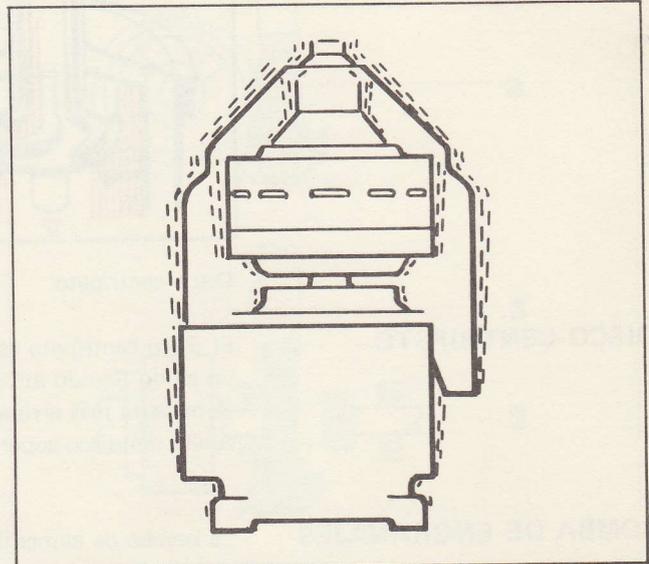
En todas las separadoras centrífugas el rotor anda a una velocidad altísima, normalmente entre 4 000 y 9 000 r.p.m.

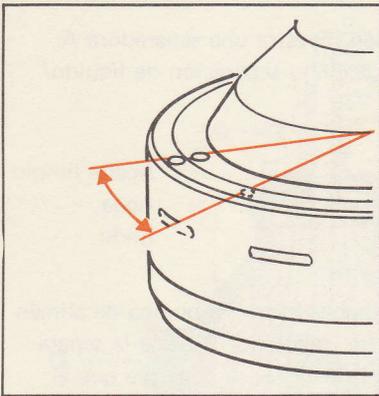
Se producen grandes esfuerzos que someten la máquina a fuertes tensiones. Es esencial cumplir exactamente con las normas indicadas en el libro de instrucciones sobre el montaje del rotor, su funcionamiento y su recorrido, así como las precauciones de seguridad. Tener en cuenta sobre todo que el rotor es un conjunto equilibrado que quedará desequilibrado al armarse incorrectamente o limpiarse insuficientemente.



### Piezas del rotor

1	Disco centrípeto, agua	13*	Disco centrípeto de control
2	Disco de gravedad	14*	Entrada de agua de cierre y llenado
3	Disco centrípeto, aceite	15*	Entrada de agua de apertura
4	Anillo de nivel	16*	Anillo dosificador
5	Tapa del rotor	17*	Cámara dosificadora
6	Disco superior	18*	Válvula de purga
7	Juego de discos	19*	Lumbrera para el lodo
8	Distribuidor	20	Entrada de agua de cierre líquido y de desplazamiento
9*	Fondo deslizante del rotor	21	Anillo de cierre grande
10	Cuerpo del rotor	22	Anillo de cierre pequeño
11*	Corredera de maniobra		
12*	Resorte		
	(Embolo hidráulico para WHPX 507 y WHPX 508)		

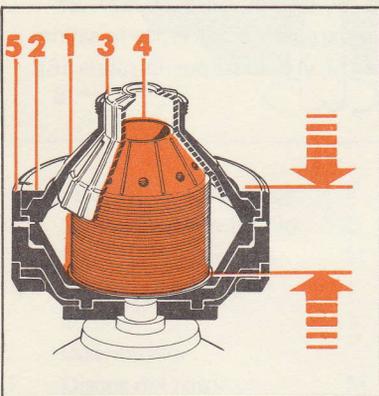




### Comprobación del estado de la rosca

Deben comprobarse para desgaste al menos una vez al año la rosca del anillo de cierre grande del rotor y del cuerpo del rotor.

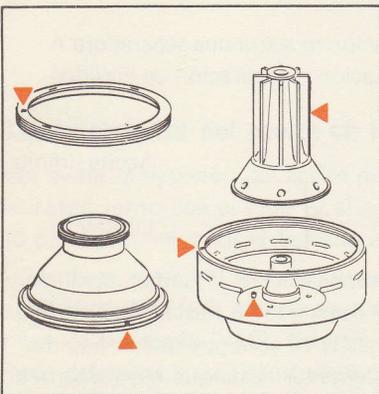
Si la marca  $\phi$  grabada en el anillo de cierre sobrepasa la marca fija  $\phi$  en más de 25°, consultar inmediatamente con el representante de ALFA-LAVAL, ya que esto es una indicación de desgaste excesivo de la rosca.



### Presión sobre los discos

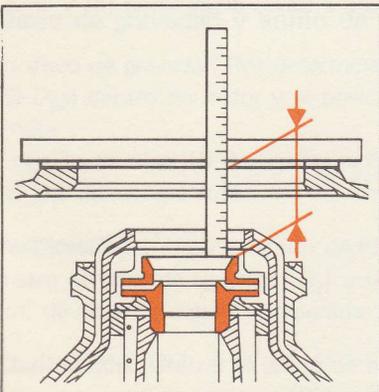
- 1 Tapa del rotor
- 2 Anillo de cierre grande
- 3 Disco superior
- 4 Juego de discos del rotor
- 5 Cuerpo del rotor

Si se puede apretar el anillo de cierre sin resistencia hasta que se obtenga contacto estrecho entre la tapa del rotor y el cuerpo del rotor, aumentar la presión añadiendo el disco de rotor suplementario a la parte superior del juego de discos del rotor (debajo del disco superior).



### Medios de guiado

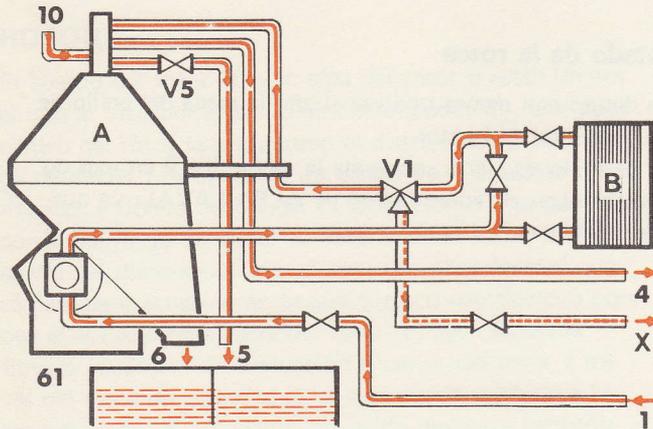
Al armar el conjunto, asegurar que los elementos del rotor están correctamente colocados. Tener cuidado de no estropear las guías al montarlas.



### Ajuste de la altura de los discos centrífugos

El Manual de Mantenimiento y Reparación (MR) contiene información sobre las medidas para el ajuste de la altura así como el procedimiento de comprobación y ajuste. Es esencial que los discos centrífugos estén correctamente posicionados con relación a las piezas giratorias del rotor.

## FUNCTION SEPARADORA

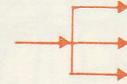


- |    |                              |    |                                      |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|
| 1  | Entrada de aceite sucio      | 61 | Bomba de alimentacion                |
| 4  | Salida de aceite limpio      | V1 | Válvula de tres vías                 |
| 5  | Salida de agua               | V5 | Válvula de bola en la salida de agua |
| 6  | Salida de lodo               | A  | Separadora                           |
| 10 | Entrada de líquido de cierre | B  | Calentador                           |
|    |                              | X  | Recirculación                        |

### Purificación

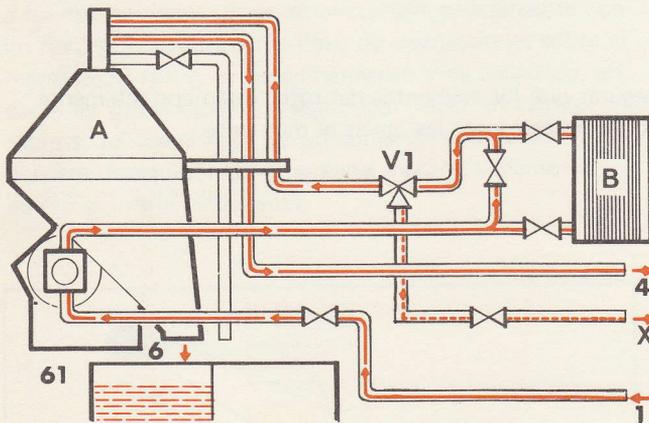
El esquema de circulación muestra una separadora A dispuesta para la purificación – separación de líquido/líquido/sólidos.

Aceite sucio



Aceite limpio  
Agua  
Lodo

El aceite sucio (1) es bombeado por la bomba de alimentación (61) a través de un calentador B hasta la separadora. Por medio de la válvula (V1) se consigue que el líquido vuelva a pasar por el calentador hasta que haya alcanzado la temperatura de separación adecuada. El aceite limpio sale de la separadora a través de la salida (4), el agua por la salida (5) y el lodo por la salida (6).

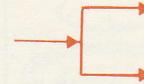


- |    |                         |    |                      |
|----|-------------------------|----|----------------------|
| 1  | Entrada de aceite sucio | V1 | Válvula de tres vías |
| 4  | Salida de aceite limpio | A  | Separadora           |
| 6  | Salida de lodo          | B  | Calentador           |
| 61 | Bomba de alimentación   | X  | Recirculación        |

### Clarificación

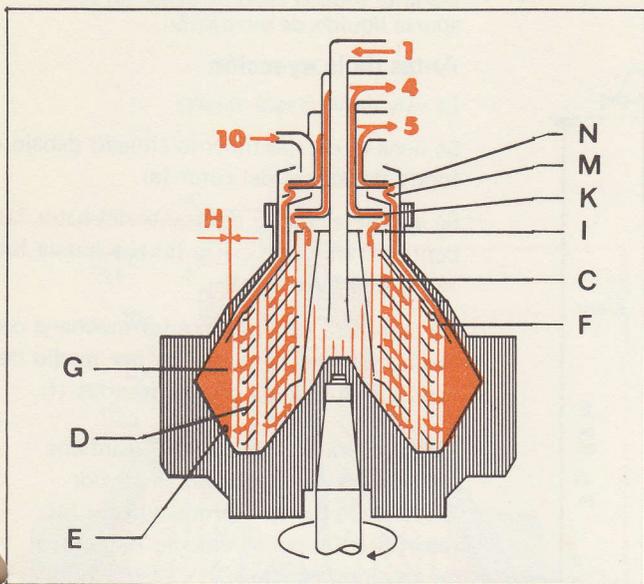
El esquema de la circulación muestra una separadora A dispuesta para la clarificación – separación de líquido/sólidos.

Aceite sucio



Aceite limpio  
Lodo

El aceite sucio (1) es bombeado por la bomba de alimentación (61) a través del calentador B hasta la separadora. Por medio de la válvula (V1) se consigue que el líquido vuelva a pasar por el calentador hasta que haya alcanzado la temperatura de separación adecuada. El aceite clarificado sale de la separadora a través de la salida (4) y el lodo por la salida (6).



- |    |                           |   |                          |
|----|---------------------------|---|--------------------------|
| 1  | Entrada de aceite sucio   | F | Disco superior           |
| 4  | Salida de aceite limpio   | G | Cierre líquido           |
| 5  | Salida de agua            | H | Nivel de límite          |
| 10 | Entrada de cierre líquido | I | Anillo de nivel          |
| C  | Distribuidor              | K | Disco centrífugo, aceite |
| D  | Discos del rotor          | M | Disco de gravedad        |
| E  | Pared del rotor           | N | Disco centrífugo, agua   |

**Desplazamiento del aceite en la purificación**

Para evitar la eyección del aceite por las lumbreras de lodo del rotor, junto con el lodo (y el agua), se admite el espacio para lodo del rotor el llamado agua de desplazamiento. Antes de la eyección del lodo, se cierra la válvula (V5) de la salida de agua y se admite agua por la entrada (10) a través de la válvula (V10). Esta agua impulsará el nivel de límite del aceite-agua (H) hacia el centro del rotor, de modo que sólo se eyecten el lodo y el agua.

**Disco de gravedad y anillo de nivel**

El disco de gravedad (M) determina el nivel de agua libre ( $\varnothing D_M$ ) dentro del rotor y la posición (H) del nivel de límite.

El anillo de nivel (I) determina el nivel de aceite libre ( $\varnothing D_I$ ) dentro del rotor.

**Purificación:** Utilizar el anillo de nivel (I) de menor diámetro de paso de agujeros ( $D_I$ ) y un disco de gravedad (M) de acuerdo con el nomograma.

**Clarificación:** Utilizar el anillo de nivel (I) de mayor diámetro de paso de agujeros ( $D_I$ ) y el disco de gravedad (M) del diámetro de agujero más pequeño ( $D_M$ ).

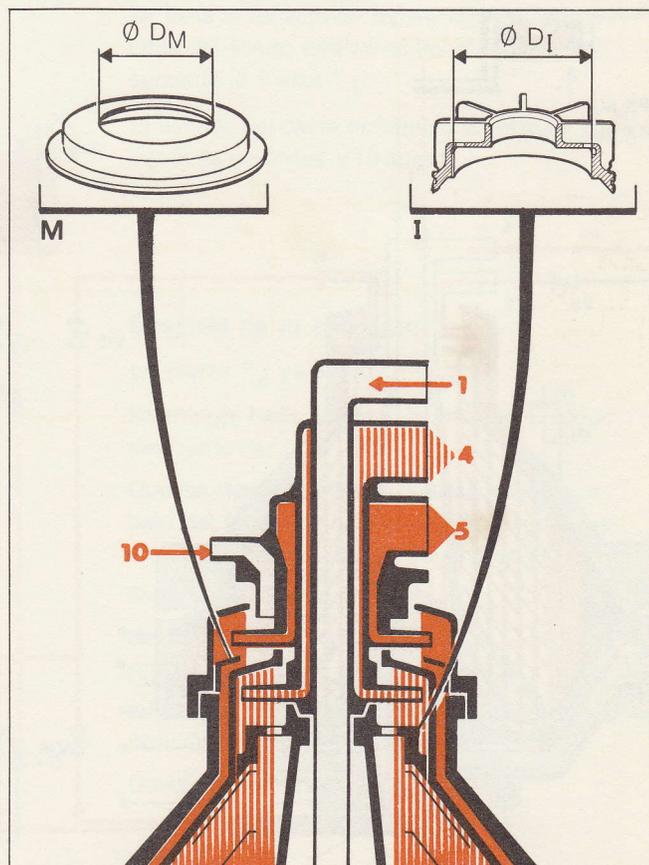
**El caudal líquido por el rotor**

Desde la entrada (1) el aceite sucio fluye a través del distribuidor C a los espacios situados entre los discos del rotor D, donde tiene lugar la separación. El agua y los sólidos (o lodo solamente, respectivamente) se desplazan hacia la periferia del rotor. En la purificación el agua sale del rotor por la salida (5), a través del disco de gravedad (M) y el disco centrífugo (N).

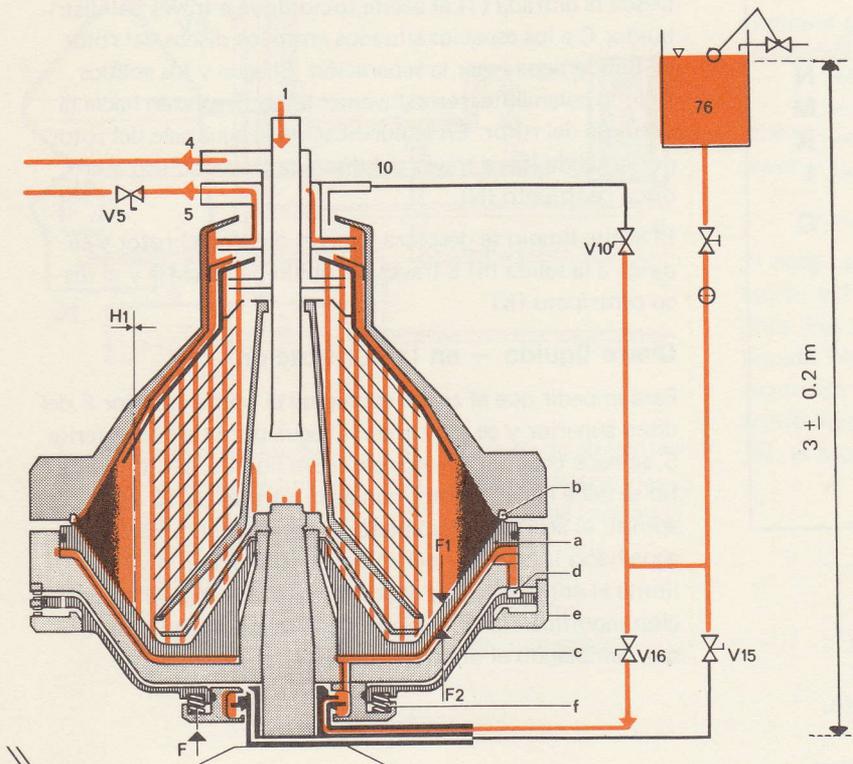
El aceite limpio se desplaza hacia el centro del rotor y se dirige a la salida (4) a través del anillo de nivel (I) y el disco centrífugo (K).

**Cierre líquido – en la purificación**

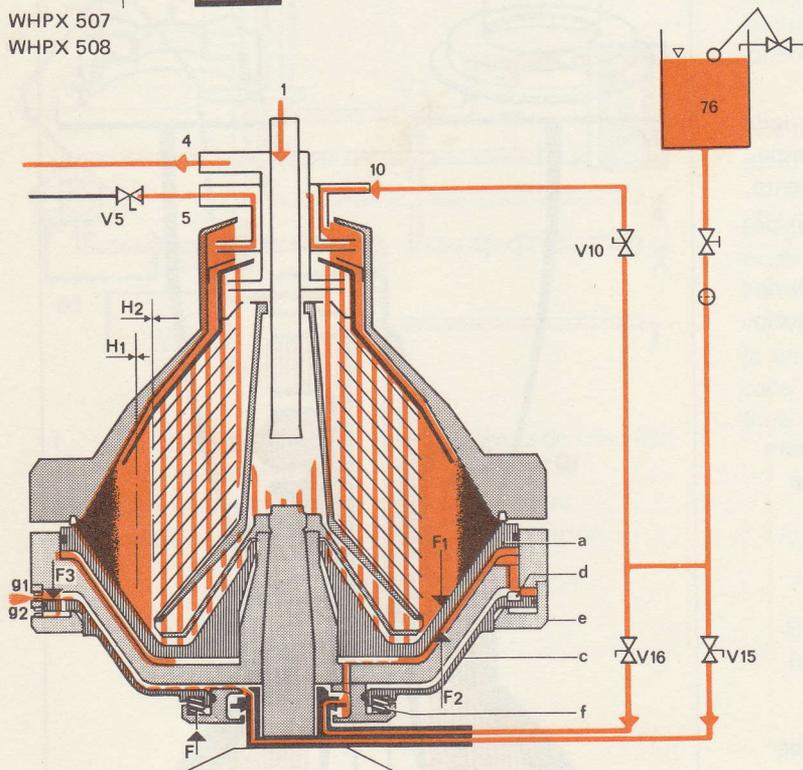
Para impedir que el aceite sobrepase el borde exterior F del disco superior y se escape con el agua por la salida exterior 5, se debe crear en el rotor un cierre líquido (G). Con este fin se debe llenar el rotor con agua a través de 10 antes de admitir el aceite contaminado. Luego éste impulsará el agua hacia la periferia del rotor. Se formará un nivel de límite H entre el agua y el aceite. Se puede regular su posición modificando el diámetro de la salida de agua (5), o sea, cambiando el disco de gravedad.



## FUNCION EYECTORA



WHPX 507  
WHPX 508



## CICLO DE EYECCION

Durante todo el ciclo de eyección se aporta líquido de separación.

### Antes de la eyección

La válvula V16 está abierta.

Se llena el compartimento situado debajo del fondo deslizante del rotor (a).

Se aprieta el fondo deslizante del rotor (a) contra el anillo de cierre (b), ya que la fuerza  $F_2$  es mayor que  $F_1$ .

La corredera de maniobra (c) mantiene cerradas las válvulas de purga (d) por medio de la fuerza  $F$  producida por los resortes (f).

La corredera de maniobra (c) mantiene cerradas las válvulas de purga (d) por medio de la fuerza  $F$  producida por los resortes (f) y por el émbolo hidráulico de los tipos WHPX 507 y WHPX 508.

La válvula V5 está abierta.

Se efectúa la separación y los sólidos se desplazan hacia la pared del rotor.

### Iniciación de la eyección

La válvula V16 está abierta.

Se cierra la válvula V5.

Se abre la válvula V10 para el desplazamiento del nivel de límite del agua-aceite  $H_1$  hacia el centro del rotor — posición  $H_2$ .

Se abre la válvula V15.

Se llena la cámara del anillo dosificador (e) situada encima de la corredera de maniobra (c).

La presión líquida  $F_3$  excede la resistencia del resorte o la fuerza del émbolo hidráulico.

La corredera de maniobra (c) se desplaza hacia abajo, así descubriendo las válvulas de purga (d).

Se drena el compartimento situado debajo del fondo deslizante del rotor (a), y se disminuye la fuerza  $F_2$ .

Bajo caudal a través de la tobera  $g_1$ .

El líquido de rebose comienza a pasar a la cámara del anillo dosificador (e), debajo de la corredera de maniobra (c).

**Eyección**

Se drena el compartimento situado debajo del fondo deslizante del rotor (a), y la fuerza  $F_2$  queda inferior a  $F_1$ .

El fondo deslizante del rotor (a) se desplaza hacia abajo y la eyección del lodo y el agua se efectúa a través de lumbreras (h) ubicadas en la pared del rotor. El nivel de límite (H2) se desplaza hacia la pared del rotor, hasta la posición (H3).

Se cierra la válvula V15.

Se ha llenado la cámara dentro del anillo dosificador (e), situada debajo de la corredera de maniobra (c), y la fuerza ( $F_4$ ), sumada a la resistencia del resorte  $F$  o a la del émbolo hidráulico excede  $F_3$ .

Se desplaza hacia arriba la corredera de maniobra, para cerrar las válvulas de purga (d).

Se drenan las cámaras del anillo dosificador (e) a través de las toberas g1 y g2.

Se llena, desde el tanque de agua de maniobra (76), el compartimento situado debajo del fondo deslizante del rotor (a). Se aumenta la fuerza  $F_2$ .

Se llena el espacio de separación situado encima del fondo deslizante del rotor (a). Se aumenta la fuerza  $F_1$ .

El llenado del cierre hidráulico se forma a través de la válvula V10 abierta.

**Después de la eyección**

La fuerza  $F_2$  ya excede  $F_1$ .

Se empuja hacia la posición cerrada el fondo deslizante del rotor (a).

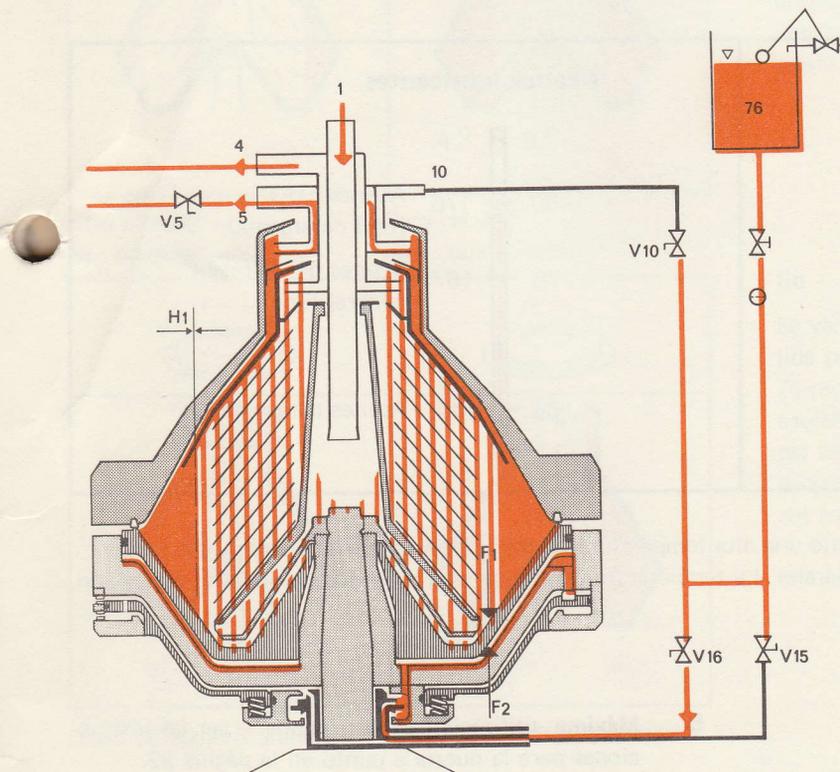
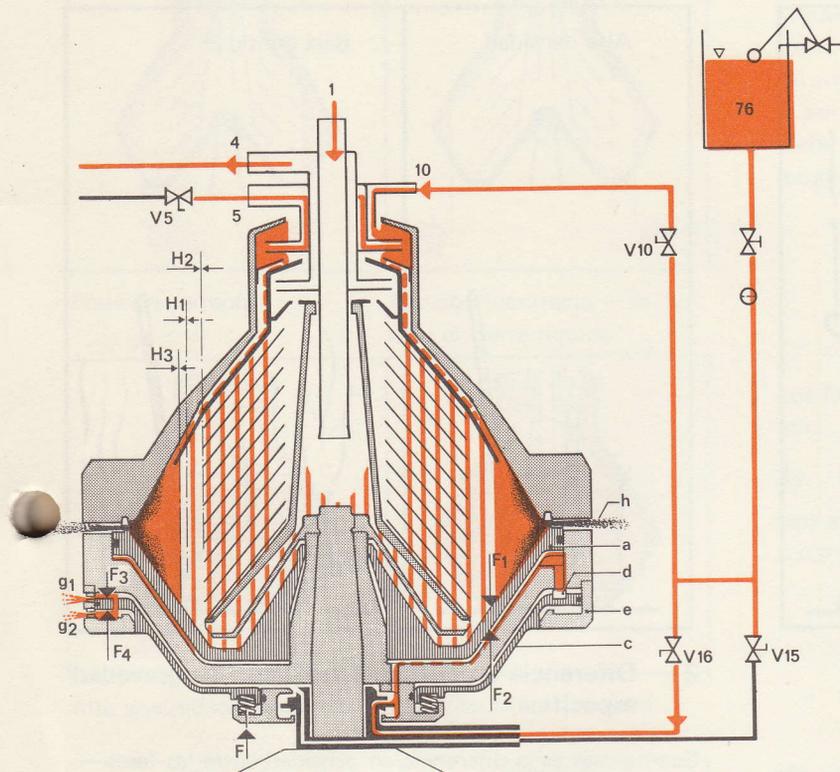
Quedan llenos el compartimento situado debajo del fondo deslizante del rotor y el espacio de separación situado encima de él.

Se cierra la válvula V10.

Se abre la válvula V5.

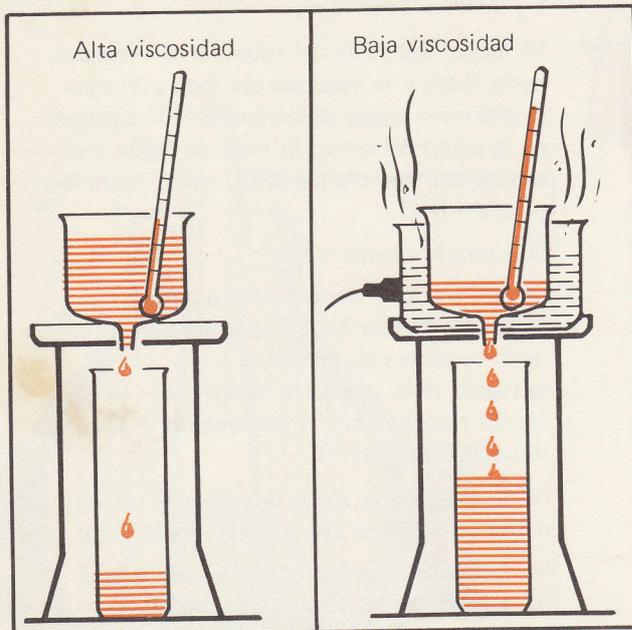
Cualquier agua sobrante sale del rotor por la salida 5. El nivel de límite se retira desde la posición (H3) hasta (H1).

Queda completa la eyección.



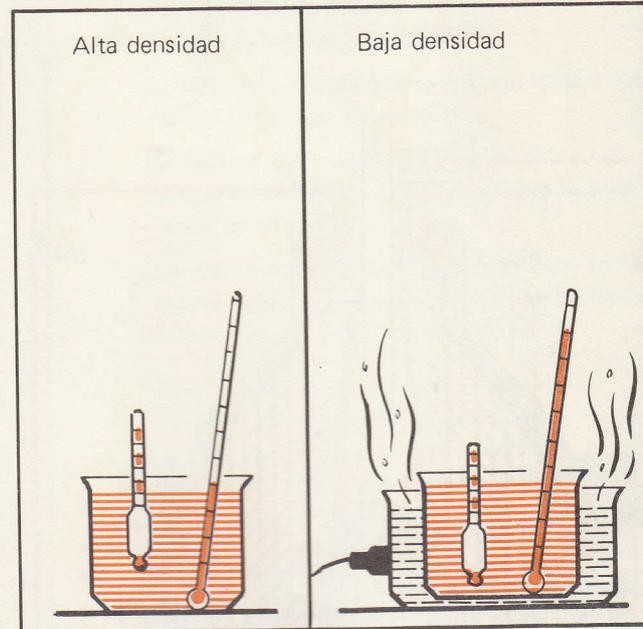
## RESULTADOS DE LA SEPARACION

### FACTORES QUE INFLUYEN LA SEPARACION



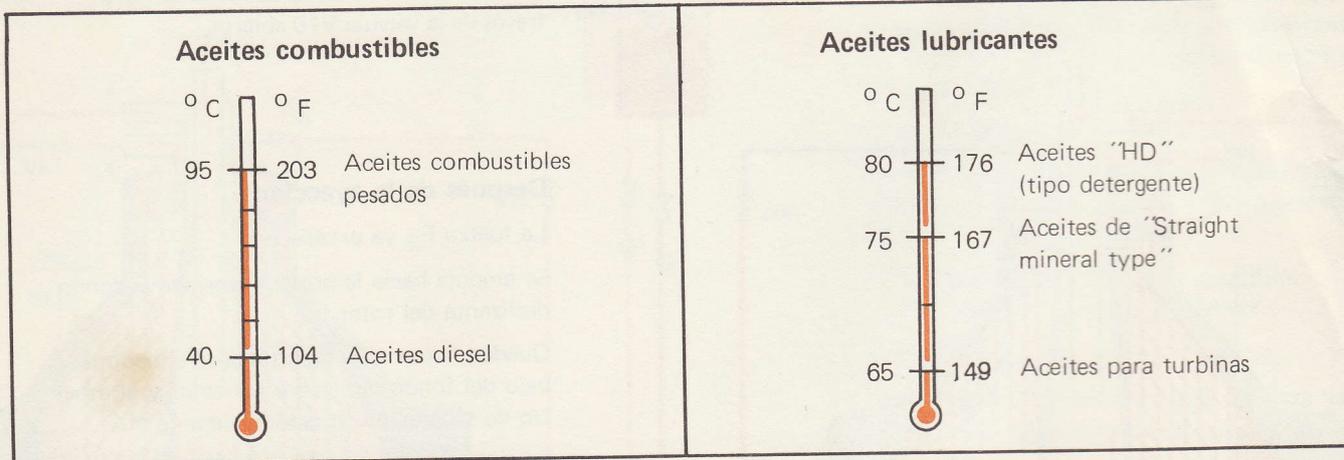
#### 1 Viscosidad

La baja viscosidad facilita la separación.  
Se puede reducir la viscosidad calentando el líquido.



#### 2 Diferencia en densidad (relación de gravedad específica)

Cuanto más es la diferencia en densidad entre las fases del líquido del proceso, más fácil será la separación. Se puede acentuar la diferencia aumentando la temperatura de separación.

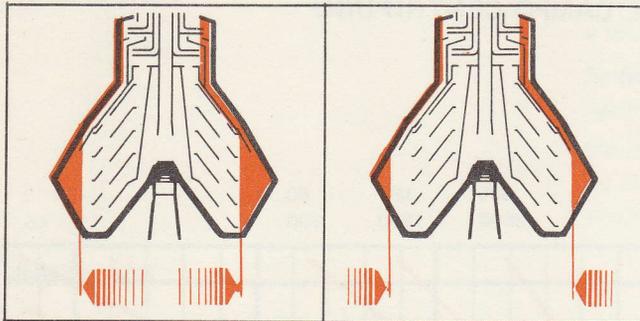


#### 3 Temperatura de separación

Normalmente una alta temperatura de separación favorece la separación de los aceites minerales. La temperatura debe estar uniforme durante toda la separación.

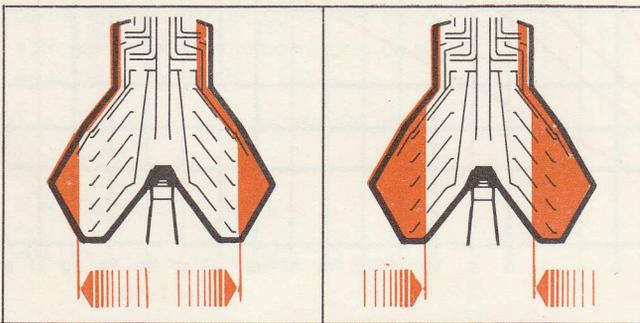
#### 4 Caudal: ver las recomendaciones que figuran en la página 18.

#### 5 Máxima utilización de la máquina — ver las instrucciones para la puesta a punto en la página 22.



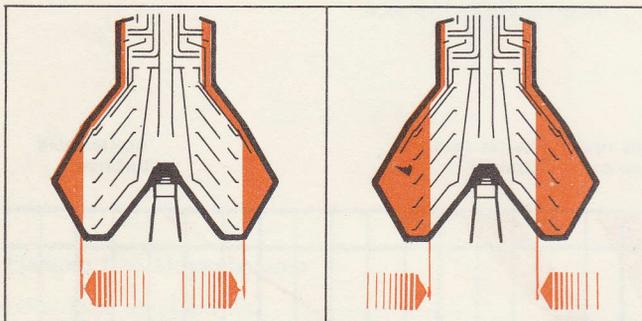
Posición correcta

Posición incorrecta — se ha roto el cierre líquido



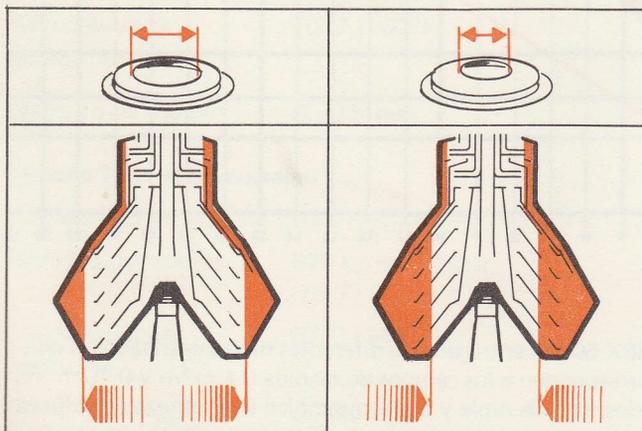
Alta viscosidad/ densidad

Baja viscosidad/ densidad



Alto caudal/  
alta contrapresión

Bajo caudal/  
baja contrapresión



Disco de agujero grande

Disco de agujero pequeño

## 6 La posición del nivel de límite

El nivel de límite entre el cierre líquido (agua) y el aceite debe situarse lo más cerca posible a la periferia del rotor. No obstante, el nivel de límite no debe situarse tan lejos del centro del rotor que se permita que el aceite sobrepase el borde exterior del disco superior, así rompiendo el cierre líquido y descargándose con el agua.

Los factores que influyen la posición del nivel de límite son:

### 6a la viscosidad y densidad del aceite

Una alta densidad de aceite situará el nivel de límite más cerca de la periferia del rotor que una densidad baja.

### 6b caudal y contrapresión

Como regla general, se situará el nivel de límite más cerca de la periferia del rotor a un caudal alto que a uno bajo. Se produce el mismo efecto con una contrapresión alta, y una baja respectivamente en la salida de aceite limpio.

### 6c disco de gravedad

Se varía la situación del nivel de límite regulando la salida para el agua, o sea, cambiando el disco de gravedad. Al montar un disco de gravedad de mayor diámetro de agujero se desplaza el nivel de límite hacia la periferia del rotor, al tiempo que un disco de menor diámetro de agujero situará el nivel de límite más cerca del centro del rotor.

## RESULTADOS DE LA SEPARACION

### CAUDAL – DURACION DEL TRATAMIENTO EN EL CAMPO CENTRIFUGO

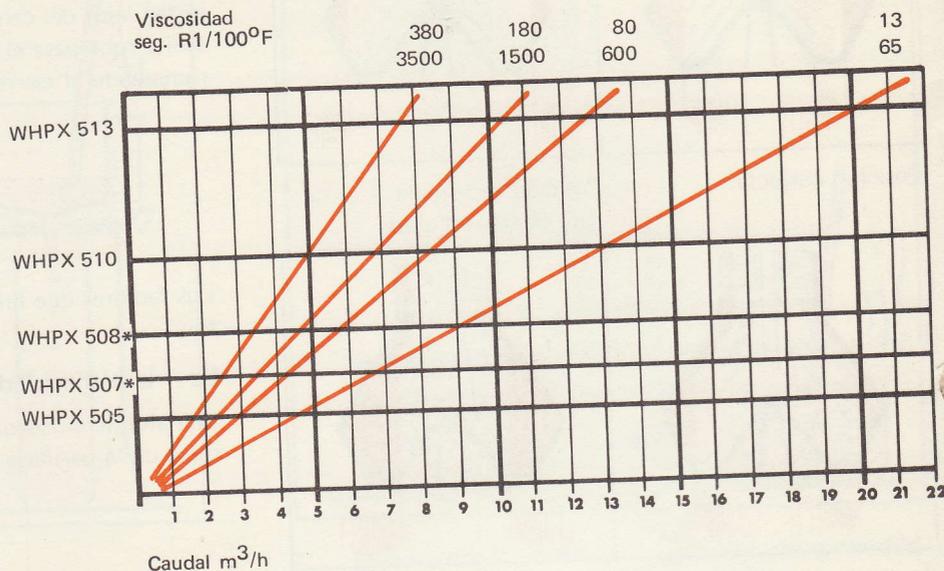
Un caudal excesivo puede perjudicar los resultados de la separación.

#### Aceite combustible

El nomograma muestra el caudal nominal de los aceites combustibles a una temperatura de separación de ca. 40°C para los aceites diesel, y de ca. 95°C para los aceites más pesados.

Ejemplo:

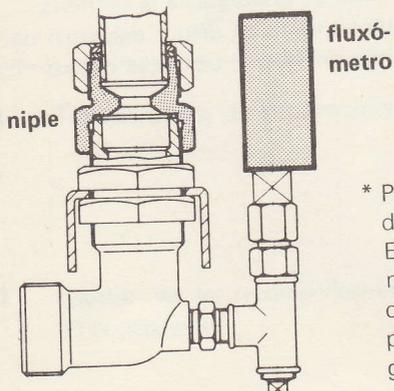
El caudal nominal de un aceite combustible de una viscosidad de 80 cSt 50 °C es de 8200 lit./h. para un WHPX 510.



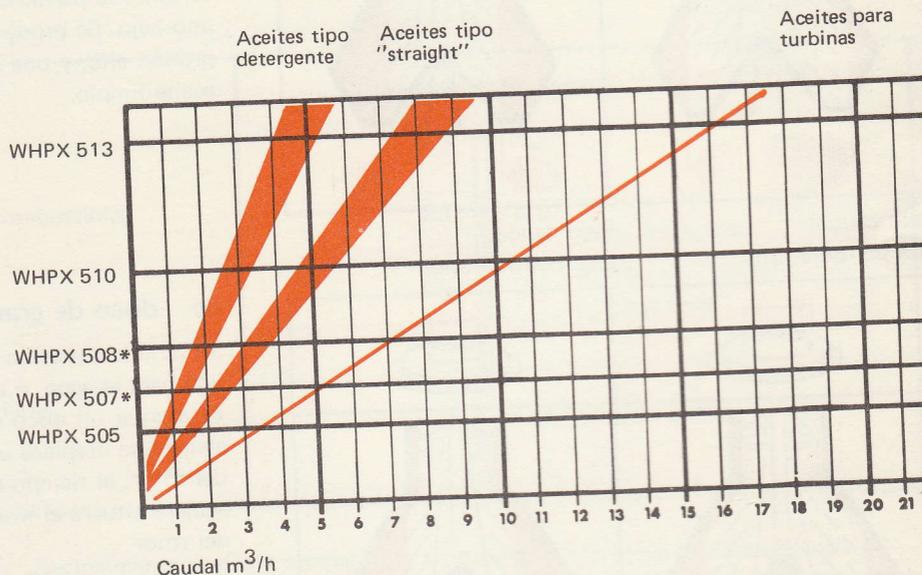
Aceites combustibles pesados  
Aceites diesel marinos

#### Aceite lubricante

El nomograma muestra el caudal nominal de los aceites lubricantes a una temperatura de separación de ca. 80°C para los aceites HD (detergentes), ca. 75°C para los aceites minerales tipo "straight", y ca. 65°C para los aceites para turbinas.



WHPX 507 y WHPX 508



\* Para los tipos WHPX 507 y WHPX 508 se entregan dos diferentes niples destinados al conducto de entrada. Los niples corresponden a los campos de medida 0-4 m<sup>3</sup>/h y 0-10 m<sup>3</sup>/h. Estos valores se hallan estampados en cada niple y pueden también encontrarse en el fluxómetro; el campo grande al lado exterior de la escala y el campo pequeño al interior. Si el caudal queda dentro del campo 0-4 m<sup>3</sup>/h y el niple correspondiente ha sido montado se puede leer la cantidad del caudal más exactamente que si se utilizase el niple para el caudal grande. (Este va montado en la máquina a la entrega desde la fábrica.)

**SELECCION DEL DISCO DE GRAVEDAD**

**WHPX 505**

Cuando se sabe la densidad del aceite a cualquier temperatura entre 15° - 70°C, se puede determinar a partir del nomograma el diámetro de agujero del disco a probar primero, a temperaturas de separación hasta 100°C.

X = Temperatura de separación en °C y °F

Y = Densidad de aceite

Ø = Diámetro del agujero del disco de gravedad en mm.

**Ejemplo I en el nomograma**

Referencia en el gráfico -----  
 Densidad del aceite 960 kg/m<sup>3</sup> a 15 °C (60°F)  
 Temperatura de separación 70°C (160°F)  
 Diámetro de agujero Ø 73,5 mm

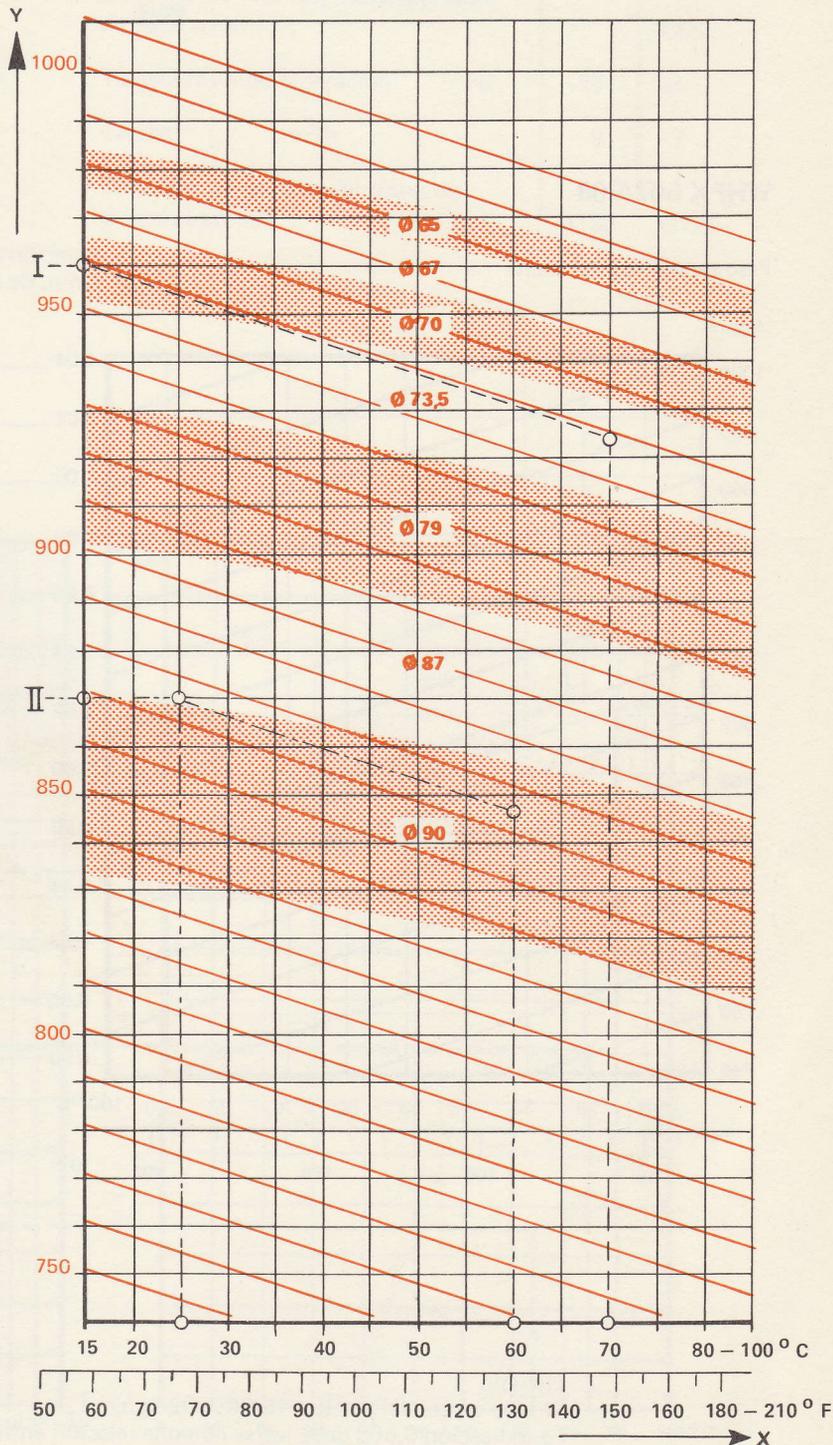
**Ejemplo II en el nomograma**

Referencia en el gráfico -.-.-.-.-  
 Densidad del aceite 870 kg/m<sup>3</sup> a 25 °C (75°F)  
 Temperatura de separación 60°C (140°F)  
 Diámetro de agujero Ø 90,0 mm

El nomograma ayuda en la selección de un disco de gravedad tentativo para la purificación cuando se sabe la densidad del aceite a una temperatura dada.

Se determina directamente a partir del nomograma el diámetro de agujero del disco a probar primero.

Sin embargo, en la práctica se consigue el mejor resultado empleando el disco de gravedad del mayor diámetro de agujero que no provoque la ruptura del cierre líquido en el rotor, o una emulsión en la salida de agua.



## RESULTADOS DE LA SEPARACION

### SELECCION DEL DISCO DE GRAVEDAD

El nomograma ayuda en la selección de un disco de gravedad tentativo para la purificación cuando se sabe la densidad de la fase ligera (aceite) a una temperatura dada y cuando la fase pesada es agua.

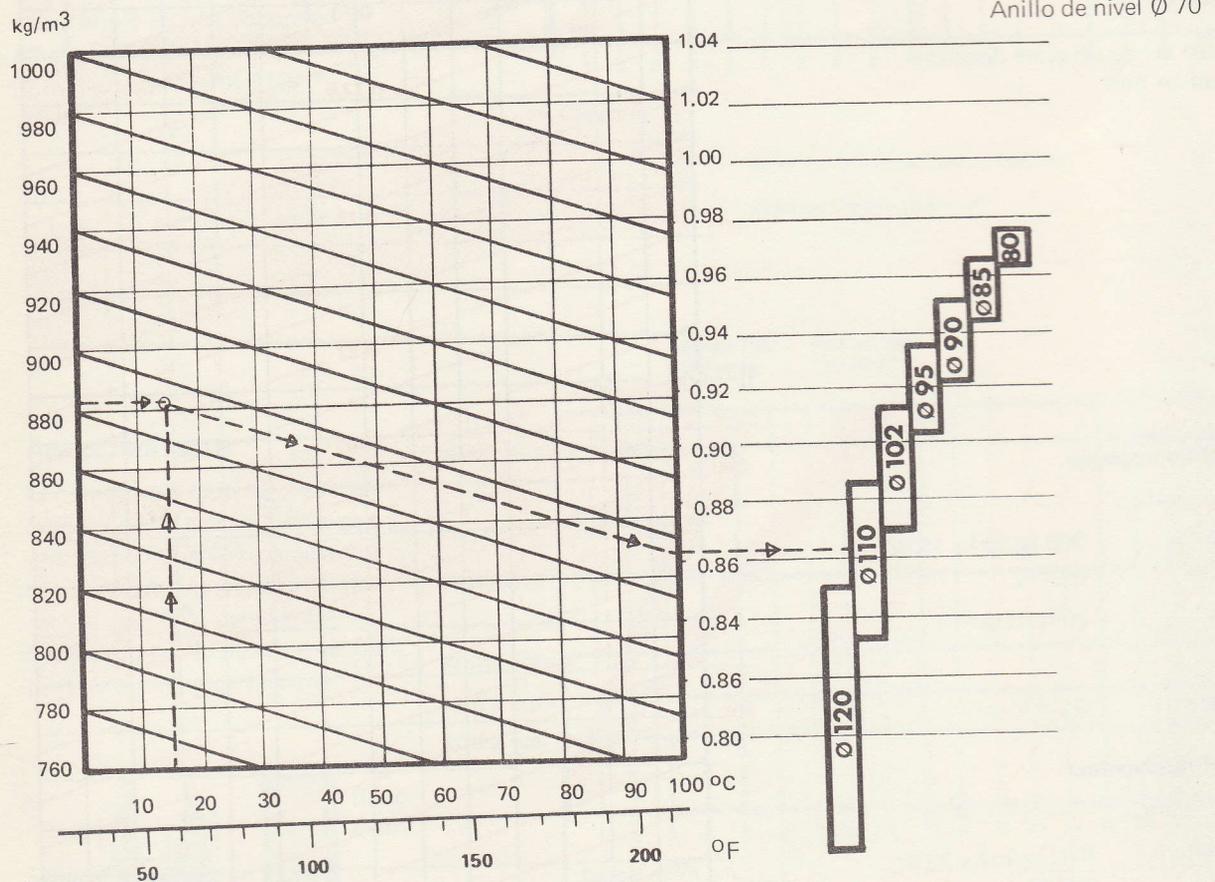
Se determina directamente a partir del nomograma el diámetro de agujero del disco a probar primero.

Sin embargo, en la práctica se consigue el mejor resultado empleando el disco de gravedad del mayor diámetro de agujero que no provoque la ruptura del cierre líquido en el rotor, o una emulsión en la salida de agua.

### WHPX 507/508

Peso específico del aceite

Relación entre los pesos espec. del aceite y del agua a la temp. de separación.



Disco de gravedad apropiado

Ejemplo  
 El peso espec. del aceite a 15 °C: 882 kg/cm<sup>3</sup>  
 La indicación 0,863 debe leerse como la relación entre los pesos espec. del aceite y del agua.  
 El disco de gravedad apropiado es Ø 110 cuando se utiliza el anillo de nivel de Ø 70.

(Selección del disco de gravedad)

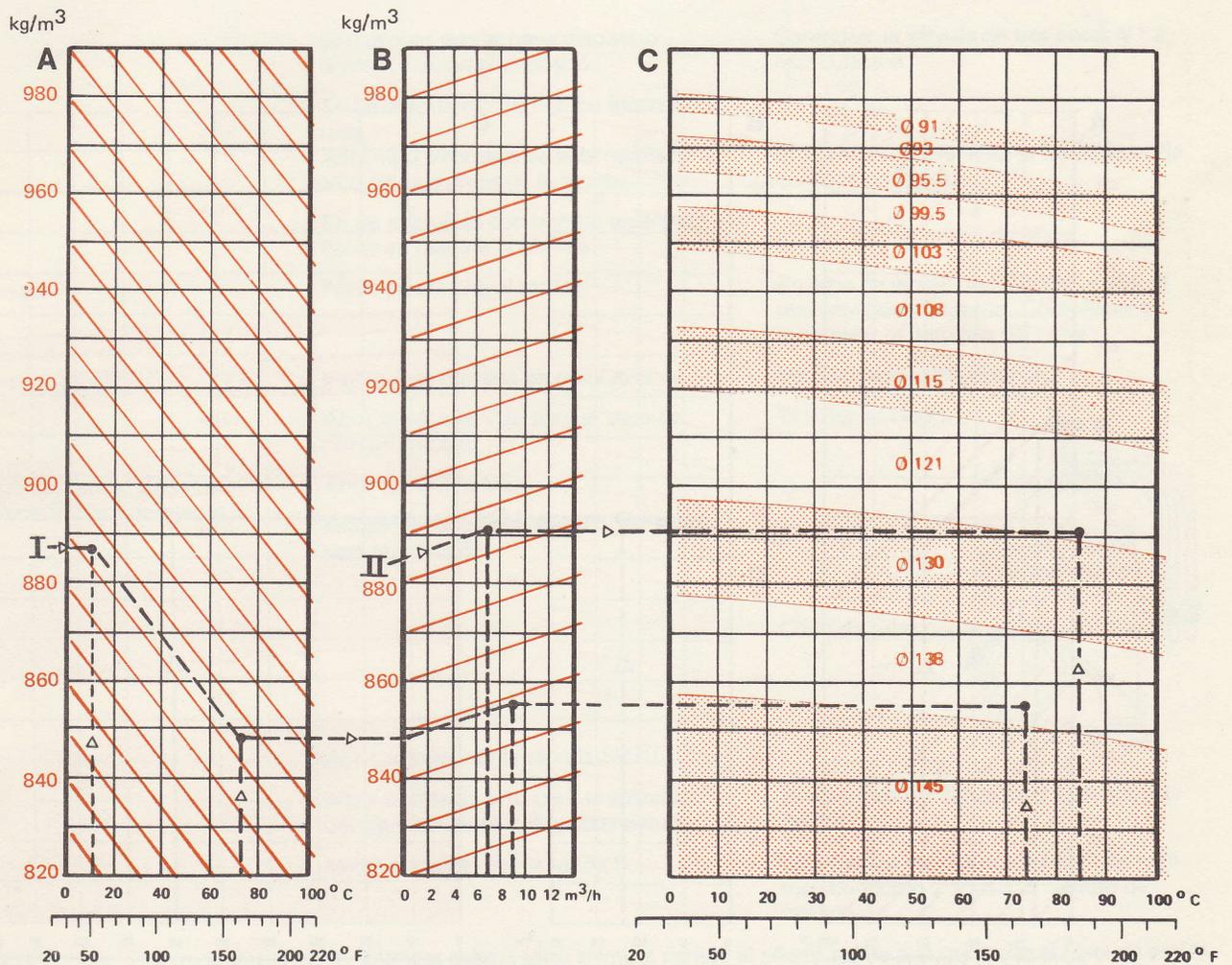
**WHPX 510**

El nomograma está dividido en tres partes: A, B y C.

- A Si se sabe la densidad del aceite a una temperatura que no sea la temperatura de separación: Averiguar la densidad a la temperatura de separación en la parte A del nomograma. Ver el ejemplo I.
- B Si se sabe la densidad a la temperatura de separación: Utilizar el nomograma desde la parte B inclusive. Ver el ejemplo II. Trazar las líneas de color hasta la línea vertical de referencia que representa el caudal deseado.
- C El punto de intersección entre una línea horizontal de referencia desde la parte B del nomograma y una línea vertical de referencia que indica la temperatura de separación elegida, se encuentra en el campo de color o en blanco que representa el diámetro de agujero del disco de gravedad adecuado.

**Ejemplos en el nomograma**

	I	II
Referencia en el gráfico	---	---
Densidad del aceite a 15°C	888	
Densidad del aceite a la temperatura de separación		885
Temperatura de separación °C	75	85
Caudal m <sup>3</sup> /h	9	7
Diámetro de agujero del disco de gravedad en mm	Ø138	Ø121



# RESULTADOS DE LA SEPARACION

(Selección del disco de gravedad)

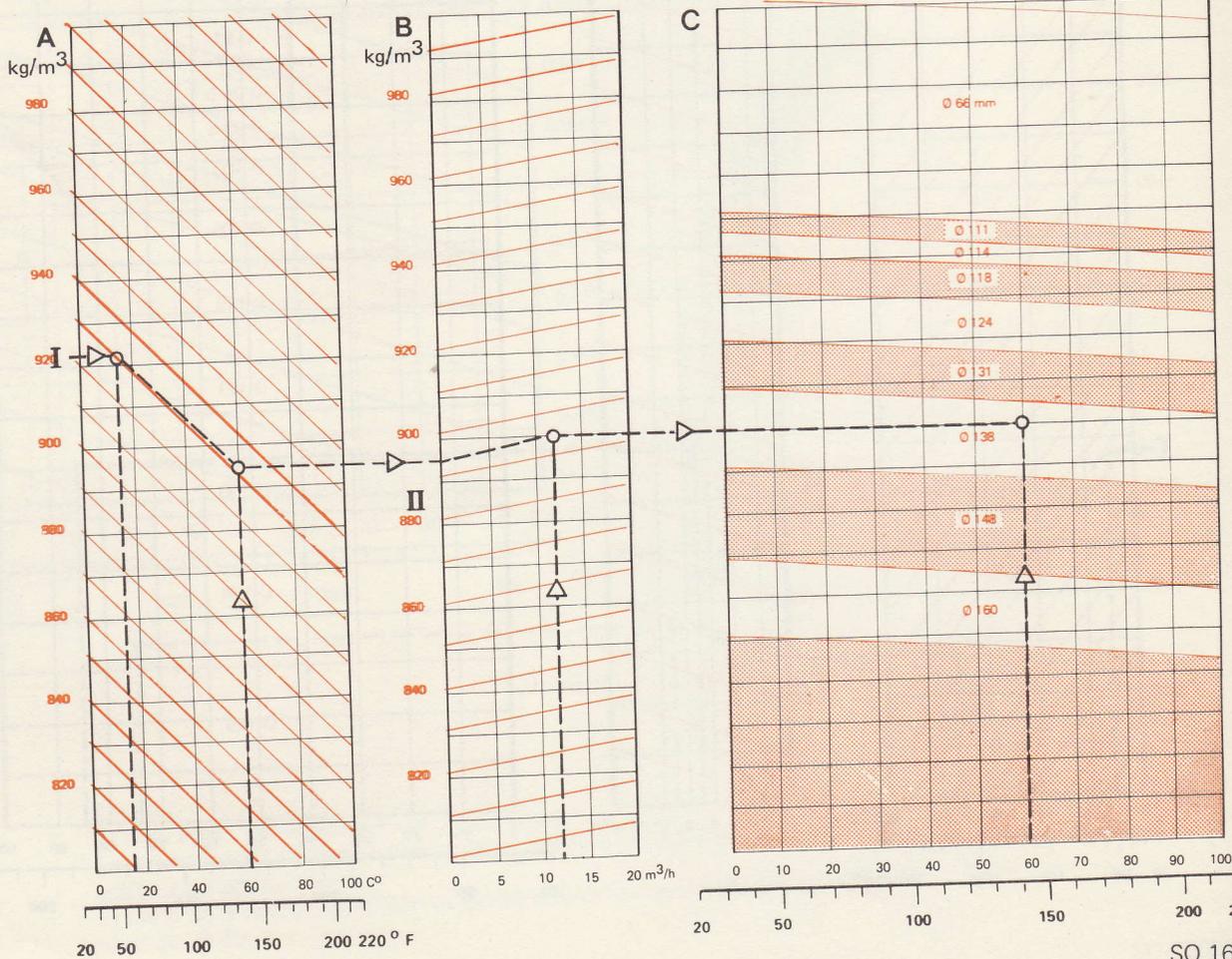
## WHPX 513

El nomograma está dividido en tres partes: A, B y C.

- A Si se sabe la densidad del aceite a una temperatura que no sea la temperatura de separación: Averiguar la densidad a la temperatura de separación en la parte A del nomograma. Ver ejemplo I.
- B Si se sabe la densidad a la temperatura de separación: Utilizar el nomograma desde la parte B inclusive. Ver el ejemplo II. Trazar las líneas de color hasta la línea vertical de referencia que representa el caudal deseado.
- C El punto de intersección entre una línea horizontal de referencia desde la parte B del nomograma y una línea vertical de referencia que indica la temperatura de separación elegida, se encuentra en el campo de color o en blanco que representa el diámetro de agujero del disco de gravedad adecuado.

## Ejemplos en el nomograma

Referencia en el gráfico	-----
Densidad del aceite a 15°C	922
Densidad del aceite a la temperatura de separación	895
Temperatura de separación °C	60
Caudal m <sup>3</sup> /h	12
Diámetro de agujero del disco de gravedad en mm	Ø 138



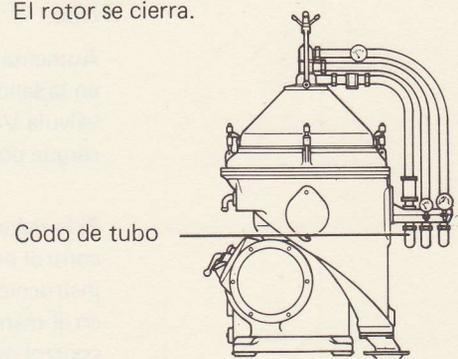
**PUESTA A PUNTO DE LA MAQUINA**

Ver la figura en la página 26.

– también tiene aplicación a las máquinas dotadas de equipo de descarga automática.

¡OJO! Para facilitar la puesta a punto, marcar todas las válvulas con las referencias que figuran en el esquema de circulación.

Operación	Acción	Puntos claves
Preparativos antes del arranque	Seleccionar un disco de gravedad apto para el aceite en cuestión	Ver – Selección del disco de gravedad
	Armar la máquina	Asegurar que la tapa del bastidor y las piezas de entrada están sujetadas por los bulones articulados y el perno de apriete.
	Soltar el freno	La empuñadura del freno debe apuntarse hacia abajo.
	Comprobar que el nivel de aceite en el cárter de engranajes* está correcto	El nivel del aceite debe hallarse en medio** del cristal del indicador.
	Comprobar que se mantenga lleno el depósito de agua de maniobra y que las válvulas de cierre están abiertas	
	Lavar interiormente la tubería	Desconectar las mangueras de las conexiones de la máquina. Abrir las válvulas V10, V15 y V16. Realizado el lavado, cerrar las válvulas y volver a conectar las mangueras.
	Comprobar que se haya dispuesto la recirculación al depósito.	Conmutar la válvula de tres pasos V1 a recirculación.
	En las máquinas con bomba incorporada : Abrir ligeramente la válvula reguladora V60 situada antes de la bomba.	Si se halla cerrada V60, la bomba podría quedar sin líquido.
	En las máquinas con bomba separada: Poner en marcha la bomba.	
	Arranque	Poner en marcha el motor
Verificar el número de revoluciones Abrir la válvula V16 para el agua de cierre y llenado Abrir la válvula V5. Aflojar el codo en el soporte del tubo para la salida 5.		
Ajuste del caudal del agua de cierre y desplazamiento	Abrir totalmente la válvula SV10.	
	Abrir la válvula V10 para la entrada del agua de cierre y desplazamiento Medir el caudal por la salida 5	El agua sale por la salida 5 en el soporte del tubo.  Emplear un recipiente de medir de volumen conocido y anotar el tiempo de llenado.



\* El rotor deberá estar siempre parado al añadir aceite o al controlar el nivel de aceite.

\*\* En las separadoras WHPX 507/508 el nivel de aceite deberá estar situado entre las marcaciones MAX. y MIN. de la mirilla.

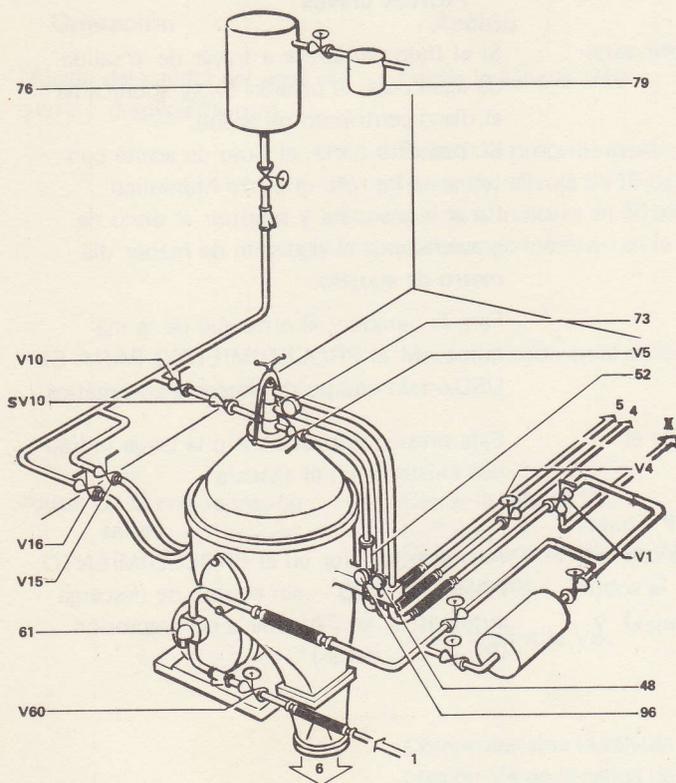
## PUESTA A PUNTO

Operación	Acción	Puntos claves
(Ajuste del caudal del agua de cierre y desplazamiento)	Cerrar la válvula V10	
	Repetir el procedimiento y ajustar la válvula SV10 de modo que se suministre en 40 segundos el volumen indicado en la tabla.	<p>WHPX 505 ≈ 1.8 l</p> <p>WHPX 507 ≈ 4.5 l</p> <p>WHPX 508 ≈ 4.5 l</p> <p>WHPX 510 ≈ 5 l</p> <p>WHPX 513 ≈ 12 l</p>
Ajuste de la contrapresión	Montar el codo en el soporte del tubo.	
	Cerrar la válvula V5	Se forma el cierre líquido
	Dejar abierta la válvula V10 durante 60 segundos.	
	Abrir la válvula V5.	Una pequeña cantidad de agua sale del rotor por la salida 5. Controlar con la mirilla.
	Comprobar que la válvula de contrapresión V4 en la salida de aceite (4) está totalmente abierta.	
	Regular la válvula de tres vías V1 de acuerdo con el caudal de aceite sucio a la máquina	Si la válvula es de tipo cargado con muelle, fijarla con el pestillo.
	En las máquinas con bomba incorporada: Ajustar el caudal adecuado con la válvula reguladora V60	
	En las máquinas con bomba separada: Regular el caudal de la forma apropiada.	
	Comprobar la temperatura de separación.	
	Aumentar lentamente la contrapresión en la salida de aceite (4) mediante la válvula V4, hasta que el aceite se descargue por la salida de agua (5)	Si el aceite sale por la salida de agua (5) con la válvula totalmente abierta, puede que el disco de gravedad no sea apto, o que la carga hidráulica entre la salida (4) y el depósito esté demasiado elevada.
	Si la máquina está equipada con control por programa: Seguir las instrucciones de ajuste contenidas en el manual de instrucciones del control por programa.	
	Anotar la presión indicada por el manómetro 96	P max = ..... barías.

Operación	Acción	Puntos claves
(Ajuste de la contrapresión)	Reducir la contrapresión (abrir totalmente V4)	<p>Si el flujo del aceite a través de la salida de agua cesa, la presión <math>P_{max}</math> sobrecarga el disco centrípeto de aceite.</p> <p>Si, por otra parte, el flujo de aceite continua, se ha roto el cierre hidráulico.</p> <p>Parar la máquina y sustituir al disco de gravedad por el siguiente de menor diámetro de agujero.</p>
	Anotar la presión indicada por el manómetro 96	Esta presión corresponde a la carga hidráulica existente en el sistema
	Ajustar a una contrapresión P situada a aproximadamente mitad de camino entre la presión que provoca la sobrecarga del disco centrípeto ( $P_{max}$ ), y la presión actual ( $P_{min}$ ).	<p><math>P_{min} = \dots \dots \dots</math> barías</p> <p>Anotar este valor en el PROCEDIMIENTO PARA EL USO – sin equipo de descarga automática, en “Ajustar a contrapresión (P . . . . . barías)”.</p>

## FUNCIONAMIENTO

(Para las separadoras con equipo de descarga automática  
— ver manual aparte.)



1	Entrada de aceite sucio	V1	Válvula alternativa para aceite sucio
4	Salida de aceite limpio	V4	Válvula de contrapresión en la salida de aceite
5	Salida de agua	V5	Válvula de bola en salida de agua
6	Salida de lodo	V10	Válvula de bola para el agua de cierre y desplazamiento
48	Fluxómetro	SV10	Válvula reguladora para el agua de desplazamiento
52	Mirilla	V15	Válvula para el agua de apertura
61	Bomba	V16	Válvula para el agua de cierre
73	Termómetro	V60	Válvula reguladora antes de la bomba
75	Calentador		
76	Depósito de agua de maniobra		
79	Filtro de desendurecimiento		
96	Manómetro		
X	Recirculación		

## ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA

### Comprobar que

se ha montado en la máquina el disco de gravedad adecuado, las piezas de entrada y la tapa del bastidor están sujetadas por el tornillo de apriete y los bulones articulados, se ha soltado el freno, el nivel de aceite dentro del cárter de engranajes está correcto, se mantenga lleno el depósito de agua de maniobra y que las válvulas de cierre están abiertas, existen medios para la recirculación al depósito,

la válvula reguladora V60 situada antes de la bomba está parcialmente abierta a fin de evitar que la bomba quede sin líquido, el niple correcto respecto a la cantidad del caudal está montado en el conducto de entrada (sólo se aplica a los tipos WHPX 507 y WHPX 508).

## PROCEDIMIENTO PARA EL USO — sin equipo de descarga automática

### PUESTA EN MARCHA

Poner en marcha el motor.

Si se producen vibraciones fuertes durante el período de arranque, parar la máquina y comprobar el montaje y la limpieza del rotor.

Comprobar la velocidad.

Cerrar el rotor abriendo la válvula V16 para el agua de cierre y llenado.

Crear el cierre líquido cerrando la válvula de agua V5 y abriendo la válvula V10 para la entrada del agua de cierre durante un período de 60 segundos.

Abrir la válvula de agua V5. Normalmente una pequeña cantidad de agua saldrá por la salida 5.

Regular la válvula alternativa V1 de acuerdo con el caudal de aceite sucio a la máquina.

Ajustar al caudal adecuado mediante la válvula reguladora V60 situada antes de la bomba (observar el fluxómetro 48).

Comprobar la temperatura de separación (observar el termómetro 73).

Ajustar a la contrapresión ( $P = \dots$  barías) mediante la válvula V4 y el manómetro 96

### EYECCION DEL LODO DURANTE LA OPERACION

Cerrar la válvula V5 situada en la salida de agua.

Abrir durante 40 segundos la válvula V10.

Se desplaza el aceite.

Transcurridos 20 segundos, abrir la válvula V15 para el agua de apertura. Cerrar V15 inmediatamente al oír el sonido de la eyección. Normalmente esto se producirá dentro de 5 seg.

Al cabo de 40 segundos, cerrar V10 y abrir V5.

Una pequeña cantidad de agua debe salir ahora por la salida 5 (observar la mirilla 52).

Observar la operación y los resultados de la separación y repetir la eyección del lodo a intervalos adecuados, por ejemplo, cada hora.

### PARADA

Desconectar el calentador etc.

Cerrar el paso al suministro de aceite a la máquina poniendo la válvula V1 a recirculación.

### Efectuar unas cuantas eyecciones

Cerrar V16.

Cerrar V5. Abrir la válvula V10 para la entrada del agua de desplazamiento durante 60 seg. Abrir la válvula V5.

Vaciar totalmente el rotor de la separadora manteniendo abierta la válvula V15 hasta que se oiga el sonido de la eyección — luego esperar 10 segundos y repetir el procedimiento hasta que no se produzca ningún sonido de eyección (normalmente 4 - 6 veces).

Parar el motor.

Poner el freno.

No aflojar nunca los bulones articulados etc. hasta que no se haya parado totalmente el rotor. Luego soltar el freno.

**LOCALIZACION DE DEFECTOS**  
Función mecánica

**REMEDIO**

**CAUSA**

**INDICACION**

La máquina vibra	Tiempo de arranque demasiado largo	Olor	Ruido	Velocidad demasiado alta	Velocidad demasiado baja	Potencia de arranque que insuficiente	Potencia de arranque excesiva	Tiempo de retardo demasiado largo	Agua en el cárter de engranajes	CAUSA	REMEDIO
										Rotor desequilibrado debido a: limpieza inadecuada — montaje incorrecto — mal apriete del anillo de cierre — rotor montado con piezas de diferentes máquinas. Arandelas de goma de amortiguación de vibraciones gastadas. Resorte del cojinete superior roto.	Parar inmediatamente y averiguar la causa. Mal apriete del anillo de cierre presen- ta peligro mortal. Renovar las arandelas cada dos años. Sustituir todos estos resortes.
										Posición de altura incorrecta del disco centrípeto o del eje del rotor.	Parar y ajustar
										Característica normal durante la puesta en marcha producida por el deslizamiento de las zanatas de fricción.	Ninguno
										Cojinete sobrecaentado	Sustituir
										Cantidad incorrecta de aceite	Comprobar cantidad y calidad
										Rueda helicoidal y tornillo sin fin gastados	Sustituir
										Cojinete dañado o gastado	Sustituir
										Juego incorrecto entre la polea del acopla- miento y la placa elástica	Ajustar
										El freno está puesto	Soltar
										Zapatillas de fricción gastadas	Sustituir
										Zapatillas de fricción aceitosas	Limpiar
										Avería del motor	Reparar
										Forro del freno gastado o aceitoso	Sustituir
										Condensación	Drenar el agua
										Drenaje del alojamiento del rotor obstruido	Limpiar
										Pérdidas en el cojinete superior	Sustituir el anillo de cierre
										Transmisión incorrecta Velocidad del motor inadecuada para el tipo de máquina	Parar inmediatamente y rectificar los defectos

— Comprobar antes de nada



		CAUSA	REMEDIO
<b>En la clarificación</b>			
Separación no satisfactoria	Se descarga aceite por la salida de agua		
		Agujero del disco de gravedad demasiado grande	Utilizar disco de agujero más pequeño
		Agujero del disco de gravedad demasiado pequeño	Utilizar disco de agujero más grande
		Caudal excesivo	Ajustar
		Contrapresión excesiva	Ajustar
		Temperatura de separación inadecuada	Ajustar
		Anillo de cierre de la tapa del rotor defectuoso	Sustituir
		Anillo de cierre situado entre las piezas de conexión sup. e inf. de las salidas defectuoso	Sustituir
		Anillo de nivel inadecuado	Purif.: anillo de nivel de menor diám. de paso de agujeros Clarif.: anillo de nivel de mayor diám. de pase de agujeros
		Insuficiente velocidad del rotor	Comprobar que se ha soltado el freno, reconocer el motor y la transmisión de potencia
		El espacio para lodo del rotor está lleno	Limpiar
		Juego de discos del rotor obstruido	Limpiar
		Toberas del anillo dosificador obstruidas	Soplar
		Válvulas cerradas	Abrir válvulas y ajustar a caudal adecuado
		El aceite sucio contiene agua	Montar y operar la máquina como purificadora
		Rotor montado incorrectamente	
		Se está efectuando la eyección	Ninguno (normal)
		Depósito de agua de maniobra situado demasiado alto. Disco impulsor de control sucio	Altura máxima - 4 m. encima de las entradas de agua de maniobra. Limpiar
		Depósito de agua de maniobra situado demasiado bajo	Altura mínima - 3 m. encima de las entradas de agua de maniobra
		Anillos de cierre del disco centrípeto defectuosos	Sustituir
		Válvula hidráulica no cerrada tiene pérdidas	Comprobar. Sustituir si hace falta
		Volumen de agua de desplazamiento excesivo	Verificar los tiempos de apertura de las válvulas
		Volumen de agua de desplazamiento insuficiente	Verificar la puesta a punto
		Anillo de cierre de corredera de maniobra defectuoso	Sustituir
		Tapones de válvula defectuosos	Sustituir
		Anillo dosificador apretado excesivamente	Comprobar el par de torsión de apriete (ver MR)
		Anillo de cierre del fondo deslizante del rotor defectuoso	Sustituir
		Anillo obturador del disco de reglaje o de la tapa del disco centrípeto defectuoso.	Sustituir
		Filtro de agua de maniobra obstruido	Limpiar
		Anillo obturadores del anillo de nivel defectuosos.	Sustituir

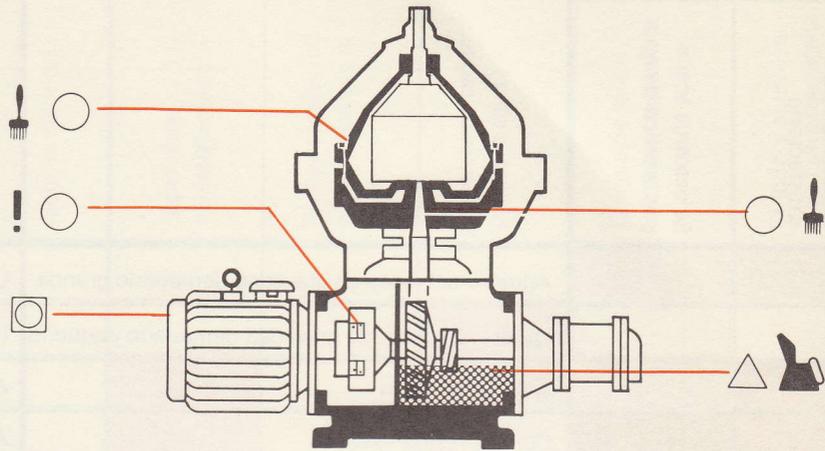
# FUNCIONAMIENTO

## PROGRAMA DE LUBRICACION

○ ANTES DE CADA MONTAJE

△ CAMBIAR CADA 1000 HORAS – EL PRIMER CAMBIO A LAS 300 HORAS

□ SEGUIR LAS INSTRUCCIONES DEL SUMINISTRADOR



Aceite lubricante para el cárter de engranajes	Tipo de separadora	Calidad de aceite Cantidad de aceite lit. (galones UK)	SAE 40	SAE 50
	WHPX 505	4.1 (0.9)		
	WHPX 507 WHPX 508	6.5 - 7.0 (1.45 - 1.55)		
	WHPX 510	12.0 (2.6)		
	WHPX 513	12.0 (2.6)		

Temperatura de separación

15-70 °C  
60-160 °F



15-95 °C  
60-205 °F



!	Engrasar ligeramente los cojinetes de bolas con grasa para cojinetes de bolas.
	Untar con grasa de bisulfuro de molibdeno la junta del anillo de cierre del rotor ,y, muy escasamente, el extremo cónico del eje del rotor.

Para ejemplos de los lubricantes recomendados de varios fabricantes – ver la página siguiente.

## LUBRICANTES

### Aceite lubricante



Utilizar siempre un aceite lubricante mineral de alta calidad, con la viscosidad establecida, y adecuado para engranajes de tornillo sin fin y rueda helicoidal de acero-bronce de estaño.

Ejemplos de aceites recomendados por varios suministradores			
	SAE 30	SAE 40	SAE 50 * (EP-1)
BP	<u>Energol GR-XP100</u> <u>Energol HLP100</u> Energol DL-MP 30 Energol IC-MB 30	<u>Energol GR-XP150</u> Energol DL-MP 40 Energol IC-HF 40	<u>Energol GR-XP220</u> Energol CLO 50 M
CASTROL	<u>Hyspin AWS/AWH 100</u> 215 M, MX, MXD Marine MPX 30 Marine Heavy DR/MO	<u>Alpha ZN/SP 150</u> Marine MPX 40 220 M, MX, MXD Marine RM/DZ	<u>Alpha ZN/SP 220</u> Alpha ZN/SP 320 Marine S/DZ-65
ESSO	TRO-MAR 30 or HD 30 TRO-MAR SD 30 Teresso 100	TRO-MAR HD 40 TRO-MAR SD 40 SPARTAN EP 150	TRO-MAR SV SPARTAN EP 220 SPARTAN EP 320
GULF	<u>Veritas V9, AC 30</u> <u>Veritas DPO 30</u> <u>Harmony 100</u>	<u>EP Lubricant HD 150</u> <u>Veritas DPO 40</u> <u>Veritas SD 40</u>	<u>EP Lubricant HD 220</u> <u>EP Lubricant HD 320</u> Cyloil 700
MOBIL	Mobilgard 312, 324 Mobilgard 300 Mobil DTE Oil No. 3 <u>Mobil DTE Extra Heavy</u>	Mobilgard 412, 424 <u>Mobilgear 629</u>	Mobilgard 512, 570 Mobilgard 593 <u>Mobilgear 632</u>
SHELL	<u>Melina Oil 30</u> <u>Gadina Oil 30</u> <u>Tellus Oil 100</u>	<u>Melina Oil 40</u> <u>Gadina Oil 40</u> <u>Omala Oil 150</u>	<u>Omala oil 220</u>
TEXACO	<u>Ursa Oil ED 30</u> <u>Taro XD 30, DP 30</u> <u>Regal Oil R&amp;O 150</u>	<u>Ursa Oil ED 40</u> <u>Taro XD 40, DP 40</u> <u>Regal Oil R&amp;O 220</u>	<u>Ursa Oil ED 50</u> <u>Meropa 220</u>

\* Los aceites de este grado de viscosidad pueden también utilizarse para las separadoras cuyos libros de instrucciones indican aceites EP1.

Los aceites subrayados generalmente se emplean para las separadoras de marina que se utilizan para fines industriales.

### Grasa lubricante

Grasa para cojinetes de bolas, tipo con jabón de litro. NLGI clase 2 ó 3 utilizable hasta 110°C.

Ejemplos:			
BP	<u>Energrease LS 2 or 3</u>	Mobil	Mobilux 2 or EP 2
Castrol	<u>Spheerol AP 2 or AP 3</u>	Shell	Alvania R 2 or R 3
Esso	<u>Beacon 2 or 3</u>	Texaco	Multifak EP 2
Gulf	<u>Gulfcrown EP 2</u>		

### Pasta con bisulfuro de molibdeno



Pasta: Molykote universal paste 1000  
Molykote paste G rapid

Estas preguntas le permitirán evaluar sus conocimientos tras leer el manual.  
Las contestaciones correctas aparecen en el dorso,

junto con una referencia a la página (o sección) que debe estudiarse de nuevo si su contestación fue incorrecta.

**PREGUNTAS**

**CONTESTACIONES**

1	¿Cuál es la velocidad normal del rotor de una separadora?	1000 r.p.m. <input type="checkbox"/>	3000 r.p.m. <input type="checkbox"/>	Más de 4000 r.p.m. <input type="checkbox"/>
2	¿Es la purificación la separación de líquido/sólidos para la separación de partículas, normalmente sólidos, de un líquido teniendo una densidad inferior a la de las partículas?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
3	Si se puede apretar el anillo de cierre grande del rotor sin encontrar resistencia hasta que la tapa del rotor se encuentre en estrecho contacto con el cuerpo del rotor ¿que debe comprobarse?	La rosca del anillo de cierre <input type="checkbox"/>	La presión sobre el juego de discos de altura <input type="checkbox"/>	La posición <input type="checkbox"/>
4	¿Cuántas salidas tiene el rotor de una purificadora WHPX?	Una salida (aceite) <input type="checkbox"/>	Dos salidas (agua y aceite) <input type="checkbox"/>	Tres salidas (lodo, agua y aceite) <input type="checkbox"/>
5	¿Puede influirse el resultado de la separación en la purificación por la sustitución del disco de gravedad?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
6	¿Es correcto admitir agua de cierre al rotor en el proceso de clarificación?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
7	¿Puede reducirse la densidad de un líquido calentándolo?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
8	¿Dónde debe situarse el nivel de límite entre el aceite y el agua en la purificación para asegurar los mejores resultados posibles de la separación?	La más cerca posible al centro del rotor <input type="checkbox"/>	Lo más cerca posible a la periferia del rotor <input type="checkbox"/>	
9	¿Se desplaza hacia el centro del rotor el nivel de límite al sustituir a un disco de gravedad pequeño por uno grande?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
10	¿Es favorable una baja densidad de aceite sucio?	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	

## COMPRUEBESE A SI MISMO

### PREGUNTAS

- 11 ¿Pueden mantenerse el caudal y la temperatura de separación anteriores al cambiar al tratamiento de otro tipo de aceite?
- 12 Aparecen en el manual nomogramas para la selección del disco de gravedad. ¿Qué factor o factores debe Vd. saber para determinar el disco adecuado?
- 13 Si la máquina empieza a vibrar fuertemente ¿qué medidas deben tomarse inmediatamente?
- 14 Al comprobar las roscas entre el cuerpo del rotor y el anillo de cierre, el ángulo entre las marcas  $\phi$  es una indicación del desgaste de la rosca.  
¿Qué valor de ángulo no debe excederse **bajo ningún concepto**?
- 15 Dado que la temperatura de separación está correcta, ¿cuál es la probable causa si el aceite tratado contiene agua?

### CONTESTACIONES

- |  |                                     |                                    |  |
|--|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| Sí   | No                                  |                                    |  |
| <input type="checkbox"/>                               | <input type="checkbox"/>            |                                    |  |
| Temperatura de separación                              | Densidad                            | Viscosidad                         |  |
| <input type="checkbox"/>                               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>           |  |
| Ajustar los amortiguadores de vibraciones del bastidor | Vaciar el rotor                     | Llenar el rotor y parar la máquina |  |
| <input type="checkbox"/>                               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>           |  |
| 10°  | 25°                                 | 35°                                |  |
| <input type="checkbox"/>                               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>           |  |
| Disco de gravedad demasiado grande                     | disco de gravedad demasiado pequeño | Caudal excesivo                    |  |
| <input type="checkbox"/>                               | <input type="checkbox"/>            |                                    |  |

#### CONTESTACIONES CORRECTAS

- 1 Más de 4000 r.p.m. (página 4)
- 2 No (página 6)
- 3 La presión sobre el juego de discos (página 11)
- 4 Tres salidas (página 12)
- 5 Sí (páginas 13, 19)
- 6 No (página 12)
- 7 Sí (página 16)
- 8 Lo más cerca posible a la periferia del rotor (página 17)
- 9 No (página 17)
- 10 Sí (página 16)
- 11 Normalmente no (pág. 18)
- 12 La temperatura de separación y la densidad (página 19)
- 13 Llenar el rotor y parar la máquina (página 27)
- 14 25° (página 11)
- 15 El disco de gravedad es demasiado pequeño, el caudal excesivo (página 29).