ALCALDÍA DE SANTA MARTA
Distrito Turístico, Cultural e Histórico

CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DENOMINADO "EL CURVAL" EN LA ZONA URBANA Y RURAL DE SANTA MARTA D.T.C.H.



PLAN DE MANTENIMIENTO SISTEMAS DE BOMBEO

PLANTA DE POTABILIZACIÓN EL CURVAL

DICIEMBRE 2022

CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DENOMINADO "EL CURVAL" EN LA ZONA URBANA Y RURAL DE SANTA MARTA D.T.C.H.

REVISIÓN Y APROBACIÓN

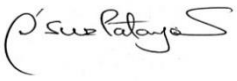
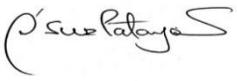
Título documento: PLAN DE MANTENIMIENTO SISTEMAS DE BOMBEO – PLANTA DE POTABILIZACIÓN EL CURVAL				
Código del documento: CURSAM_AC_D_IN_03_Mtto_Gral_Bombeos_PTAP_V2				
APROBACIÓN	**NÚMERO DE REVISIÓN**		**1**	**2**
	Elaboración	**Nombre**	Oscar Patarroyo	Oscar Patarroyo
		Firma		
		Nombre	Alejandro López	Alejandro López
		Firma		
		Fecha	Diciembre 2022	Diciembre 2022
	Revisión	**Nombre**	Fernando Taborda	Fernando Taborda
		Firma		
		Fecha	Diciembre 2022	Diciembre 2022
	Interventoría	**Nombre**	Universidad de Antioquia	Universidad de Antioquia
		Firma	Universidad de Antioquia	Universidad de Antioquia
		Fecha	Diciembre 2022	Diciembre 2022

TABLA DE CONTENIDO

1 MANTENIMEINTO GENERAL SISTEMAS DE BOMBEO –PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA EL CURVAL 4
1.13 PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO 4
1.13.1 Plan Mantenimiento General Bombas Sumergibles Centrifugas. 5
1.13.2 Plan Mantenimiento General Cavidad Progresiva. 15
1.13.3 Plan Mantenimiento General Bomba Dosificadora 21

LISTA DE FIGURAS

FIGURA N° 1 PARTES PRINCIPALES BOMBA SUMERGIBLE 5
FIGURA N° 2 PUNTO DE IZADO 5
FIGURA N° 3 PLACA DE DATOS DE UNA BOMBA SUMERGIBLE CENTRÍFUGA MARCA GRUNDFOS 6
FIGURA N° 4 IDENTIFICACIÓN SENTIDO DE GIRO 10
FIGURA N° 5 ORIFICIOS DE LLENADO DE ACEITE 12
FIGURA N° 6 SECCIÓN LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ROTOR Y ESTATOR, CON LA PARED DEL ESTATOR REDUCIDA 15

1 MANTENIMEINTO GENERAL SISTEMAS DE BOMBEO –PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA EL CURVAL

1.13 PLAN DE MANTENIMIENTO GENERAL DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO

Partiendo del numeral 1.12 RESUMEN CUADRO DE BOMBAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS EL CURVAS consignado en el documento CURSAM_AC_D_IN_03_InfMec_PTAP_V2 y de las fichas técnicas de cada uno de los sistemas de bombeo que integran La Planta de Potabilización de Agua El Curval, se puede identificar tres tipos de bombeos:

1. Bombas Sumergibles Centrífugas de una etapa, no autocebantes, con puerto de descarga horizontal.
2. Bomba Cavidad Progresiva
3. Bomba Dosificadora

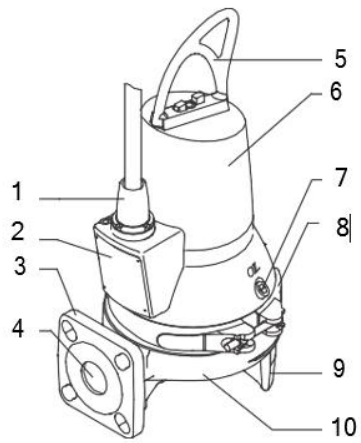
A continuación, se presenta las consideraciones generales a tener en cuenta dentro del plan de mantenimiento de primer nivel. El mantenimiento de primer nivel corresponde a intervenciones sencillas y necesarias realizadas en elementos fácilmente accesibles. Se trata, por tanto, de operaciones que no requieren el desmontaje o la apertura del equipo, y que pueden ser realizadas por el propio operario o por un operario no especializado.

Se presentará al final de este documento un cuadro de inspecciones a realizar y su frecuencia.

1.13.1 Plan Mantenimiento General Bombas Sumergibles Centrifugas.

Las bombas Sumergibles Centrifugas incorporan un sistema triturador que reduce el tamaño de las partículas sólidas de tal forma que puedan atravesar tuberías de diámetro relativamente pequeño.

FIGURA N° 1 PARTES PRINCIPALES BOMBA SUMERGIBLE



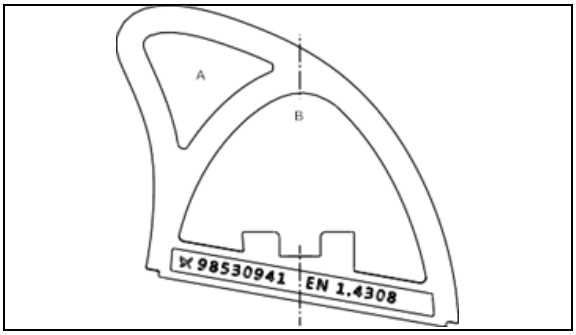
Pos.	Descripción
1	Conector para cable
2	Placa de datos
3	Brida de salida ANSI
4	Puerto de salida
5	Soporte de izado
6	Carcasa del estator
7	Tornillo del aceite
8	Abrazadera
9	Pata de la bomba
10	Carcasa de la bomba

1.13.1.1 Entrega, Manipulación e Identificación

La bomba sumergible centrifuga se puede transportar y almacenar en posición vertical u horizontal. Asegúrese de que no pueda rodar ni caerse.

Ice siempre la bomba por el soporte de izado o empleando una carretilla elevadora, si la bomba está fijada a una tarima; no ice la bomba por medio del cable del motor o la manguera/tubería.

FIGURA N° 2 PUNTO DE IZADO

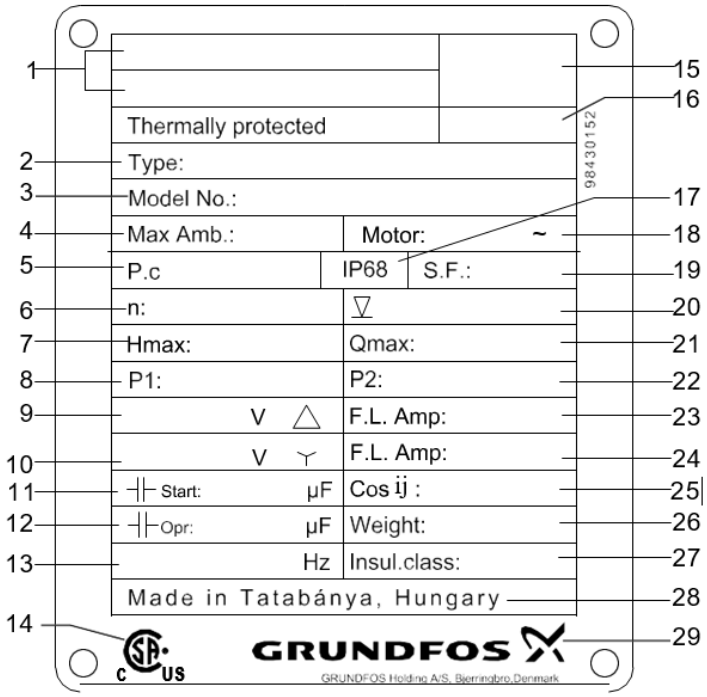


Si es preciso almacenar la bomba durante un período prolongado de tiempo, deberá protegerse contra la humedad y el calor.

Inspeccione la bomba antes de ponerla en operación si ha permanecido almacenada durante un período prolongado de tiempo. Asegúrese de que el impulsor pueda girar libremente. Preste especial atención a los cierres mecánicos y la entrada del cable.

La placa de datos contiene los datos de operación y las homologaciones correspondientes a la bomba. La placa de datos se encuentra fijada con remaches a un lado de la carcasa del estator, cerca de la entrada del cable del motor. Cabe resaltar que la información en la placa de identificación puede cambiar entre proveedores, sin embargo, en general se tendrá la siguiente información:

FIGURA N° 3 PLACA DE DATOS DE UNA BOMBA SUMERGIBLE CENTRÍFUGA MARCA GRUNDFOS



Pos.	Descripción	Pos.	Descripción
1	Descripción de la homologación FM	16	Marca para motores de operación continua
2	Denominación de tipo	17	Clase de enclaustramiento
3	Código + número de serie	18	Fases
4	Temperatura máxima del líquido	19	Factor de servicio
5	Código de fabricación (AASS)	20	Profundidad máxima de instalación
6	Velocidad (rpm)	21	Caudal máximo
7	Altura máxima	22	Potencia de salida nominal (HP)
8	Potencia de entrada nominal (HP)	23	Corriente nominal, Δ
9	Tensión nominal, Δ	24	Corriente nominal, Y
10	Tensión nominal, Y	25	Cos φ, carga 1/1
11	Condensador de arranque (µF)	26	Peso neto
12	Condensador de operación (µF)	27	Clase de aislamiento
13	Frecuencia (Hz)	28	País de fabricación
14	Seguridad eléctrica	29	Logotipo de Grundfos

15	Homologaciones	

1.13.1.2 Seguridad

	La instalación de la bomba en cárcamos debe ser realizada por personas que cuenten con la debida capacitación. El trabajo en el interior o en las proximidades de cárcamos debe ser realizado de acuerdo con la normativa local.
	Debe ser posible bloquear el interruptor de alimentación en la posición 0. El tipo y los requisitos del bloqueo deben cumplir lo establecido por las normas locales.
	El uso de este producto requiere experiencia y conocimiento sobre el mismo. Este producto no debe ser utilizado por personas con capacidades físicas, sensoriales o mentales reducidas, a menos que lo hagan bajo supervisión o hayan recibido instrucciones sobre el uso de este producto de una persona responsable de su seguridad. Los niños no pueden utilizar o jugar con este pro- ducto.
	Se recomienda llevar a cabo todas las operaciones de mantenimiento y revisión con la bomba fuera del cárcamo. Los cárcamos para bombas sumergibles de aguas residuales contienen aguas residuales con sustancias tóxicas y/o infecciosas. Debido a ello, todas las personas que lleven a cabo tareas en la bomba o en sus proximidades deberán emplear equipos y prendas de protección personal y respetar estrictamente las normas de higiene en vigor.
	Asegúrese de que el soporte de izado se encuentre bien sujeto antes de intentar izar la bomba. Apriételo si es necesario. Los descuidos durante el izado o transporte pueden dar lugar a lesiones personales o daños a la bomba
	Riesgo de descarga eléctrica. No desconecte el cable ni retire el protector. No conecte conductos a la bomba
	No introduzca las manos ni ninguna herramienta en los puertos de entrada o salida de la bomba después de haberla conectado al suministro eléctrico, a menos que la haya desconectado retirando los fusibles o apagando el interruptor de alimentación. Asegúrese también de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente
Nota	Se recomienda el uso de accesorios propios de la marca para evitar fallas de operación derivadas de una instalación incorrecta
	Use el soporte de izado sólo para izar la bomba. No lo use para sostener la bomba mientras se encuentre en operación
	Antes de la instalación y el arranque inicial de la bomba, compruebe visualmente las condiciones del cable para evitar cortocircuitos.

1.13.1.3 Recomendaciones Instalación con Acoplamiento Automático

1. Taladre los orificios de montaje del soporte de los rieles guía desde el interior del cárcamo y fíjelo provisionalmente usando dos tornillos.

2. Coloque la base de acoplamiento automático en el fondo del cárcamo. Use una plomada para determinar la posición correcta. Sujete la base de acoplamiento automático empleando pernos de expansión de alta resistencia. Si el fondo del cárcamo es irregular, la base de acoplamiento automático deberá apoyarse de forma que permanezca nivelada una vez fijada.

3. Monte la tubería de salida aplicando prácticas recomendadas y sin someterla a distorsión ni tensión.

4. Inserte los rieles guía en la base de acoplamiento automático y ajuste con precisión la longitud de los mismos al soporte de los rieles guía.

5. Desatornille el soporte provisionalmente sujeto, instálelo encima de los rieles guía y, por último, sujételo firmemente a la pared del cárcamo.

   Los rieles guía no deben presentar holgura axial. Ello provocaría ruidos durante la operación de la bomba.

6. Limpie los residuos del cárcamo antes de introducir la bomba en él.

7. Instale la uñeta de anclaje en el puerto de salida de la bomba.

8. Deslice a continuación la uñeta de anclaje por los rieles guía e introduzca la bomba en el cárcamo sujetando una cadena al soporte de izado. Cuando la bomba alcance la base de acoplamiento automático, se conectará automática y firmemente.

9. Cuelgue el extremo de la cadena de un gancho instalado en la parte superior del cárcamo para evitar que la cadena entre en contacto con la carcasa de la bomba.

10. Ajuste la longitud del cable del motor enrollándolo en un accesorio de sujeción para impedir que resulte dañado durante la operación. Fije el accesorio de sujeción a un gancho adecuado situado en la parte superior del cárcamo. Asegúrese de que los cables no formen dobleces abruptos ni queden aprisionados.

11. Conecte el cable del motor y el cable de monitoreo, si la instalación dispone de él.

1.13.1.4 Arranque

	Antes de comenzar a trabajar con la bomba, asegúrese de haber retirado los fusibles o desconectado el interruptor de alimentación. Asegúrese también de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente Asegúrese de que todos los equipos de protección se encuentren conectados correctamente. La bomba no debe operar en seco.

	Abrir la abrazadera mientras la bomba se encuentra en operación representa un riesgo de lesión personal o muerte

1.13.1.5 Sentido de Giro

Es posible poner en marcha la bomba muy breve- mente sin llegar a sumergirla con el fin de comprobar el sentido de giro.

Todas las bombas monofásicas se entregan cableadas de fábrica para que la rotación tenga lugar en el sentido correcto.

Antes de poner en marcha una bomba trifásica, compruebe el sentido de giro.

La flecha estampada en la carcasa del estator y la estampada en la entrada de la bomba indican el sentido de giro correcto.

El sentido de giro correcto es hacia la derecha al observar la bomba desde arriba. Cuando se pone en marcha, la bomba se sacude en sentido opuesto al de giro.

Si el sentido de giro no es correcto, intercambie dos cualesquiera de las fases.

Comprobación del sentido de giro

Compruebe el sentido de giro de una de las siguientes formas cada vez que conecte la bomba a una nueva instalación.

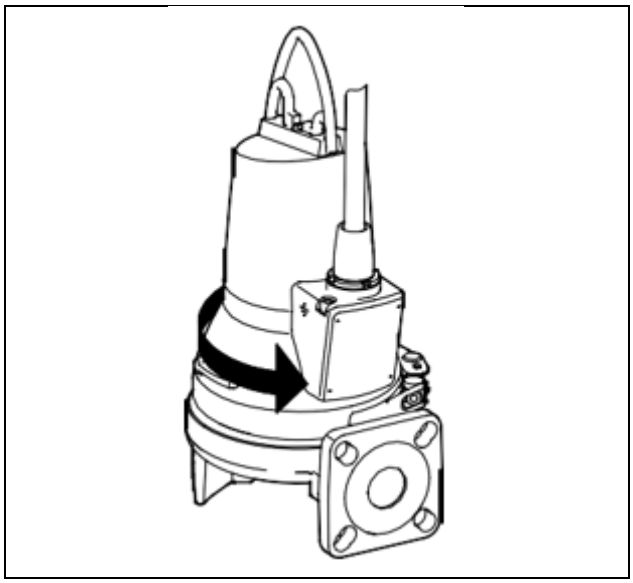
Procedimiento1

1. Ponga en marcha la bomba y mida la cantidad de líquido o la presión de salida.
2. Detenga la bomba e intercambie dos de las fases.
3. Vuelva a poner en marcha la bomba y mida la cantidad de líquido o la presión de salida.
4. Detenga la bomba.
5. Compare los resultados obtenidos tras las pruebas correspondientes a los puntos 1 y 3. La conexión que proporcione una mayor cantidad de líquido o presión será la que genere el sentido de giro correcto.

Procedimiento 2

1. Cuelgue la bomba de un dispositivo de izado (como, por ejemplo, la grúa empleada para introducir la bomba en el cárcamo).
2. Arranque y detenga la bomba mientras observa el movimiento (la sacudida) de la bomba.
3. Si la conexión es correcta, la sacudida tendrá lugar en sentido opuesto al sentido de giro.
4. Si el sentido de giro no es correcto, intercambie dos cuales- quiera de las fases.

FIGURA N° 4 IDENTIFICACIÓN SENTIDO DE GIRO



1.13.1.6 Mantenimiento e Inspección

Se debe tener presente las siguientes consideraciones generales:

	Antes de comenzar a trabajar con la bomba, asegúrese de haber retirado los fusibles o desconectado el interruptor de alimentación. Asegúrese también de que el suministro eléctrico no se pueda conectar accidentalmente. Todas las piezas giratorias deben haberse detenido
	A excepción de las tareas de inspecciones relacionadas con la parte hidráulica, cualquier tarea de inspección deberá ser llevada a cabo por el proveedor de la bomba y/o taller autorizado. Lave bien la bomba con agua limpia antes de llevar a cabo tareas de mantenimiento e inspección. Enjuague en agua los componentes de la bomba después de desmontarla.
	Extreme la precaución al aflojar los tornillos de la cámara de aceite; podría haberse acumulado presión en su interior. No retire los tornillos hasta que la presión se haya liberado completamente.

1.13.1.6.1 Mantenimiento Anual

Las bombas sometidas a regímenes de operación normales deben comprobarse cada 3000 horas de operación o, al menos, una vez al año. Si el líquido bombeado posee un alto contenido de sólidos secos o arena, la bomba deberá comprobarse con mayor frecuencia.

Compruebe los siguientes aspectos:

1. Consumo de potencia

2. Nivel de aceite del motor y estado del aceite

Compruebe el estado del aceite y, si está contaminado, sustituya el aceite y el cierre mecánico. Compruebe el nivel de aceite tras una semana de operación después de sustituir el cierre mecánico.

El aceite usado debe eliminarse respetando las normas locales.

3. Entrada de cable

Asegúrese de que la entrada de cable no cuente con holguras que permita el ingreso del agua y que los cables no formen dobleces abruptos ni queden aprisionados.

Si es preciso sustituir el cable, la sustitución deberá ser llevada a cabo por el personal técnico autorizado por la marca y/o un taller de reparación autorizado por el mismo.

4. Piezas de la bomba

Compruebe si el impulsor, la carcasa de la bomba, etc. están deteriorados. Sustituya las piezas defectuosas

5. Cojinetes de bolas

Compruebe si el eje no gira con libertad o hace ruido (girándolo con la mano).

1.13.1.6.2 Cambio de Aceite

La cantidad de aceite requerido se encuentra especificado por cada proveedor. Se debe consultar con el proveedor que sea seleccionado para el suministro de las bombas.

NO siendo una regla general, se podría considerar que:

Tipo de Bomba	Aceite en la cámara de aceite [oz (l)]
2.0 HP (1.5 kW)	6.0 (0.17)
3.0 a 5.5 HP (2.6 a 4.0 kW)	15.0 (0.42)
Mayor a 4.0 kW	Validar con el proveedor

Drenaje del Aceite

1. Afloje y desenrosque los dos tornillos de la cámara de aceite para drenar todo el aceite que contiene.

2. Compruebe si el aceite contiene agua o impurezas. Si el cierre mecánico se ha desmontado, el aceite permitirá determinar su estado con bastante precisión.

3. El aceite usado debe eliminarse respetando las normas locales.

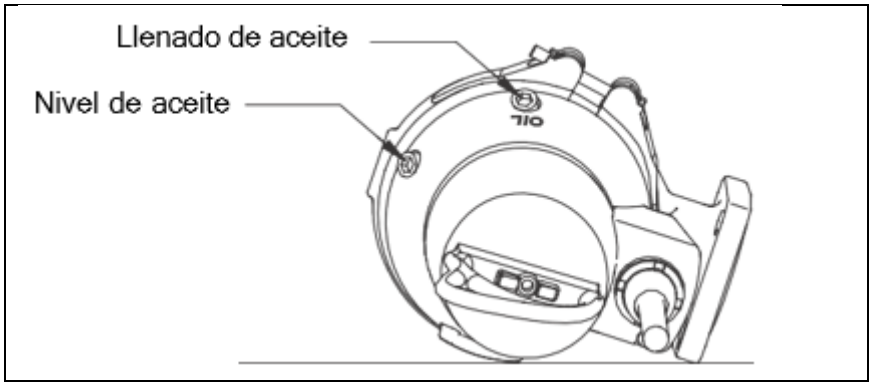
Reposición del Aceite

1. Coloque la bomba en una posición tal que repose sobre la carcasa del estator y la brida de salida, y que los tornillos del aceite queden orientados hacia arriba.

2. Introduzca aceite en la cámara de aceite a través del orificio superior hasta que comience a salir aceite a través del orificio inferior. El nivel de aceite será entonces el correcto.

3. Instale los dos tornillos del aceite empleando la empaquetadura suministrada con el kit.

FIGURA N° 5 ORIFICIOS DE LLENADO DE ACEITE



Compruebe el aceite para asegurarse de que el cierre mecánico se encuentre en buen estado.

Si el aceite presenta un color blanco grisáceo y un aspecto lechoso o contiene una gran cantidad de agua, el cierre mecánico deberá ser sustituido ya que la parte principal del mismo se encontrará deteriorada. Si continúa usándose el cierre, el motor resultará dañado en poco tiempo.

Si el aceite está limpio, no será preciso sustituirlo.

1.13.1.7 Búsqueda de Fallas

Falla	Causa	Solución
1. El motor no arranca. Los fusibles se funden o el interruptor de circuito de protección del motor se activa inmediatamente. **Precaución:** ¡No arranque de nuevo el motor!	a) Interrupción del suministro eléctrico; cortocircuito; falla por fugas a tierra en el cable o el bobinado del motor. b) Tipo de fusible incorrecto. Instale fusibles del tipo correcto. c) Impulsor bloqueado por impurezas. Limpie el impulsor. d) Interruptor de flotador desajustado o defectuoso.	Solicite la revisión y reparación del cable y el motor a un electricista profesional. Instale fusibles del tipo correcto Limpie el impulsor. Compruebe los interruptores de flotador.
2. La bomba opera, pero el interruptor de circuito de protección del motor se dispara rápidamente.	a) Relé térmico del interruptor de circuito de protección del motor ajustado a un nivel muy bajo. b) Mayor consumo de corriente debido a una gran caída de tensión. c) Impulsor bloqueado por impurezas. Mayor consumo de corriente en las tres fases. d) Ajuste incorrecto de la holgura del impulsor.	Ajuste el relé de acuerdo con las especificaciones que figuran en la placa de datos. Mida la tensión entre las dos fases del motor. Tolerancia: - 10 %/+ 6 %. Limpie el impulsor. Ajuste de nuevo el impulsor. Consulte con el proveedor el ajuste de la holgura del impulsor recomendado.
3. El interruptor térmico de la bomba se dispara cuando la bomba pasa cierto tiempo en operación.	a) Temperatura del líquido demasiado alta. Reduzca la temperatura del líquido. b) Viscosidad del líquido demasiado alta. Diluya el líquido.	Reduzca la temperatura del líquido. Diluya el líquido.

	c) Conexión eléctrica incorrecta. (Si la bomba se encuentra conectada en estrella a una conexión delta, el resultado será un defecto de tensión muy reducido).	Compruebe y corrija la instalación eléctrica.
4. El rendimiento de la bomba no alcanza el nivel estándar y el consumo de potencia es demasiado alto. .	a) Impulsor bloqueado por impurezas. Limpie el impulsor. b) Sentido de giro incorrecto.	Limpie el impulsor. Compruebe el sentido de giro. Si no es correcto, intercambie dos de las fases.
5. La bomba opera, pero no entrega líquido.	a) Válvula de salida cerrada u obstruida. b) Válvula de retención obstruida. c) Aire en la bomba.	Compruebe la válvula de salida y ábrala o límpiela. Limpie la válvula de retención. Ventee la bomba.
6. La bomba está obstruida.	a) Sistema triturador deteriorado	Sustituya el sistema triturador.

1.13.2 Plan Mantenimiento General Cavidad Progresiva.

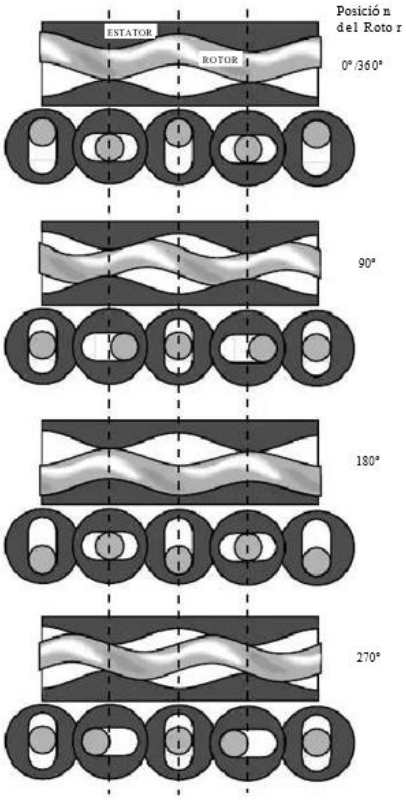
FIGURA N° 6 SECCIÓN LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL DE ROTOR Y ESTATOR, CON LA PARED DEL ESTATOR REDUCIDA

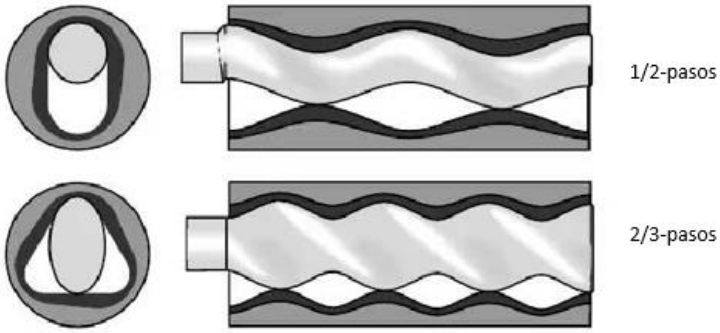
La bomba de Cavidad Progresiva es una bomba rotativa volumétrica de desplazamiento positivo.

Las piezas principales, que configuran el sistema son una pieza rotativa, el "rotor", y una pieza fija, el "estator".

El rotor es un tornillo con paso extremadamente grande, con profundidad de filete grande y con un diámetro de núcleo pequeño (es decir, es un husillo sinfín helicoidal de sección circular (geometría de 1/2 pasos) o de sección elíptica (geometría de 2/3 pasos)). El estator tiene dos o tres filetes y una longitud de paso 2 o 1,5 vez de la del rotor. Esto permite que entre el estator y el rotor queden cavidades vacías que se aprovechan para el acarreo o transporte.

Cuando el rotor gira dentro del estator, estas cavidades se desplazan continuamente del lado de la entrada al de la salida.





1.13.2.1 Embalaje, Transporte y Almacenamiento

1.13.2.1.1 Embalaje y Transporte

Las bombas horizontales deben ser izadas sólo por la bancada, utilizando los agujeros o cáncamos previstos para este fin. Ver plano de dimensiones generales entregado por el proveedor seleccionado.

Al transportar grupos de bombeos se debe tener presente las siguientes recomendaciones:

- Bloquear el motor y asegurarle contra un arranque imprevisto.
- Transportar el grupo con mucho cuidado, sobre todo cuan do tiene que ser sobre terreno inclinado o irregular. Atención que no se caiga.
- Cerciorarse de una posición segura en el lugar de trabajo o en el almacén. Bloquear todas las ruedas para que no se muevan de improviso.
- Antes de empezar el bombeo, tener en cuenta las fuerzas de reacción que pueden desarrollar mangueras y tubos flexibles sueltos.

1.13.2.1.2 Almacenaje

Si la bomba no debe ser puesta en servicio inmediatamente, el elastómero en contacto con el rotor permanecerá inactivo y sometido a una cierta presión (superficie de contacto estator / rotor), aumentando considerablemente el par de arranque.

Estator

Por tanto, el estator debe ser desmontado y guardado en un ambiente seco, frío y limpio.

El ambiente del recinto en el que los productos de caucho / elastómeros van a ser almacenados o guardados deberá ser seco, frío, libre de polvo y ventilado. No deben almacenarse a la intemperie ni tampoco en cobertizos.

Deben protegerse asimismo de las corrientes directas de aire, envolviéndolos adecuadamente.

No deben almacenarse en lugares que contengan aparatos / máquinas que puedan producir ozono, como por ejemplo motores eléctricos u otros equipos que puedan producir chispas u otras descargas eléctricas, debido a la elevada agresividad química del mismo.

Rotor

Apoyarlo sobre tacos de madera y cubrirlo para protegerlo de posibles daños mecánicos.

Quitar las empaqueta duras, proteger eje y orificio con grasa de conservación.

1.13.2.2 Instalación y Montaje

Si la bomba de Cavidad Progresiva ha sido almacenada con el rotor engrasado, remover la grasa y limpiar el rotor antes de montarlo, para evitar una posible incompatibilidad de la grasa con el material del estator y el producto a bombear.

Fijar la bomba en todos los puntos (caja de rodamientos/accionamiento, pies delantero, trasero y supletorio) mediante las perforaciones existentes y atornillando con seguridad a la estructura (bancada, fundación, bastidor, etc.) los pernos necesarios según las recomendaciones del proveedor.

1.13.2.2.1 Sentido de Giro

El sentido de giro de la bomba está indicado en la placa de identificación de la bomba. Este sentido de giro define el sentido de flujo del producto a través de la bomba.

1.13.2.2.2 Puesta en Marcha

Antes de poner en marcha la bomba por primera vez, se llenará con el producto a bombear. En caso de líquidos de alta viscosidad, la bomba se llenará con un líquido poco viscoso.

Realizar este llenado es absolutamente necesario para garantizar la lubricación del estator de goma.

1.13.2.2.3 Paro Temporal - Prolongado

Una vez parada la bomba de Cavidad Progresiva, vaciar y lavar la bomba si:

- El líquido transportado pudiera congelarse en el interior de la bomba a la temperatura ambiente. El peligro de congelación es mayor cuando la bomba trabaja al aire libre.
- El líquido transportado pue de sedimentar o polimerizar.
- El producto bombeado puede pegarse al cierre del eje.
- Dado un paro prolongado engrasar el rotor para protegerle contra la corrosión. Esta grasa deberá retirarse limpiando el rotor antes de volver a ponerlo en marcha, para evitar una posible incompatibilidad de la grasa con el producto a bombear o con el material del estator.

1.13.2.3 Mantenimiento

1.13.2.3.1 Generalidades

La bomba deberá lavarse y/o limpiarse a intervalos regulares cuando el líquido transportado dé lugar a incrustaciones (sedimentos).

Caso de que para ello se tenga que abrir la bomba, ésta separará y el motor se desconectará adecuadamente para impedir una puesta en marcha fortuita del mismo (p.ej. sacar el fusible).

Se establecerán en planta los intervalos temporales para efectuar la limpieza, ya que estos intervalos dependerán del medio y del tipo de funcionamiento.

La bomba puede limpiarse:

- A través de los orificios de limpieza que posiblemente tendrá el cuerpo de la bomba manualmente, previo desmontaje de la bomba

1.13.2.3.2 Lubricación

Las bombas de Cavidad Progresiva no tienen partes que deban ser lubricadas en cortos períodos.

- El mantenimiento del equipo de accionamiento se realizará según las indicaciones del fabricante.
- En caso de no conocer las indicaciones del fabricante y siempre que se trabaje en condiciones normales, cada 5000 horas de servicio o a más tardar 2 años (lo que antes ocurra), se debe:

Desmontar el accionamiento.
Extraer los rodamientos.
Limpiar todas las partes o piezas.
Renovar el engrase.

1.13.2.3.3 Mantenimiento Diario

1. Revisar las juntas de labio: radial y de propulsión, en el portacojinete en cuanto a desgaste.
2. Inspeccionar la empaquetadura o sello mecánico en cuanto al flujo correcto, tasa de goteo, ruido y presión.
3. Inspeccionar el engranaje reductor en cuanto a ruido y temperatura.

1.13.2.3.4 Mantenimiento Trimestral

1. Realizar el mantenimiento diario y además lo siguiente:
2. Inspeccionar y ajustar la empaquetadura de modo que gotee 2 a 5 veces por minuto. Si la empaquetadura se lubrica con grasa, lubricar la empaquetadura con 2 a 3 inyecciones de grasa con la pistola, semanalmente

1.13.2.3.5 Mantenimiento Semestral

1. Realizar el mantenimiento diario y además lo siguiente:
2. Reemplazar la empaquetadura.
3. Revisar el desgaste de las juntas de labio y del eje de transmisión. Las piezas del carrete de tuberías de succión y descarga se deben extraer para inspeccionar la condición interna del tubo.

1.13.2.3.6 Mantenimiento Anual

Dependiendo del líquido bombeado y las horas de operación de la bomba durante el año, compruebe el rendimiento de la bomba. Estas inspecciones pueden variar de hacerlas cada año a cada tres o cinco años.

1.13.2.4 Búsqueda de Fallas

La bomba no gira	1,2,3,4,5,6,7,21,22,24
La bomba no descarga	8,9,10,11,12,13,14,15,16,21
El rendimiento de la descarga es muy bajo.	1,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14,16,17,18,19,21
El rendimiento de la descarga fluctúa	6,7,8,9,11,13,14,17,18,20,21
El accionamiento de la bomba está sobrecargado	1,2,3,4,5,6,7,12,16,20,21,22,23
La bomba emite un ruido excesivo	2,6,7,8,9,11,12,13,14,17,19,20,21,23,24,25,26
El sello del eje presenta fugas	7,15,26,27,28
Los estatores se desgastan demasiado rápido	4,5,6,7,11,12,14,16,19,20
Los rotores se desgastan demasiado rápido	5,7,11,16,19,20

Causa Probable y Solución

La alimentación es incorrecta o la unidad no está conectada correctamente. Revisar los datos la placa de características del motor, y probar la tensión, fase y frecuencia.	1
Hay cuerpos extraños en la bomba. Eliminar los cuerpos extraños.	2
Si el estator de la bomba es nuevo, puede haber demasiada fricción estática. Rellenar la bomba con líquido y girar el eje manualmente.	3
El estator se expandió debido a un ataque químico. Intercambiar el estator por uno de material diferente.	4
El estator se expandió debido a la alta temperatura del líquido. Reducir la temperatura del líquido, utilizar un rotor de tamaño menor.	5
Hay una obstrucción debido a sólidos en el líquido. Reducir la proporción de sólido a líquido.	6
El líquido sobrante se asienta y endurece en la bomba después del apagado. La bomba debe limpiarse y enjuagarse después de apagarla.	7
El tubo de succión no está sumergido. Mover el tubo de succión para que quede sumergido.	8
Hay aire en el tubo de succión. Apretar las conexiones,	9
El funcionamiento de la bomba es demasiado lento. Aumentar la velocidad de la transmisión.	10
La altura de succión es muy alta y causa cavitación. Para reducir la pérdida de succión, mover la bomba a una cota inferior o aumentar el tamaño de la bomba.	11
La bomba está funcionando en seco; no está imprimada. Rellenar la bomba con líquido.	12
El estator está excesivamente desgastado. Reemplazar el estator e inspeccionar el rotor.	13

El rotor está excesivamente desgastado. Reemplazar el rotor.	14
La bomba gira en la dirección equivocada. Cambiar la polaridad del motor.	15
La presión de la descarga es demasiado alta. Abrir la válvula de descarga, acortar la longitud del tubo de descarga, eliminar toda obstrucción del tubo o reemplazar el tubo por uno de mayor tamaño.	16
El tubo de succión presenta fugas. Apretar las conexiones de la tubería.	17
La empaquetadura del eje presenta fugas. Apretar el casquillo de empaquetadura, reemplazar la empaquetadura o lubricar la empaquetadura.	18
El material del estator es frágil. Reemplazar el estator.	19
La velocidad de la bomba es demasiado alta. Reducir la velocidad de la transmisión.	20
La viscosidad o la gravedad específica está muy alta. Medir el líquido y comparar con las especificaciones.	21
La empaquetadura está demasiado apretada. Aflojar las tuercas del casquillo y lubricar la empaquetadura.	22
El eje de transmisión está doblado. Reemplazar el eje de transmisión.	23
La bomba está desalineada. Realinear la bomba con el eje.	24
El acoplamiento de la transmisión flexible está desgastado. Reemplazar el acoplamiento.	25
La empaquetadura es incorrecta. Intercambiar el material de la empaquetadura.	26
La empaquetadura está demasiado holgada. Apretar las tuercas del casquillo y lubricar la empaquetadura.	27

1.13.3 Plan Mantenimiento General Bomba Dosificadora

La bomba no contiene componentes reparables por el usuario. La unidad deberá ser devuelta al proveedor oficial (ejemplo: Watson-Marlow) para su reparación y mantenimiento.

Antes de devolver un producto, debe limpiarlo y descontaminarlo exhaustivamente. Debe completar y enviar la declaración que confirma este tratamiento antes de despachar el producto.

Debe completar y enviar una declaración de descontaminación donde se enumeren todos los fluidos que han estado en contacto con el equipo que nos devolverá.

Tras recibir la declaración, se emitirá un Número de Autorización de Devoluciones. El proveedor se reservará el derecho de poner en cuarentena o rechazar cualquier equipo que no exhiba un Número de Autorización de Devoluciones en su embalaje.

Complete una declaración de descontaminación para cada producto y use el formulario correcto que indique el lugar al que desea devolver el equipo.

Puede descargar una copia de la declaración de descontaminación correspondiente en la página web del proveedor (Watson-Marlow www.wmftg.com/decon).

Si tiene alguna consulta, comuníquese con un representante local de la bomba (ejemplo: Watson-Marlow en www.wmftg.com/).