

MANUAL DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANUTENCIÓN

BOMBAS DE VÁCUO – BVI



Soluciones em Bombeo

Sr. Propietario

¡Felicitaciones! Usted acaba de adquirir un equipo de fácil construcción, proyectado y fabricado con la más reciente Tecnología, de excelente desempeño, y fácil mantenimiento.

Este manual le informará sobre los detalles constructivos, procedimientos correctos de instalación, operación y mantenimiento, además de los cuidados que deben ser observados para que el equipo tenga una prolongada vida útil, desempeñando su función en la forma más eficiente posible para la aplicación para la cual fue destinado.

IMBIL sugiere que el equipo sea instalado y mantenido conforme exige la buena técnica y de acuerdo con las instrucciones contenidas en el presente Manual, no responsabilizándose por defectos que ocurran por no observar estas medidas de uso.

IMBIL recomienda también que este Manual sea utilizado por el personal capacitado y los responsables que están a cargo de la instalación, operación y mantenimiento.

Habiendo necesidad de consultas sobre el equipo o al encomendar piezas para reemplazar, el código de las mismas deberá ser especificado, así como el modelo y también el número de test indicado en la placa de identificación y grabado en bajo relieve en la brida de succión.

 Soluciones em Bombeio	
MODELO:	
SERIE:	
TAG:	
IMPULSOR [Ø]:	
ROTACIÓN:	
SENTIDO:	
CAUDAL [Ø]:	
AMT/ PRESSION:	
AÑO FABR.:	
IMBIL IND. E MAN DE BOMBAS ITA LTDA - www.imbil.com.br RUA JACOB AUDI, 680 ITAPIRÁ Indústria Brasileira CNPJ.: 51.4826776/0001-26 - FONE (19) 3843-9633	

IMBIL les pide a los Clientes que al recibir el TÉRMINO DE GARANTÍA de su equipo, llenen los datos solicitados y los envíen a IMBIL, facilitando el intercambio de informaciones entre IMBIL y los CLIENTES.

INDICE

1.	COMO FUNCIONAN LAS BOMBAS DE VACÍO IMBIL	04
1.1	Principio del Funcionamiento	04
1.2	Materiales Constructivos Básicos	05
1.3	Donde son Aplicadas.....	05
2.	RECIBIMIENTO E INSPECCIÓN	05
2.1	Inspección Preliminar	05
2.2	Cuidados Iniciales	06
2.3	Almacenamiento.....	06
2.4	Trasnorte	06
3	INSTALACIÓN DE LA BOMBA DE VACÍO	06
3.1	Elección del sitio.....	06
3.2	Preparación de la Fundación	07
3.3	Asentamiento y Nivelación.....	09
3.4	Transmisión	09
3.4.1	Transmisión por Acoplamiento Directo	09
3.4.2	Transmisión por Juego de Poleas y Correas	11
3.5	Tubos Distribuidores y Colectores	12
3.5.1	Tubo Distribuidor de Entrada	12
3.5.2	Tubo Colector de Salida	13
3.6	Tuberías	13
3.6.1	Tubería de Succión o de Vacío.....	13
3.6.2	Tubería de Descarga o de Salida	14
3.6.3	Silenciador – Separador de Descarga	14
4	CONTROLES DEL VACÍO Y DEL LÍQUIDO COMPRESOR	16
4.1	Control y Regulación de los Niveles de Vacío.....	16
4.2	Control y Regulación del Líquido Compresor	17
4.3	Esquemas de Líneas Hidráulicas de Alimentación del Líquido Compresor.....	19
5	SISTEMAS DE SELLADO EN BOMBAS DE VACÍO	19
5.1	Sellado por Juego de Empaquetaduras	19
5.2	Goteo.....	19
5.3	Sellado por Sellado Hidráulico	20
5.4	Sellado por Sellado Mecánico	20
6	DESCARGADORES Y DRENAJE DE LA BOMBA DE VACÍO	20
7	PARADAS PROLONGADAS Y/O ALMACENAMIENTO	21
7.1	Paradas Prolongadas	21
7.2	Almacenamiento	22
8	LISTA DE PIEZAS	23
9	PESOS APROXIMADOS DE LAS PRINCIPALES PIEZAS	25
10	VISTA DE LAS BOMBAS DE VACÍO EN CORTE	25
10.1	Bombas de Vacío	25
11	DESMONTAJE Y MONTAJE	26

11.1	Desmontaje	26
11.1.1	Preparación para el Desmontaje.....	26
11.1.2	Inicio del Desmontaje	26
11.1.3	Extracción de los Rodamientos.....	27
11.1.4	Remoción de los Conos.....	28
11.1.5	Desmontaje del Conjunto Giratorio (Eje- Rotor).....	28
11.1.6	Inspección Interna	29
11.2	Montaje.....	29
11.2.1	Montaje del Conjunto Giratorio (Eje-Rotor)	29
11.2.2	Asentamiento de los Conos	30
11.2.3	Posiciones del Montaje.....	30
11.2.4	Montaje del Cuerpo, Conjunto-Giratorio y Laterales	31
11.2.5	Colocación de los Rodamientos.....	32
11.2.6	Ajuste y Holgura Axial.....	33
11.2.7	Trabamiento y Cierre de la Bomba de Vacío	34
12	LUBRIFICACIÓN	35
12.1	Cuidados con los Rodamientos	35
13	POSIBLES FALLAS DE FUNCIONAMIENTO	37
14	ASISTENCIA TÉCNICA Y PIEZAS PARA REEMPLACE	39
14.1	Asistencia Técnica.....	39
14.2	Piezas para Reemplace.....	39
15	VISTAS DESMONTADAS	40
16	ATENCIÓN – CUIDADOS Y PRECAUCIONES	41
17	CONSULTORÍA TÉCNICA (MENSAJE)	42
18	ATENCIÓN AL CLIENTE	43

1. COMO FUNCIONAN LAS BOMBAS DE VACÍO IMBIL

1.1. Principio del Funcionamiento:

Las Bombas de Vacío fabricadas por IMBIL son del tipo rotativo de anillo líquido contando solamente con un único conjunto giratorio (Rotor-Eje) sin ningún contacto entre materiales sólidos, habiendo solamente el roce entre el líquido y el metal, lo que les asegura en condiciones de uso no agresivas, una vida útil extremadamente larga.

El principio del funcionamiento se basa en la existencia de cámaras distribuidas en un rotor posicionado excéntricamente a un cuerpo cilíndrico denominado Carcasa o Cuerpo. Los espacios entre las paletas fijas del rotor, la carcasa y las tapas laterales formando cámaras, son rellenados por líquido (líquido compresor o de sellado), que bajo la acción de la fuerza centrífuga impuesta por la rotación del rotor, provoca la variación del volumen útil de cada célula, en virtud del desplazamiento del líquido contra la carcasa, aspirando y comprimiendo gases en las cámaras, análogamente a la acción ejercida por los pistones.

Con el movimiento de rotación del rotor, el líquido compresor impulsado contra la pared cilíndrica interna del cuerpo, adquiere el formato de un anillo, de donde proviene la denominación "Bomba de Vacío de Anillo Líquido".

Internamente la Bomba de Vacío forma dos Zonas de acciones distintas en donde ocurre la aspiración de los gases en la Zona de Expansión y la expulsión de los mismos en la Zona de Compresión respectivamente.

Los gases alcanzan las cámaras del rotor, pasando por las ventanas mayores de los Conos siguiendo por las ventanas menores de los mismos hasta la salida de la Bomba de Vacío.

El líquido Compresor o de Sellado pasa por los Conos, siendo introducido a través de las conexiones existentes en las tapas laterales del equipo.

Por los bocales de entrada de las Tapas Laterales o simplemente denominadas, Laterales, el aire, los gases o los vapores ingresan en la Bomba de Vacío, siendo expulsados a través de los bocales de descarga (salida) conjuntamente con el líquido compresor.

La figura a continuación muestra el principio de funcionamiento del equipo Generador de Vacío tipo Anillo Líquido.

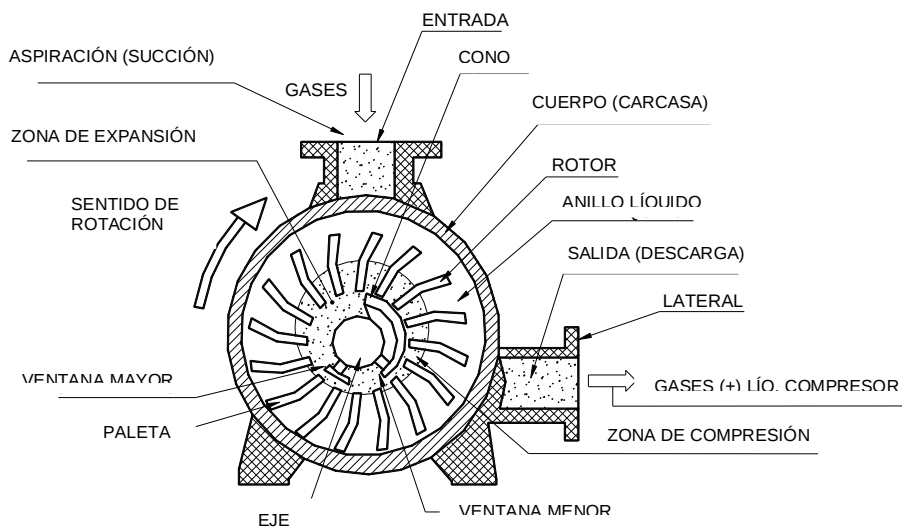


Figura 1

1.2. Materiales Constructivos Básicos:

Las Bombas de Vacío de Anillo Líquido IMBIL pueden ser fabricadas en diversos materiales de acuerdo con las aplicaciones a las que se destinan.

La tabla abajo muestra los materiales más usados

Piezas	Materiales		
	A (Totalmente en Hierro Fundido)	C (Hierro Fundido con internos Inoxidables)	D (Totalmente inoxidable)
Cuerpo (Carcasa)	ASTM A48 CL30	ASTM A48 CL30	ASTM A743 Gr.CF8/CF8M
Tapas Laterales (Laterales)	ASTM A48 CL30	ASTM A48 CL30	ASTM A743 Gr.CF8/CF8M
Conos	ASTM A48 CL30	ASTM A743 Gr.CF8/CF8M	ASTM A743 Gr.CF8/CF8M
Rotor	ASTM A536 Gr.60.40.18	ASTM A743 Gr.CF8/CF8M	ASTM A743 Gr.CF8/CF8M
Eje	Acero Carbono	AISI 304/316	AISI 304/316
Empaquetaduras	Amianto grafitado	Amianto grafitado	Amianto grafitado

:

NOTA: Otros materiales pueden ser estudiados, tales como piezas en Bronce, Ni-Hard, Ni-Resist, etc.

1.3. Donde son Aplicadas:

Ya que las bombas de vacío IMBIL son del Anillo Líquido, son extremadamente duraderas, propias para procesos industriales continuos, en donde la alta resistencia, el desempeño y la confiabilidad son un imperativo. Ellas son aplicadas en los más diversos procesos industriales actuando de manera destacada en las Industrias de Papel y Celulosa, de Azúcar y Alcohol, de Minería, Cerámica, Química, Alimentos, Textil, Farmacéutica, Maderera, Agregados, Cemento, Tratamiento de Efluentes, Electro-electrónica, Energía, etc.

2. RECIBIMIENTO E INSPECCIÓN

2.1 Inspección Preliminar:

2.1.1. En el acto del recibimiento de cualquier abastecimiento IMBIL, se debe inspeccionar cada equipo, pieza, accesorio o conjunto, relacionado(s) en la Lista(s) de Material(es), de acuerdo con la(s) Factura(s).

2.1.2. Las Bombas de Vacío con sus respectivos motores de accionamiento, generalmente son enviados montados y acoplados sobre una base común.

Las transmisiones a través de Juego de Poleas o Guantes Elásticos, son suministradas envasadas separadamente, para que no sufran daños durante el transporte.

2.2. Cuidados Iniciales:

- 2.2.1. Tanto los motores eléctricos como los ejes de las Bombas de Vacío podrán estar desalineados en el momento de la llegada al Cliente, compitiendo al mismo la ejecución del alineamiento correcto y del acoplamiento en el acto de la instalación.
- 2.2.2. Los conjuntos deberán, de preferencia, ser transportados o desplazados a través de cuatro o más puntos de apoyo o pegados en las bases o en los embalajes.

2.3. Almacenamiento:

- 2.3.1. En el caso de que la Bomba de Vacío no sea instalada y puesta en operación inmediatamente después de su recibo, se debe proceder a su almacenamiento en un sitio limpio y seco. Se recomienda girar el eje de la Bomba manualmente cada 10 ó 15 días, para la lubricación de los rodamientos y para evitar posibles trabamientos del conjunto-giratorio, en consecuencia de una eventual oxidación o corrosión del mismo. Toda Bomba de Vacío es bañada con aceite soluble, para la protección del conjunto-giratorio y del interior de la misma antes de su liberación para el embarque. Los Almacenamientos por un largo período de tiempo deben seguir las instrucciones de este Manual para el período que sea necesario.
- 2.3.2. Como generalmente los Juegos de Poleas, los Guantes Elásticos para acoplamiento directo, los Paneles Eléctricos, etc., son suministrados envasados, se recomienda que sean mantenidos en las mismas condiciones en que fueron recibidos, para que no sufran daños durante el Almacenamiento.
- 2.3.3. Durante el almacenamiento conviene que todos los equipos sean cubiertos convenientemente con lonas o plásticos para la adecuada protección contra la intemperie o los agentes externos.

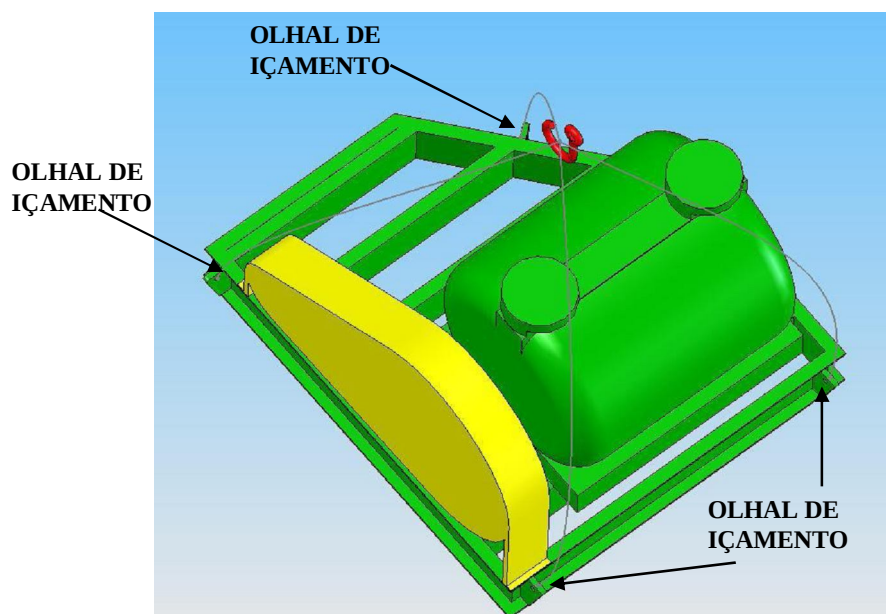
2.4. Transporte

Peso del conjunto moto bomba BVI 6002 : 10 toneladas

Equipo de Izamiento : Camión Munk para 15 toneladas

Método de Izamiento :

Ejecutar el Izamiento a través de los cuatro (04) puntos indicados en la figura 01.



3. INSTALACIÓN DE LA BOMBA DE VACÍO

3.1. Elección del Sitio:

Las Bombas de Vacío de Anillo Líquido deben ser instaladas en los sitios más próximos posibles de los puntos de demanda, también deben ser asentadas cerca de las fuentes de suministro de agua y energía eléctrica, además de los sitios de destino de los líquidos compresores, de los gases, del aire y de los vapores.

3.2. Preparación de la Fundación:

La fundación debe ser proyectada y ejecutada de acuerdo con las condiciones locales existentes, para que pueda soportar todas las cargas que le serán impuestas sin permitir desplazamientos de los equipos que estarán asentados sobre la misma.

La fundación de hormigón es la más utilizada, no solamente por su rigidez, sino también por la simplicidad de la ejecución.

El lado superior de la fundación debe estar posicionado a una profundidad de 12mm a 30mm del nivel del suelo.

En la introducción de los empotradores en el hormigón, se debe proveer suficiente altura de las puntas de los mismos para que se permita la colocación de los calces, de la base, de las arandelas, de las tuercas y la ejecución final con la argamasa.

Se recomienda que se ponga un tubo de aproximadamente 75mm en la punta de cada empotrador adentro del hormigón, para facilitar el alineamiento de los mismos con los orificios de la base metálica sobre la cual será asentado el equipo. Las figuras 2, 3 y 4 muestran en detalles las formas de ejecución. Los diámetros de los orificios de la base metálica deben ser ligeramente mayores que los diámetros de los orificios de los empotradores.

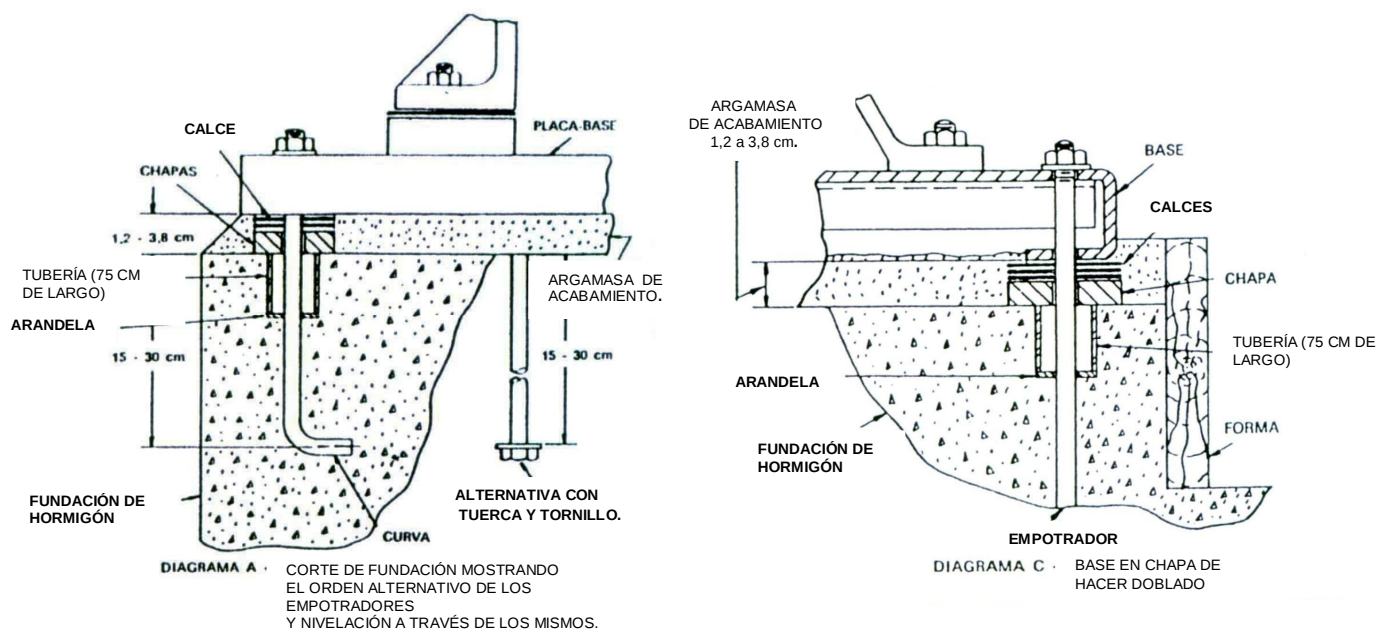


Figura 2

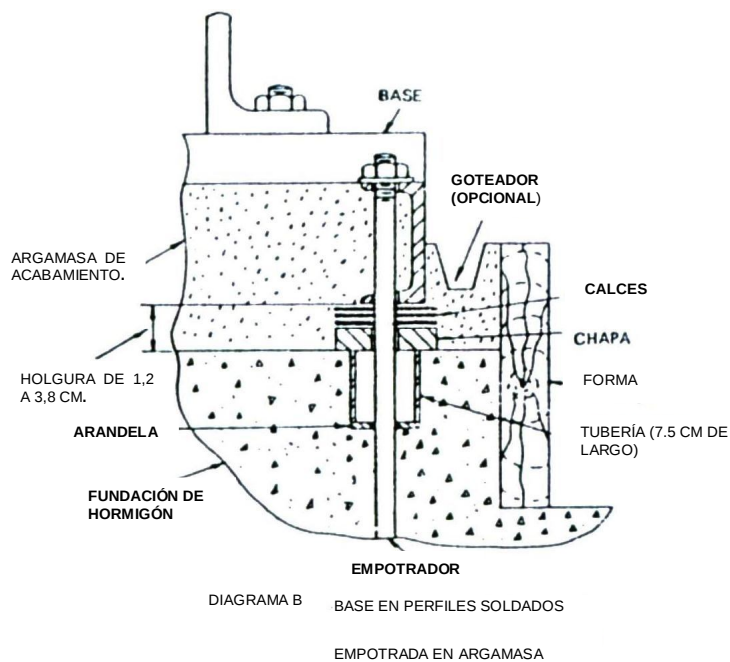


Figura 4

Para que las posiciones donde se localizan los empotrados estén niveladas entre sí, se recomienda que se pongan las chapas metálicas empotradas en la argamasa de acabado con el auxilio de “niveles”, conforme muestran las figuras 5 y 6.

Las cargas en el hormigón no deben sobrepasar los 20 kgf/cm², para eso se deben prever chapas metálicas, cuyas superficies no permitan que esa presión sobre el hormigón sea sobrepasada.

Para el alineamiento, la nivelación y el montaje final del equipo, es importante que el hormigón esté curado, habiendo logrado sus condiciones plenas de trabajo.

Aunque la cura dure algunos días, es preferible aguardar la cura total del hormigón que anticipar el asentamiento de cargas que puedan, en el futuro, provocar desalineaciones indeseables.

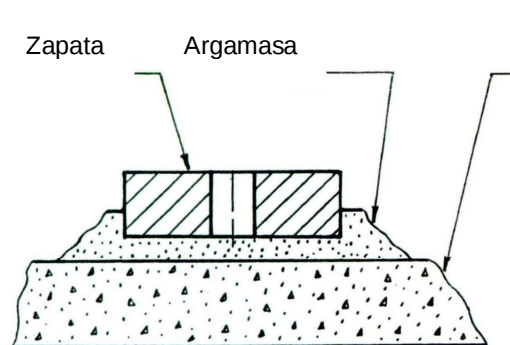


Figura 5

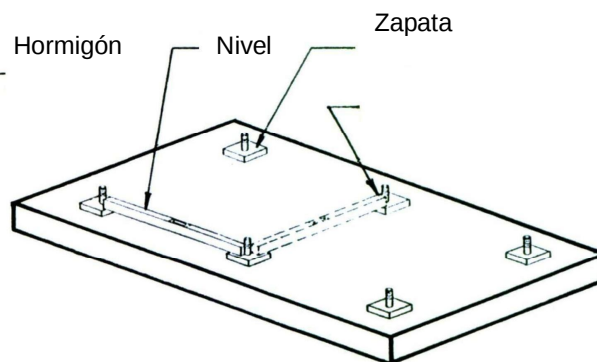


Figura 6

3.3. Asentamiento y Nivelación:

Para el soporte de las Bombas de Vacío o de los conjuntos (Bomba- Motor), las bases o placas-base son proyectadas para que sean fijadas con rigidez por los empotradores.

Las Bombas que no sean montadas sobre las bases o las placas-base deben ser asentadas directamente sobre las superficies planas y niveladas. Las tuercas de los empotradores deben ser firmemente apretadas previendo la colocación de arandelas lisas y de presión. La perfecta nivelación será responsable de la precisión de los alineamientos de los acoplamientos, de los juegos de poleas o de los eventuales reductores.

3.4. Transmisión:

3.4.1. Transmisión acoplamiento directo:

Cuando la rotación que se debe imprimir a la Bomba de Vacío es igual a la del elemento de accionamiento, sea un motor eléctrico, un motor estacionario o una turbina, se usa guante elástico de Acoplamiento Directo. Para la ejecución del acoplamiento hay que seguir el procedimiento:

- ✓ El guante elástico debe ser calentado en horno o baño de aceite a 100° C, no debiendo ser forzado en el eje de la Bomba. No se debe golpear el guante en el eje de la Bomba o del Motor para efectuar el montaje, bajo el riesgo de dañar los rodamientos o partes internas del equipo. Por otro lado, se debe evitar que los acoplamientos queden holgados causando esfuerzos excesivos en las chavetas. Generalmente los conjuntos (Bomba-Motor) son entregados ya montados y alineados sobre una base común.
- ✓ Para un perfecto alineamiento, se recomienda el uso de un reloj comparador o, en su defecto, se usa la regla metálica y el calibre de láminas. Alineamientos radiales y axiales bien ejecutados evitan las vibraciones anormales que pueden afectar la vida útil de los equipos.

- ✓ Tanto los alineamientos radiales como los axiales, deberán permanecer dentro de la tolerancia de 0,15 mm, obedeciendo la holgura entre los lados de las puntas de los ejes de la Bomba y del Motor de accionamiento, conforme la especificación del fabricante del acoplamiento. Ver figura 7.
- ✓ Concluidas las operaciones de acoplamiento y alineamiento, de acuerdo con las normas de seguridad, se recomienda la instalación del Protector de Acoplamiento.

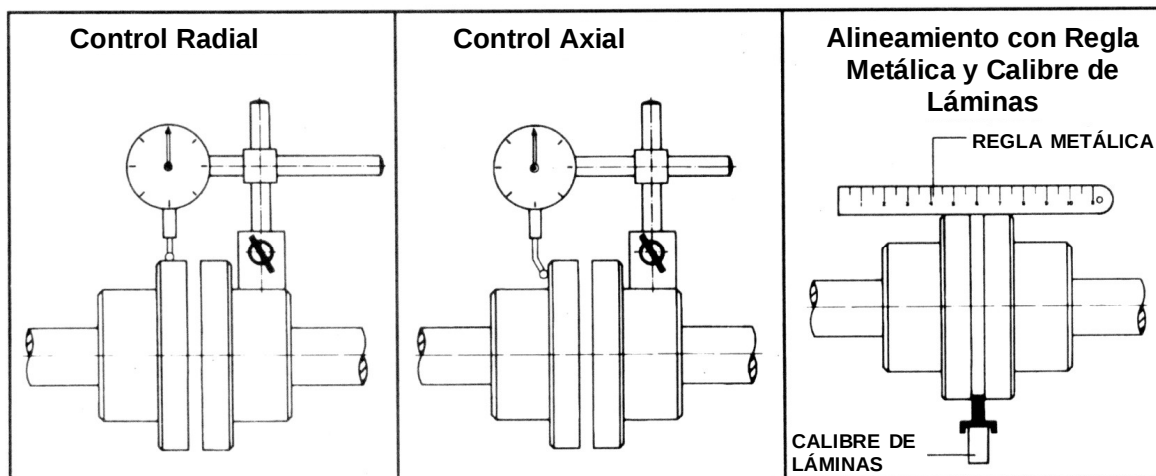


Figura 7

NOTAS:

a. Eventualmente, un acoplamiento determinado puede operar con ligera desalineación provocada por cambios de la temperatura o de otras vibraciones. Aunque el guante elástico esté bien lubricado, una acentuada desalineación puede causar desgastes, vibraciones y cargas en los rodamientos, ocasionando la reducción de la vida útil de los mismos, posibilidad de trabamiento de los sellos mecánicos o hasta el trabamiento de la Bomba de Vacío.

b. Las desalineaciones pueden ser: angular, paralela o combinadas, tanto en el plano vertical como en el horizontal.

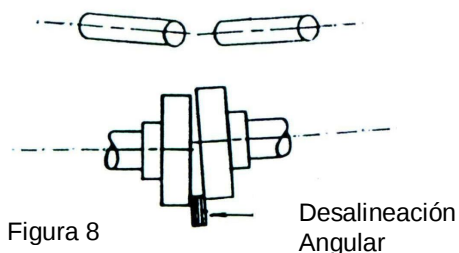


Figura 8

Desalineación Angular

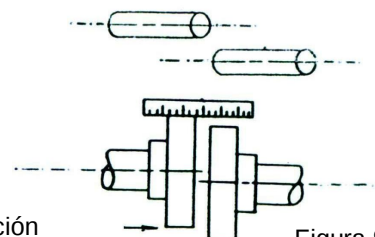


Figura 9

Desalineación Paralela

c. Se recomienda que la alineación final sea ejecutada moviendo ambos los ejes simultáneamente (Bomba – Motor) y calzando el motor, hasta que los cubos del guante elástico se posicionen dentro de las tolerancias indicadas. Vale recordar que todas las mediciones deben ser tomadas con las tuercas de los empotradores bien apretadas.

d. La posición del motor debe ser ajustada hasta que los cubos del acoplamiento estén alineados dentro de 0,1 mm de la lectura total del indicador (ó 0,05 mm como

máximo para cada lado). Esto es válido tanto para el alineamiento angular como para el paralelo.

3.4.2. Transmisión por Juegos de Poleas y Correas:

La transmisión a través del juego de poleas con surcos debe ser hecha de la siguiente forma:

- ✓ Ponga las correas en los surcos de las poleas sin forzarlas.
- ✓ Alinee las poleas por el método de los 4 puntos utilizando una regla. El alineamiento estará asegurado cuando los 4 puntos (los más próximos y los más alejados) toquen la regla por igual, conforme las figuras 10 y 11.

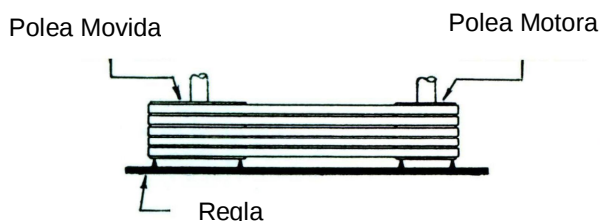


Figura 10

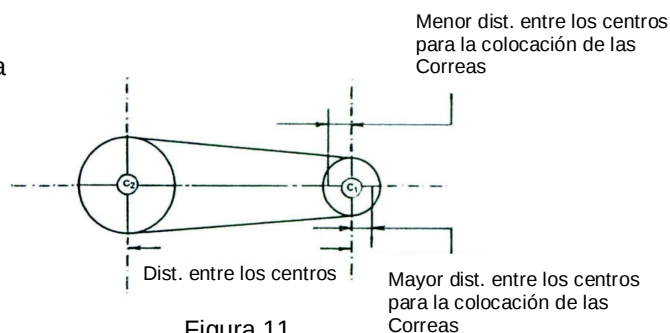


Figura 11

- ✓ La tensión será ideal cuando logre accionar la Bomba en las condiciones de máxima carga sin que las correas patinen.
 - ✓ Verifique la tensión de las correas frecuentemente durante las primeras 48 horas de operación.
 - ✓ Las tensiones arriba de las normales disminuyen la vida útil de las correas pudiendo perjudicar también a los rodamientos.
 - ✓ Las correas deben ser mantenidas siempre limpias.
 - ✓ Se deben inspeccionar periódicamente las correas y las poleas.
 - ✓ Para el ajuste de la tensión de las correas, se sugiere el siguiente procedimiento práctico:
1. Mida la distancia entre los centros "L", figura 12
 2. Aplique una fuerza perpendicular sobre cada correa en el punto medio equidistante entre los centros, hasta que se produzca una flecha de alrededor de unos 15 mm para cada metro de la distancia "L"
 3. Compare la tensión aplicada con los valores recomendados por el fabricante de las correas.
- Repita el procedimiento después de 02 días de operación, verificando si los valores de la transmisión siguen de acuerdo con los parámetros recomendados.

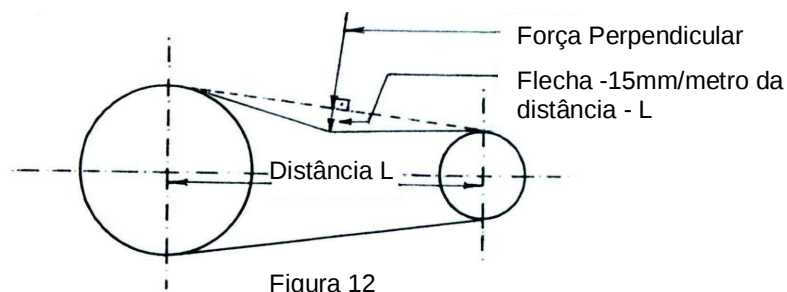


Figura 12

NOTA: Después de completados los servicios de alineamiento de las poleas y de tensar las correas, verifique si la bomba gira libremente y si el motor acciona en el sentido correcto marcado por la flecha orientadora localizada en la propia Bomba de Vacío.

3.5. Tubos Distribuidores y Colectores:

3.5.1. Tubo Distribuidor de Entrada:

Las bombas de Vacío de Anillo Líquido IMBIL de las series BVI tienen dos bocales en formato de brida de entrada por donde pasan los gases aspirados, ubicados en las partes superiores de las Tapas Laterales, o simplemente, denominadas Laterales. Esas entradas pueden ser conectadas individualmente a las tuberías de succión o interconectadas por un tubo de hierro fundido o confeccionado en acero al carbono, llamado Tubo Distribuidor de Entrada.

NOTA: Siempre que una Bomba de Vacío sea instalada, se debe poner en cada una de sus entradas, telas metálicas protectoras en carácter provisorio o si es necesario, con carácter permanente, para evitar el ingreso de impurezas en su interior. Restos de soldadura, tuercas, estopas y otros materiales sólidos, que pueden provocar desde el trabamamiento de la Bomba hasta daños irreparables cuando no es tomada esa sencilla precaución.

Todas las bombas de Vacío IMBIL son suministradas con sus respectivas telas metálicas protectoras, que podrán ser removidas en cuanto haya absoluta seguridad de que ninguna impureza podrá entrar en el equipo.

Las figuras 13, 14 y 15 ilustran los varios formatos de los Tubos Distribuidores de Entrada y la localización de las telas metálicas Protectoras.

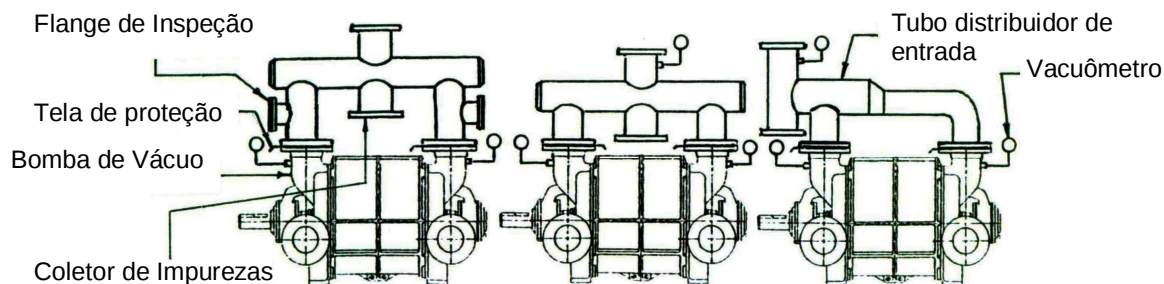


Figura 13

Figura 14

Figura 15

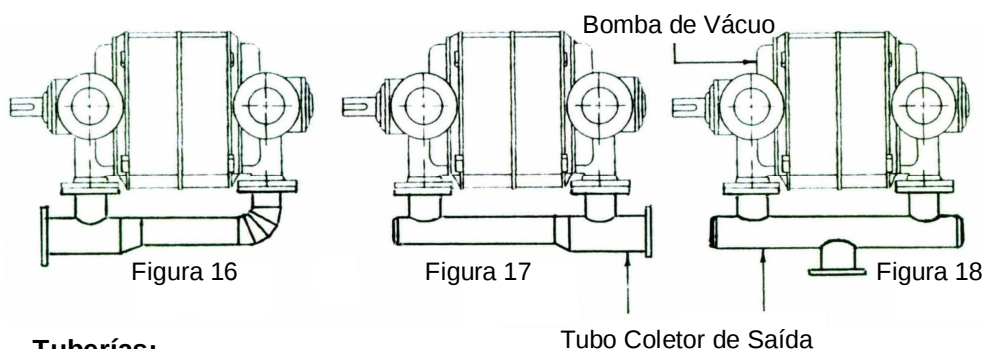
3.5.2. Tubo Colector de Salida:

Cada Lateral de las Bombas de Vacío IMIBIL de las Series BV 200 a BV 700 tienen 01 (un) bocal en formato de brida de descarga o de salida ubicado en su parte inferior.

Las bombas de Vacío de las Series BV 1000 a BV 9000 tienen 02 (dos) bocales en formato de brida de descarga o de salida ubicados en su parte inferior por donde salen los gases aspirados conjuntamente con el líquido compresor en ellas inyectados.

Esos bocales de descarga pueden ser conectados independientemente a las tuberías de descarga o a los Silenciadores - Separadores de descarga, o interconectados por un tubo colector común construido en hierro fundido o acero al carbono, denominado Tubo Colector de Salida o Tubo Colector de Descarga.

Las Figuras 16, 17 y 18 ilustran los diversos formatos de los Tubos Collectores de Salida.



3.6. Tuberías:

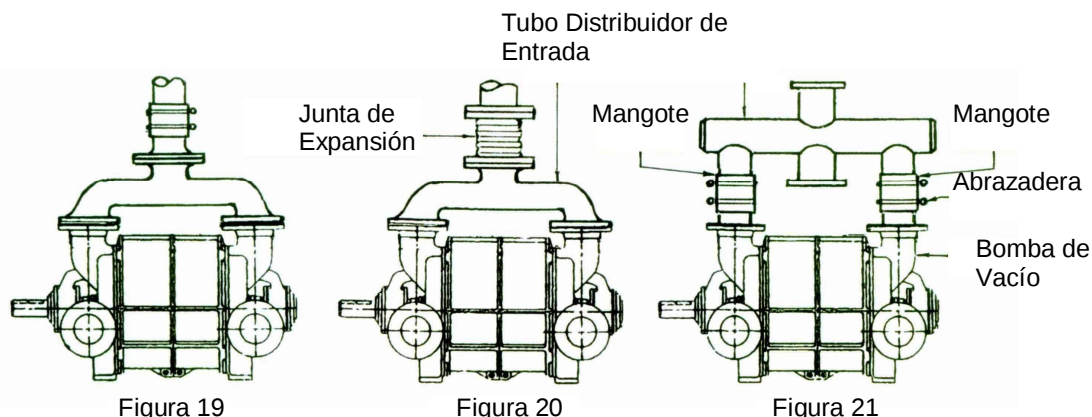
3.6.1. Tubería de Succión o de Vacío:

- ✓ Para que no se perjudique el desempeño de la Bomba de Vacío en su perfecto funcionamiento, es necesario tener en cuenta algunos cuidados con las Tuberías y con las Conexiones.
- ✓ Jamás las medidas de las tuberías de Vacío pueden ser inferiores a las de los bocales de aspiración de las Bombas, o de los bocales principales de sus Tubos Distribuidores de Entrada.
- ✓ Al conectar la tubería de Vacío a la Bomba, se debe evitar cualesquiera tensiones en las conexiones, sean estas en f^{ro} o en acero al carbono, bajo el riesgo de que inmediatamente que la Bomba empiece a operar, ocurran vibraciones, desalineaciones de los acoplamientos o transmisiones y desplazamientos de las Laterales con posibles daños al equipo o a la propia tubería de Vacío.
- ✓ La tubería debe ser montada bien alineada, a fin de que sea conectada a la Bomba de Vacío sin comprimirla o ejercer tracción.
- ✓ Se recomienda el uso de juntas flexibles o mangotes (juntas) a fin de asegurar la anulación de cualesquiera esfuerzos que puedan provocar daños a la Bomba de Vacío o a la instalación, como un todo.
- ✓ Las tuberías de succión deben obedecer los criterios técnicos de acuerdo con las características de los Procesos que atiendan, teniendo claro que nunca

pueden presentar sifonamientos, puntos de acumulación de materiales sólidos o líquidos.

- ✓ Las Trayectorias deben ser bien concebidas y el exceso de desvíos deben ser evitados a fin de minimizar los efectos de las pérdidas de carga distribuidas y singulares respectivamente.

Las figuras 19, 20 y 21 ilustran las posiciones de juntas flexibles y mangotes (juntas), en tuberías de Vacío.



3.6.2. Tubería de Descarga o de Salida:

Las recomendaciones descriptas en el ítem anterior son válidas para la tubería de descarga o de salida de la Bomba de Vacío.

Sin embargo, dependiendo de las características del Proceso al cual la Bomba de Vacío se destina, puede surgir la necesidad de la instalación de un accesorio periférico denominado Silenciador – Separador de Descarga.

Este dispositivo teniendo salidas de gases y del líquido compresor independientes, debe tener sus conexiones conectadas a la tubería de gases y a la tubería hidráulica respectivamente. También en el caso de la tubería hidráulica se debe observar las mismas recomendaciones indicadas para la tubería de gases.

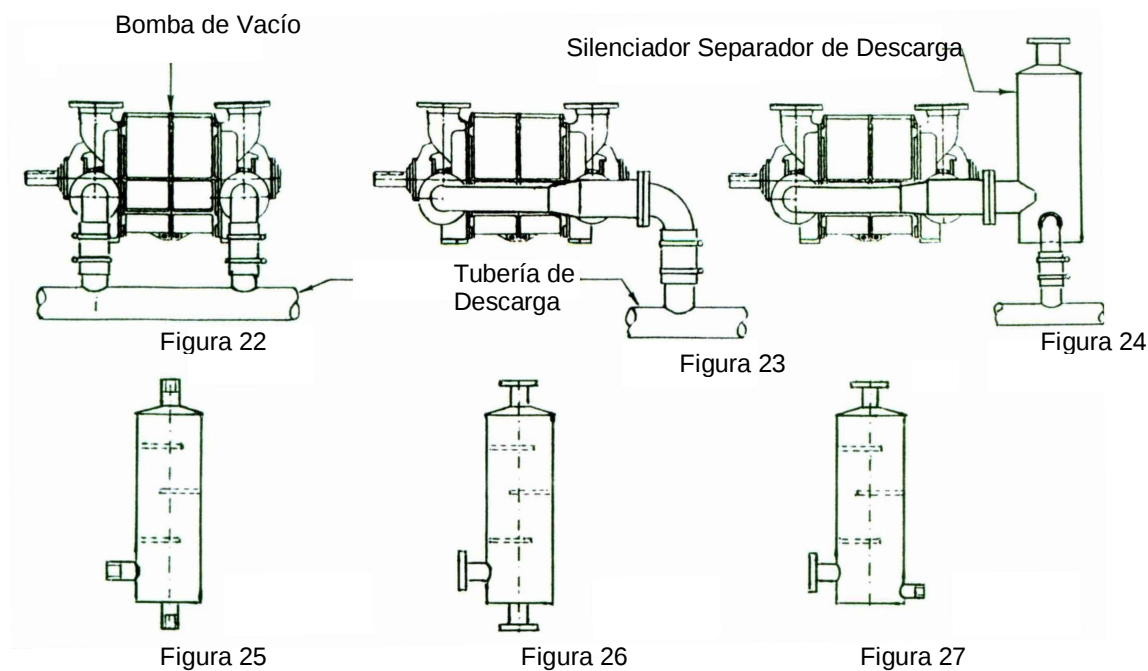
3.6.3. Silenciador – Separador de Descarga:

Se trata de un dispositivo periférico fabricado en chapas de acero al carbono soldadas, cuya función básica nos es solamente la de reducir o de eliminar el ruido emitido por la Bomba de Vacío cuando está en funcionamiento, sino también es la de separar el líquido compresor de los gases aspirados por la Bomba.

O El Silenciador – Separador de Descarga es siempre posicionado entre la salida de la Bomba de Vacío y las tuberías de descarga de los gases y del líquido compresor.

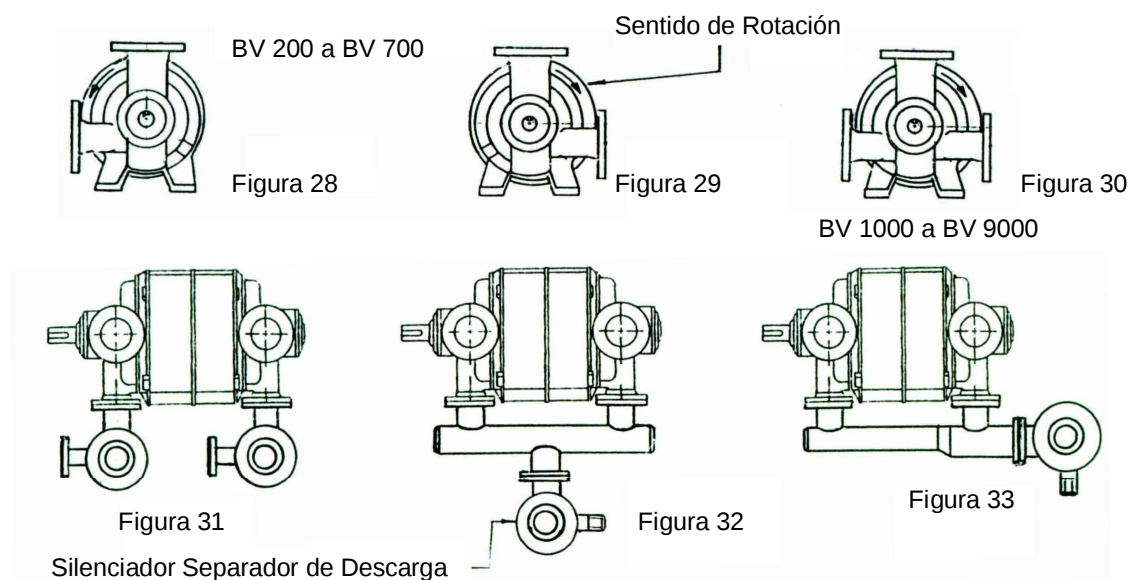
En principio toda Bomba de Vacío de Anillo Líquido debería estar provista con su respectivo Silenciador – Separador de Descarga, pero como se trata de un accesorio opcional, le compete al usuario adquirirlo o no.

Las figuras 22, 23, 24, 25, 26 y 27 muestran las diversas formas de conexión de las Bombas de Vacío en las tuberías de descarga, con o sin sus respectivos Silenciadores – Separadores.



NOTAS: a. Cada Lateral de las Bombas de Vacío de Anillo Líquido IMBIL de los modelos BVI 200 a BV 7000 poseen solamente 01 (una) salida en formato de brida por donde son descargados, simultáneamente, los gases y el líquido compresor.

b. Las bombas de Vacío de Anillo Líquido IMBIL de los modelos BVI 1000 a BV 9000 poseen en sus Laterales 02 (dos) salidas en formato de brida, pudiendo el usuario, optar por la descarga de los gases aspirados y del líquido compresor para el lado que le sea más conveniente. Figuras 20, 29, 30, 31, 32 y 33.



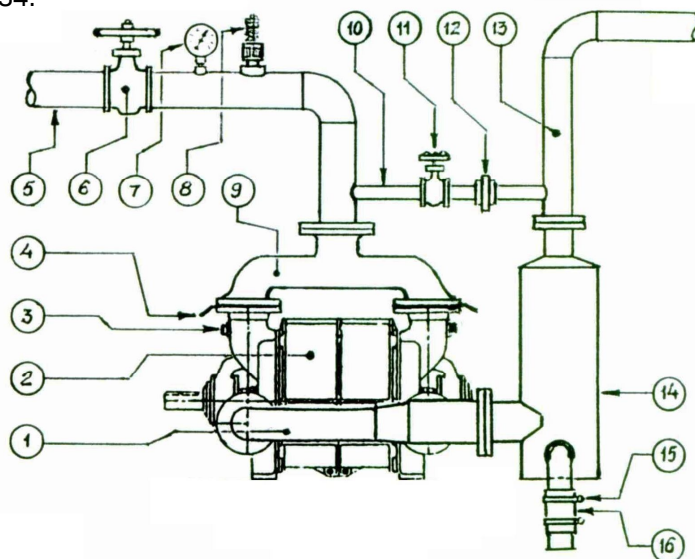
4. CONTROLES DEL VACÍO Y DEL LÍQUIDO COMPRESOR

4.1. Control y Regulación de los Niveles de Vacío:

Los niveles de vacío producidos por las Bombas de Vacío IMBIL pueden ser controlados básicamente de dos maneras:

1. Abriendo o cerrando los registros instalados en las líneas de Vacío.
2. Recirculando parte de los gases aspirados para la descarga de las Bombas de Vacío, como muestra la figura 34.

1	Tubo Colector de Salida (Descarga)
2	Bomba de Vacío de Anillo líquido
3	Tapón del Bocal de Aspiración de la Lateral
4	Tela de Protección
5	Tubería de Succión
6	Válvula de Gaveta
7	Vacuómetro
8	Válvula Rompe – Vacío
9	Tubo Distribuidor de Entrada
10	Tubería de Alivio
11	Registro Globo
12	Unión
13	Tubería de Descarga
14	Silenciador-Separador de Descarga
15	Abrazadera
16	Mangote Flexible



NOTA: VÁLVULA ROMPE VACÍO:

La Válvula Rompe Vacío tiene como finalidad básica proteger la Bomba de Vacío para que, cuando esté en operación, no sobrepase su nivel límite de presión, a partir del cual ocurre el fenómeno de la cavitación.

Excediendo el vacío máximo que la Bomba es capaz de lograr, ella pasa a operar en régimen de cavitación, lo que es perjudicial para su desempeño y para su vida útil.

Se trata de un dispositivo de seguridad que no debe ser usado como controlador del Vacío. A los usuarios que quizá utilizan esta válvula con esa finalidad, les recordamos la inconveniencia de esta opción, en virtud de que se opera con desperdicio de energía al aspirar aire atmosférico no proveniente del Proceso.

4.2. Control y Regulación del Líquido Compresor:

El Caudal del Líquido Compresor necesario para cada modelo de las Bombas de Vacío de la Serie BV se muestra en la Tabla 2, adelante.

A través de un registro de control (recomendamos la válvula globo) que, conjuntamente con el auxilio de una Unión de Orificio y con la instalación de un Manómetro, se puede mantener un flujo constante supliendo las necesidades de las Bombas de Vacío.

La presión de alimentación del líquido compresor no debe exceder a 1 kgf/cm².

“Caudal del Líquido Compresor”

BOMBA DE VACÍO IMBIL MODELO	LÍQUIDO COMPRESOR CAUDAL (l/min)	PRESIÓN DE ALIMENTACIÓN lbf/pol2 (máx.)
BVI 201	15	5
BVI 202	23	10
BVI 203	30	15
BVI 301	23	5
BVI 302	26	10
BVI 401	23	5
BVI 402	46	10
BVI 403	57	15
BVI 701	38	5
BVI 702	57	10
BVI 703	76	15
BVI 1001	57	5
BVI 1002	76	10
BV 1003	152	15
BVI 2001	76	5
BVI 2002	95	10
BVI 2003	227	20
BVI 3001	95	5
BVI 3002	152	10
BVI 3003	265	20
BVI 4001	151	5
BVI 4002	227	10
BVI 4003	379	20
BVI 6001	227	5
BVI 6002	379	10
BVI 6003	530	20
BVI 9001	284	5
BVI 9002	530	10
BVI 9003	757	20

Tabla 3

4.2.1. Unión de Orificio Calibrado:

La manera más práctica para el control del líquido de sellado consiste en la instalación, en la línea de alimentación, de una Unión equipada con una placa de Orificio Calibrada, que en virtud del diferencial de presión establecido, asegura el caudal correcto del Líquido compresor a la Bomba de Vacío.

La tabla 4, indica las medidas de las Uniones y los diámetros de los Orificios para cada Bomba de Vacío de la serie BVI.

BOMBA DE VACÍO SERIE BVI	UNIÓN Ø
BVI 200	
BVI 300	
BVI 400	
BVI 700	1"
BVI 1000	1 ½"
BVI 2000	1 ½"
BVI 3000	2"
BVI 4000	
BVI 6000	
BVI 9000	

Tabla 4

Otros Controles: Otras formas de control pueden ser ejecutadas a través de la instalación de Rotámetros o Indicadores de Flujo en las tuberías hidráulicas de alimentación, que permiten la observación del caudal real del líquido compresor.

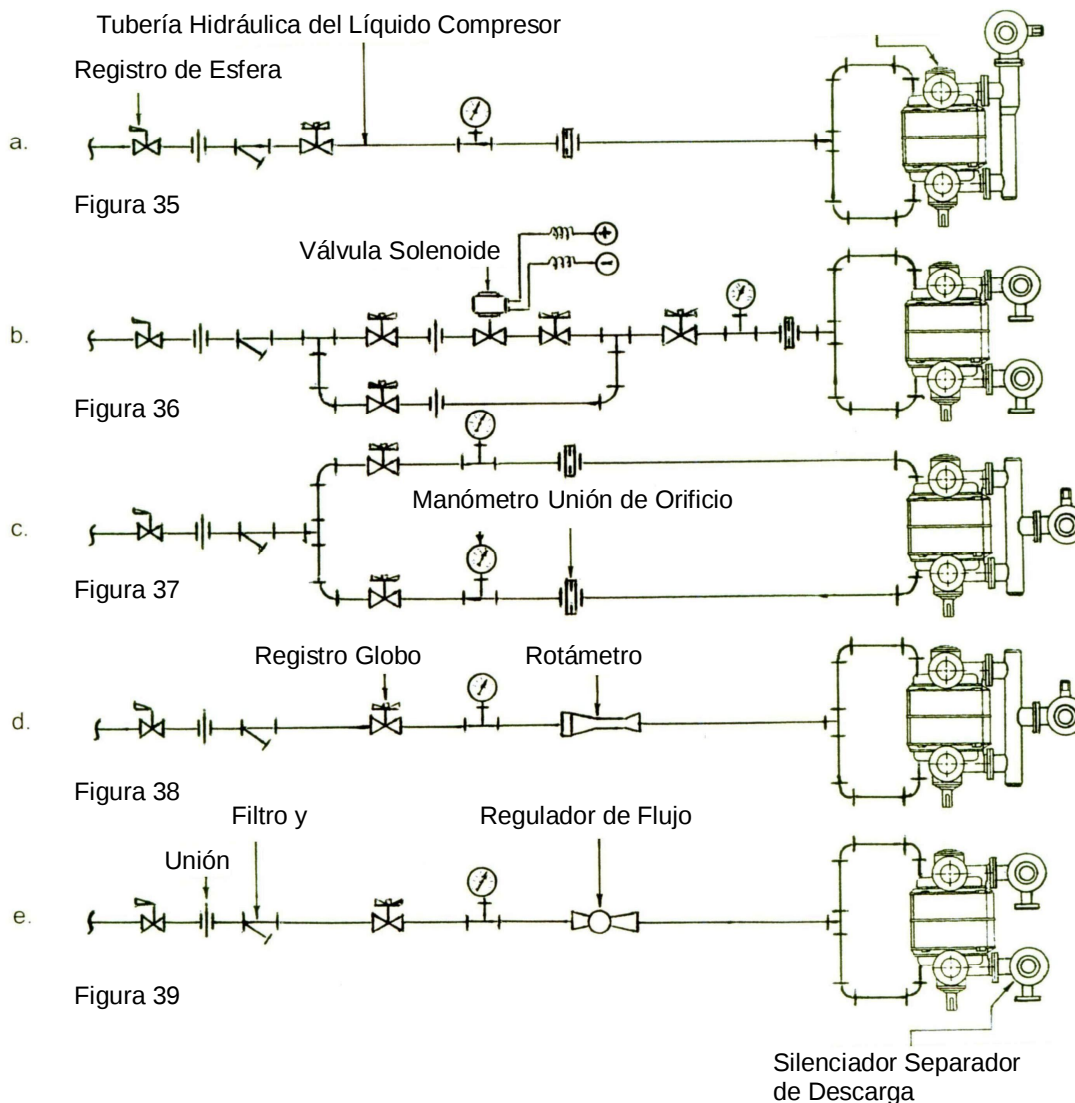
4.2.2. Regulación del Líquido Compresor:

La regulación del líquido compresor puede ser hecha por Ajuste Manual a través de la abertura o cierre del registro globo.

Es aconsejable que el registro esté totalmente abierto antes de que la Bomba de Vacío sea puesta en marcha y, sea cerrado gradualmente hasta que el vacío sea afectado. Cuando ocurra la caída del vacío, se debe aumentar el suministro del líquido compresor hasta que se logre el Vacío máximo que la Bomba es capaz de proveer.

NOTA: Es aconsejable (con la Bomba de Vacío en funcionamiento), que se ajuste el suministro del líquido de sellado con un Amperímetro indicando la corriente consumida por el motor eléctrico, a fin de que nunca sobrepase la corriente nominal indicada en la plaqueta de identificación del mismo.

4.3. Esquemas de Líneas Hidráulicas de Alimentación del Líquido Compresor:



5. SISTEMAS DE SELLADO EN BOMBAS DE VACÍO

5.1. Sellado por Juego de Empaquetaduras:

Toda Bomba de Vacío tiene 02 (dos) cajas de empaquetaduras. Cada caja debe almacenar de 6 a 7 anillos de empaquetaduras destinadas a evitar la salida del líquido compresor por el eje de la Bomba.

Al instalar cada anillo las puntas deben ser juntadas con desvíos sucesivos de 120°, propiciando de esta forma el enfriamiento de las puntas del eje en las regiones donde las empaquetaduras son almacenadas.

5.2. Goteo:

Con cada caja de empaquetaduras completa y la Bomba de Vacío funcionando, se debe apretar las sobrepuestas hasta que la pérdida del líquido compresor se reduzca

a un goteo constante. Este goteo asegura, no solamente el enfriamiento de las puntas del eje, pero también la lubricación en las regiones de las cajas, evitándose la quema de las empaquetaduras y el desgaste prematuro del eje en los sitios de empaquetaduras.

En procesos considerados normales (no agresivos), la durabilidad de las empaquetaduras gira alrededor de 02 (dos) a 03 (tres) años de operación (24 h/día).

Al cambiar las empaquetaduras, se debe remover todas las partículas sólidas y además los residuos, limpiando cuidadosamente las cajas.

El cambio de los juegos de empaquetaduras debe ocurrir cuando el aprieto de las sobrepuestas no logra más mantener el goteo, permitiendo la salida de gran cantidad de líquido de sellado de las cajas que almacenan las empaquetaduras.

5.3. Sellado por Sellado Hidráulico:

El sellado Hidráulico es aconsejable cuando las cajas de empaquetaduras no deben permitir la ocurrencia de pérdida o goteo del líquido compresor.

Se trata de la introducción de un Anillo Cerámico (Anillo – Linterna) perforado entre los juegos de empaquetaduras, de tal modo que introduciendo líquido a alta presión en las cajas de las empaquetaduras, se evite cualquier posibilidad de salida de líquidos o gases de las regiones de las empaquetaduras.

F Figura 40, muestra el aspecto del sellado por Sellado Hidráulico:

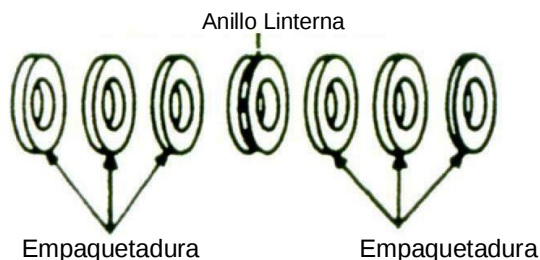


Figura 40

5.4. Sellado por Sellado Mecánico:

El Sellado Mecánico consiste en la instalación de Sellos Mecánicos en sustitución de los juegos de empaquetaduras. Este tipo de sellado es recomendado en aplicaciones específicas cuando hay la necesidad de total estanqueidad de la Bomba de Vacío. El sellado por Sello Mecánico no provoca roces en las puntas de los ejes.

6. DESCARGADORES Y DRENAJE DE LA BOMBA DE VACÍO

- ✓ Todas las Bombas de Vacío de Anillo Líquido IMBIL pueden o deben ser aliviadas o drenadas dependiendo del caso.
- ✓ Las bombas de Vacío que operan en vacíos más altos, consumiendo consecuentemente cantidades mayores de líquidos compresores, son dotadas de líneas hidráulicas de alivio, conectando las Laterales de sus respectivas descargas. Esas líneas de alivio poseen una válvula de retención dando el paso para la salida de la Bomba permitiendo que parte del líquido de sellado sea descargado cuando el vacío, repentinamente

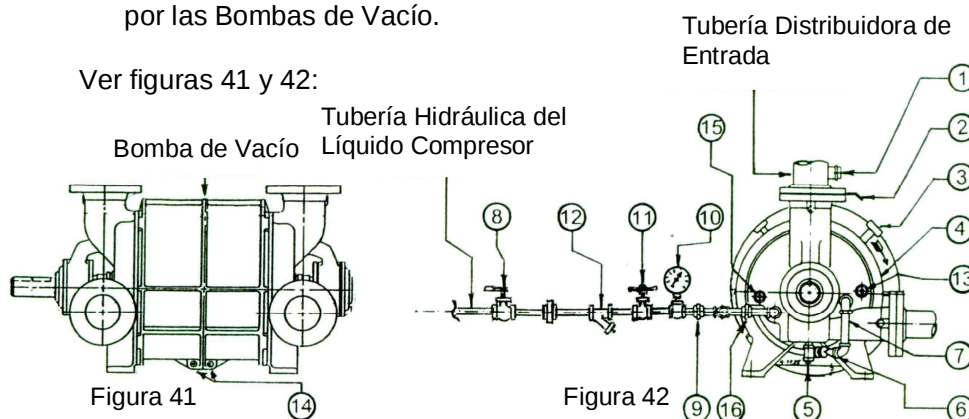
logra el nivel más bajo. Esta válvula de retención se cierra automáticamente cuando la bomba logra su vacío operativa.

- ✓ Las bombas de Vacío poseen también tapones de drenaje ubicados en varios puntos Laterales y en la parte inferior de los Cuerpos de las mismas.

La remoción de los tapones permite:

- a. Drenar el líquido compresor de las Bombas de Vacío.
- b. Remoción permanente de impurezas que eventualmente puedan ingresar en las bombas durante su funcionamiento.
- c. Remoción de grandes volúmenes de líquidos que puedan ser aspirados por las Bombas de Vacío.

Ver figuras 41 y 42:



7. PARADAS PROLONGADAS Y/O ALMACENAMIENTO

1	Ventana de Inspección	7	Tubería de Alivio	13	Tapón de Desagüe
2	Tela de Protección	8	Registro de Esfera	14	Tapones de Desagüe
3	Cuerpo	9	Unión de Orificio	15	Tapón de la lateral
4	Lateral	10	Manómetro	16	Unión.
5	Tapón de Desagüe	11	Registro Globo de Control		
6	Válvula de Retención	12	Filtro Y		

7.1. Paradas Prolongadas:

- ✓ Se entiende por parada prolongada, al equipo desactivado por más de 20 días cuando está posicionado en su sitio de operación. Como el líquido compresor suministrado a la Bomba de Vacío es generalmente “agua”, es común que ocurra oxidación interna del equipo.
- ✓ Las Bombas de Vacío fabricadas en $\text{f}^{\text{º}}\text{f}^{\text{º}}$ o en acero carbono pueden sufrir trabamiento en virtud de la formación de camadas de óxido que impiden el movimiento del conjunto-giratorio. Para el desbloqueo del conjunto giratorio se puede intentar introducir, en el interior de la Bomba, soluciones antioxidantes y manualmente buscar su liberación. Sin embargo, hay situaciones en que el desmontaje con posterior limpieza interna de la Bomba de Vacío no puede ser evitada, lo que implica, casi siempre, costos innecesarios.

-
- ✓ Se recomienda, por lo tanto, siempre que haya paradas prolongadas, las siguientes acciones:
 1. Retirar todos los tapones de drenaje de las Laterales, así como los tapones de los descargadores del cuerpo de la Bomba.
 2. Abrir la alimentación del agua de sellado dejándola correr a través de los desagües hasta que salga agua limpia a través de los mismos.
 3. Cerrar la alimentación de agua y, girando manualmente el eje de la Bomba, asegurarse de que la misma está totalmente drenada.
 4. Reponer todos los tapones usando material de sellado en las roscas.
 5. Introducir aceite soluble en la Bomba de Vacío a través de los bocales de entrada, moviendo el conjunto-giratorio, a fin de lubricar el interior del equipo.
 6. Tapar, tanto los bocales de entrada como los de salida con bridas ciegas (discos – tapones) de madera o de plástico.

7.2. Almacenamiento:

En el ítem Recibimiento, ya fueron mencionados los procedimientos iniciales para el Almacenamiento.

Por lo tanto, caso la intención sea almacenar el equipo, es conveniente que haga el siguiente procedimiento:

1. Certificarse de que los tapones de los bocales de entrada y de salida de la Bomba de Vacío estén bien prendidos (a través de tornillos (+) tuercas o alambres), a fin de que no se desplacen o desprendan con eventuales manoseos del equipo.
2. Buscar un sitio limpio y seco en donde el equipo pueda quedarse depositado.
3. Certificarse de que la bomba está lubricada internamente. En caso de duda, remover los tapones existentes próximos a los bocales de entrada de las Laterales y vaciar aceite soluble, en la hipótesis de que los tapones de protección ya hayan sido fijados en los mismos. En seguida, reponer los tapones con material de sellado en las roscas.
4. Proteger la Bomba de Vacío contra el polvo, intemperie o agentes externos, cubriéndola con lona o plástico, dejando fácil el acceso a la punta del eje de la misma para poder girarlo manualmente cada 10 ó 15 días. De esa forma proporciona la lubricación de los rodamientos y se evitan posibles trabamientos del conjunto-giratorio por eventual oxidación.
5. Elegir un sitio para el Almacenamiento de fácil acceso para facilitar la colocación y retirada del equipo.

8. LISTA DE PIEZAS

BVI 200

POS.	QTDE.	DESCRİÇÃO
1		JUNTAS DE PAPEL
2	1	EIXO
3	1	CORPO
4	2	BUJÃO Ø1/4" NPT
5	12	PRIS. C/ PORCA Ø3/8" X 1. 3/4" UNC
6	3	PAR. CAB. SEX. Ø5/16" X 1. 1/4" UNC
7	2	BUJÃO Ø3/8" NPT
8	2	BUJÃO Ø1/2" NPT
9	1	TAMPA INT. LADO BLOQUEADO
10	1	ANEL ORING 3,00 X74
11		JUNTAS DE PAPEL
12	3	PAR. CAB. SEX. Ø5/16" X 1. 1/4" UNC
13	1	PORCA DE FIX. PARA ROLAMENTO KM 07
14	1	TAMPA EXT. LADO BLOQUEADO
15	1	ARRUELA DE SEGURANÇA MB07
16	3	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA Ø5/16" X 2. 3/4" UNC
17	1	ROLAMENTO 6307 U C 3
18	2	RETENTOR SABÓ MOD. 2053 BAG
19	1	LATERAL LADO BLOQUEADO
20	1	CONE LADO BLOQUEADO
21	1	ROTOR
22	1	CONE LADO ACIONAMENTO
23	2	BUJÃO 3/4 NPT
24	12	PAR. ALLEN Ø1/4" X 1/2" UNC
25	1	LATERAL LADO ACIONAMENTO
26	10	GAXETA 2019 - TEADIT FIBRA ACRILICA - PTFE
27	2	APERTA GAXETA
28	4	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA Ø1/8" X 1" UNC
29	4	PRIS. C/ PORCA Ø5/16" X 1. 3/4" UNC
30	1	TAMPA INT. LADO ACIONAMENTO
31	1	ROLAMENTO 6307 U C 3
32	3	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA Ø5/16" X 2 1/2" UNC
33	1	TAMPA EXT. LADO ACIONAMENTO
34	1	RETENTOR SABÓ MOD. 2015 GA
35	6	BUJÃO Ø1/4" NPT
36	2	BUJÃO Ø1/8" NPT
37	2	CHAVETA TIPO C 5/16" X 5/16" X 3"

BVI 300

POS.	QTDE.	DESCRİÇÃO
1		JUNTAS DE PAPEL
2	1	EIXO
3	1	CORPO
4	2	BUJÃO Ø1/2" NPT
5	1	TAMPA INT. LADO ACIONAMENTO
6	1	TAMPA EXT. LADO ACIONAMENTO
7	3	PAR. CAB. SEX. Ø3/8" X 3" UNC
8	2	BUJÃO Ø1/8" NPT
9	4	BUJÃO Ø1/2" NPT
10	2	BUJÃO Ø1/4" NPT
11	1	TAMPA INT. LADO BLOQUEADO
12	1	ANEL ORING 3,53 X 82,14
13		JUNTAS DE PAPEL
14	1	TAMPA EXT. LADO BLOQUEADO
15	3	PAR. CAB. SEX. Ø3/8" X 3" UNC
16	1	ARRUELA DE SEGURANÇA KM 08
17	1	ARRUELA TRAVA MB 08
18	3	PAR. CAB. SEX. Ø3/8" X 1. 1/4" UNC
19	1	ROLAMENTO -2308 C 3
20	2	RETENTOR SABÓ MOD. 1699 BR
21	1	LATERAL LADO BLOQUEADO
22	1	CONE LADO BLOQUEADO
23	1	ROTOR
24	1	CONE LADO ACIONAMENTO
25	2	BUJÃO 1" NPT
26	16	PRIS. C/ PORCA Ø7/16" X 2" UNC
27	1	LATERAL LADO ACIONAMENTO
28	28	PAR. ALLEN Ø5/16" X 3/4" UNC
29	2	BUJÃO Ø1/2" NPT
30	12	GAXETA 2019 - TEADIT FIBRA ACRILICA - PTFE
31	2	APERTA GAXETA
32	4	PRIS. C/ PORCA Ø5/16" X 1. 3/4" UNC
33	1	ROLAMENTO -6308 U C 3
34	1	RETENTOR SABÓ MOD. 1355 BR
35	3	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA Ø3/8" X 1" UNC
36	2	BUJÃO Ø1/2" NPT
37	1	CHAVETA TIPO C 3/8" X 3/8" X 3. 3/4"

BVI 400

QTDE.	DESCRİÇÃO
	JUNTAS DE PAPEL
1	EIXO
1	CORPO
2	BUJÃO Ø1/2" NPT
16	PRIS. C/ PORCA Ø7/16" X 2" UNC
3	PAR. CAB. SEX. Ø3/8" X 1. 1/4" UNC
2	BUJÃO Ø1/2" NPT
2	BUJÃO Ø1/2" NPT
1	TAMPA INT. LADO BLOQUEADO
1	ANEL ORING 3,00 X 115
	JUNTAS DE PAPEL
3	PAR. CAB. SEX. Ø3/8" X 1. 1/2" UNC
1	ARRUELA DE SEGURANÇA KM 09
1	TAMPA EXT. LADO BLOQUEADO
1	ARRUELA TRAVA MB 09
4	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA Ø3/8" X 3 3/4" UNC
1	ROLAMENTO - 6409 C 3
2	RETENTOR SABÓ MOD. 2316 GA
1	LATERAL LADO BLOQUEADO
1	CONE LADO BLOQUEADO
1	ROTOR
1	CONE LADO ACIONAMENTO
2	BUJÃO 3/4" NPT
16	PAR. ALLEN Ø3/8" X 3/4" UNC
1	LATERAL LADO ACIONAMENTO
10	GAXETA 2019 - TEADIT FIBRA ACRILICA - PTFE
2	APERTA GAXETA
4	PAR. CAB. SEX. Ø1/4" X 1 1/4" UNC
4	PRIS. C/ PORCA Ø3/8" X 2 1/2" UNC
1	TAMPA INT. LADO ACIONAMENTO
1	ROLAMENTO - 6409 C 3
4	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA
1	TAMPA EXT. LADO ACIONAMENTO
1	RETENTOR SABÓ MOD. 2053 GA
4	BUJÃO Ø1/2" NPT
2	BUJÃO Ø3/4" NPT
2	BUJÃO Ø1/4" NPT
1	CHAVETA TIPO C 3/8" X 3/8" X 3. 1/2"

BVI 700

POS.	QTDE.	DESCRİÇÃO
1		JUNTAS DE PAPEL
2	1	EIXO
3	1	CORPO
4	2	BUJÃO Ø1/2" NPT
5	20	PRIS. C/ PORCA Ø1/2" X 2. 3/4" UNC
6	4	PAR. CAB. SEX. Ø3/8" X 3. 1/4" UNC
7	4	BUJÃO Ø3/4" NPT
8	2	BUJÃO Ø3/4" NPT
9	1	TAMPA INT. LADO BLOQUEADO
10	1	ANEL ORING 3,00 X 115
11		JUNTAS DE PAPEL
12	4	PAR. CAB. SEX. Ø3/8" X 3. 3/4" UNC
13	1	ARRUELA DE SEGURANÇA KM 11
14	1	TAMPA EXT. LADO BLOQUEADO
15	1	ARRUELA TRAVA MB 11
16	3	PAR. CAB. SEX. Ø3/8" X 1. 3/4" UNC
17	1	ROLAMENTO - 6311 C 3
18	2	RETENTOR SABÓ MOD. 0030 B
19	1	LATERAL LADO BLOQUEADO
20	1	CONE LADO BLOQUEADO
21	1	ROTOR
22	1	CONE LADO ACIONAMENTO
23	2	BUJÃO 1" NPT
24	16	PAR. ALLEN Ø3/8" X 5/8" UNC
25	1	LATERAL LADO ACIONAMENTO
26	12	GAXETA 2019 - TEADIT FIBRA ACRILICA - PTFE
27	2	APERTA GAXETA
28	4	PAR. CAB. SEX. Ø1/4" X 1. 3/4" UNC
29	4	PRIS. C/ PORCA Ø3/8" X 2. 3/4" UNC
30	1	TAMPA INT. LADO ACIONAMENTO
31	1	ROLAMENTO - 6311 C 3
32	3	PAR. CAB. SEX. Ø3/8" X 1. 1/2" UNC
33	1	TAMPA EXT. LADO ACIONAMENTO
34	1	RETENTOR SABÓ MOD. 0048 BR
35	2	BUJÃO Ø3/8" NPT
36	4	BUJÃO Ø3/8" NPT
37	2	BUJÃO 1" NPT
38	2	BUJÃO Ø3/8" NPT
39	1	CHAVETA TIPO C 1/2" X 1/2" X 4"

BVI 1000

POS.	QTDE.	DESCRİÇÃO
1		JUNTAS DE PAPEL
2	1	EIXO
3	1	CORPO
4	2	BUJÃO Ø1/2" NPT
5	20	PRIS. C/ PORCA Ø1/2" X 2. 1/4" UNC
6	4	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 5" UNC
7	4	BUJÃO Ø3/8" NPT
8	2	BUJÃO Ø3/8" NPT
9	1	TAMPA INT. LADO BLOQUEADO
10	1	ANEL ORING 3,5 X 155
11		JUNTAS DE PAPEL
12	4	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 5 1/2" UNC
13	1	ARRUELA DE SEGURANÇA KM 14
14	1	TAMPA EXT. LADO BLOQUEADO
15	1	ARRUELA TRAVA MB 14
16	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 1. 5/8" UNC
17	1	ROLAMENTO - 5315
18	2	RETENTOR SABÓ MOD. 01912BRG
19	1	LATERAL LADO BLOQUEADO
20	1	CONE LADO BLOQUEADO
21	1	ROTOR
22	1	CONE LADO ACIONAMENTO
23	2	BUJÃO 1" NPT
24	16	PAR. ALLEN Ø3/8" X 3/4" UNC
25	1	LATERAL LADO ACIONAMENTO
26	12	GAXETA 2019 - TEADIT FIBRA ACRILICA - PTFE
27	2	APERTA GAXETA
28	4	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA Ø5/16" X 2. 1/4" UNC
29	4	PRIS. C/ PORCA Ø3/8" X 3. 1/8" UNC
30	1	TAMPA INT. LADO ACIONAMENTO
31	1	ROLAMENTO - 22315 HE4
32	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 1. 5/8" UNC
33	1	TAMPA EXT. LADO ACIONAMENTO
34	1	RETENTOR SABÓ MOD. 2422 BR
35	6	BUJÃO Ø1" NPT
36	4	BUJÃO Ø3/8" NPT
37	16	PRIS. C/ 2 PORCA Ø5/8" X 3. 1/4" UNC
38	2	FLANGE CEGA
39	1	CHAVETA TIPO C 5/8" X 5/8" X 4"

BVI 2000

POS.	QTDE.	DESCRİÇÃO
1		JUNTAS DE PAPEL
2	1	EIXO
3	1	CORPO
4	2	BUJÃO Ø1" NPT
5	26	PRIS. C/ PORCA Ø5/8" X 3" UNC
6	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 4" UNC
7	8	BUJÃO Ø1/2" NPT
8	2	BUJÃO Ø1/2" NPT
9	1	TAMPA INT. LADO BLOQUEADO
10	1	ANEL ORING 4,76 X 171,45
11		JUNTAS DE PAPEL
12	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 4. 1/2" UNC
13	1	PORCA DE FIX. ROLAMENTO KM 20
14	1	TAMPA EXT. LADO BLOQUEADO
15	1	ARRUELA DE SEGURANÇA KM 20
16	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 1. 1/2" UNC
17	1	ROLAMENTO - 22220-C
18	2	RETENTOR SABÓ MOD. 2214 B
19	1	LATERAL LADO BLOQUEADO
20	1	CONE LADO BLOQUEADO
21	1	ROTOR
22	1	CONE LADO ACIONAMENTO
23	2	BUJÃO 1. 1/2" NPT
24	16	PAR. ALLEN Ø1/2" X 1" UNC
25	1	LATERAL LADO ACIONAMENTO
26	12	GAXETA 2019 - TEADIT FIBRA ACRILICA - PTFE
27	2	APERTA GAXETA
28	4	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA Ø3/8" X 3" UNC
29	4	PRIS. C/ PORCA Ø1/2" X 3. 1/2" UNC
30	1	TAMPA INT. LADO ACIONAMENTO
31	1	ROLAMENTO - 22220-C
32	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 1. 1/2" UNC
33	1	TAMPA EXT. LADO ACIONAMENTO
34	1	RETENTOR SABÓ MOD. 366 B
35	6	BUJÃO Ø3/4" NPT
36	4	BUJÃO Ø1" NPT
37	16	PRIS. C/ 2 PORCA Ø3/4" X 3. 1/2" UNC
38	2	FLANGE CEGA
39	1	CHAVETA TIPO C 7/8" X 7/8" X 7. 3/4"

BVI 3000

POS.	QTDE.	DESCRIÇÃO
1		JUNTAS DE PAPEL
2	1	EIXO
3	1	CORPO
4	2	BUJÃO Ø1" NPT
5	20	PRIS. C/ PORCA Ø3/4" X 3. 1/4" UNC
6	4	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 5. 7/8" UNC
7	4	BUJÃO Ø1" NPT
8	2	BUJÃO Ø1/2" NPT
9	1	TAMPA INT. LADO BLOQUEADO
10	1	ANEL ORING 3,53 X 190,09
11		JUNTAS DE PAPEL
12	4	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 6. 1/2" UNC
13	1	PORCA DE FIX. ROLAMENTO KM 24
14	1	TAMPA EXT. LADO BLOQUEADO
15	1	ARRUELA DE SEGURANÇA KM 24
16	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 1 5/8" UNC
17	1	ROL. TIMKEM-67322-D-2CONES-67388
18	2	RETENTOR SABÓ MOD. 0248 BR
19	1	LATERAL LADO BLOQUEADO
20	1	CONE LADO BLOQUEADO
21	1	ROTOR
22	1	CONE LADO ACIONAMENTO
23	2	BUJÃO 1. 1/2" NPT
24	6	PRIS. C/ PORCA Ø3/4" X 4. 3/4" UNC
25	16	PAR. ALLEN Ø1/2" X 1. 1/4" UNC
26	1	LATERAL LADO ACIONAMENTO
27	12	GAXETA 2019 - TEADIT FIBRA ACRILICA - PTFE
28	2	APERTA GAXETA
29	4	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA Ø1/2" X 2. 5/8" UNC
30	4	PRIS. C/ PORCA Ø1/2" X 3" UNC
31	1	TAMPA INT. LADO ACIONAMENTO
32	1	ROL. TIMKEM-67322-D-2CONES-67388
33	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 1. 3/8" UNC
34	1	TAMPA EXT. LADO ACIONAMENTO
35	1	RETENTOR SABÓ MOD. 2214 B
36	6	BUJÃO Ø1/2" NPT
37	4	BUJÃO Ø1" NPT
38	16	PRIS. C/ 2 PORCA Ø3/4" X 4" UNC
39	2	FLANGE CEGA
40	1	CHAVETA TIPO C 1" X 1" X 7. 3/8"

BVI 6000

POS.	QTDE.	DESCRIÇÃO
1		JUNTAS DE PAPEL
2	1	EIXO
3	1	CORPO
4	2	BUJÃO Ø3/4" NPT
5	1	CHAVETA TIPO B 1. 1/2" X 1. 1/2" X 17. 3/4"
6	20	PRIS. C/ PORCA Ø1" X 4. 1/2" UNC
7	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 1. 3/4" UNC
8	6	BUJÃO Ø1. 1/2" NPT
9	2	BUJÃO Ø3/4" NPT
10	1	TAMPA INT. LADO BLOQUEADO
11	1	ANEL ORING 5,00 X 240,00
12		JUNTAS DE PAPEL
13	4	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 6. 3/4" UNC
14	1	PORCA DE FIX. ROLAMENTO KM 34
15	1	TAMPA EXT. LADO BLOQUEADO
16	1	ARRUELA DE SEGURANÇA KM 28
17	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 7. 3/4" UNC
18	1	ROL. TIMKEM-67720-D-2CONES-67790
19	2	RETENTOR VEDABRAS 32512-B5
20	1	LATERAL LADO BLOQUEADO
21	1	CONE LADO BLOQUEADO
22	1	ROTOR
23	1	CONE LADO ACIONAMENTO
24	2	BUJÃO 2. 1/2" NPT
25	6	PRIS. C/ PORCA Ø1" X 6" UNC
26	24	PAR. ALLEN Ø5/8" X 1. 1/2" UNC
27	1	LATERAL LADO ACIONAMENTO
28	12	GAXETA 2019 - TEADIT FIBRA ACRILICA - PTFE
29	2	APERTA GAXETA
30	4	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA Ø1/2" X 3 1/4" UNC
31	4	PRIS. C/ PORCA Ø5/8" X 7" UNC
32	1	TAMPA INT. LADO ACIONAMENTO
33	1	ROL. TIMKEM-67720-D-2CONES-67790
34	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 1. 3/4" UNC
35	1	TAMPA EXT. LADO ACIONAMENTO
36	1	RETENTOR VEDABRAS 32320-A5
37	4	BUJÃO Ø3/4" NPT
38	2	FLANGE CEGA
39	8	PRIS. C/ PORCA Ø3/8" X 2. 3/4" UNC
40	4	BUJÃO Ø1. 1/2" NPT
41	24	PRIS. C/ 2 PORCA Ø7/8" X 4" UNC
42	2	FLANGE CEGA LATERAL DA TAMPA
43	1	CHAVETA TIPO C 1. 1/2" X 1. 1/2" X 16. 3/8"

BVI 4000

POS.	QTDE.	DESCRIÇÃO
1		JUNTAS DE PAPEL
2	1	EIXO
3	1	CORPO
4	2	BUJÃO Ø3/4" NPT
5	1	CHAVETA TIPO B 1" X 1" X 13. 7/8"
6	20	PRIS. C/ PORCA Ø3/4" X 3. 1/2" UNC
7	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 6. 1/2" UNC
8	4	BUJÃO Ø1. 1/2" NPT
9	2	BUJÃO Ø3/4" NPT
10	1	TAMPA INT. LADO BLOQUEADO
11	1	ANEL ORING 5,16 X 207,96
12		JUNTAS DE PAPEL
13	4	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 6. 3/4" UNC
14	1	PORCA DE FIX. ROLAMENTO KM 28
15	1	TAMPA EXT. LADO BLOQUEADO
16	1	ARRUELA DE SEGURANÇA KM 28
17	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 2. 1/8" UNC
18	1	ROL. TIMKEM-74851-D-2CONES-74550
19	2	RETENTOR VEDABRAS 29753-B5
20	1	LATERAL LADO BLOQUEADO
21	1	CONE LADO BLOQUEADO
22	1	ROTOR
23	1	CONE LADO ACIONAMENTO
24	2	BUJÃO 2" NPT
25	6	PRIS. C/ PORCA Ø3/4" X 5. 7/16" UNC
26	16	PAR. ALLEN Ø5/8" X 1. 1/4" UNC
27	1	LATERAL LADO ACIONAMENTO
28	12	GAXETA 2019 - TEADIT FIBRA ACRILICA - PTFE
29	2	APERTA GAXETA
30	4	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA Ø1/2" X 3. 1/2" UNC
31	4	PRIS. C/ PORCA Ø1/2" X 3. 1/2" UNC
32	1	TAMPA INT. LADO ACIONAMENTO
33	1	ROL. TIMKEM-74851-D-2CONES-74550
34	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 1. 3/4" UNC
35	1	TAMPA EXT. LADO ACIONAMENTO
36	1	RETENTOR VEDABRAS 32488-A5
37	4	BUJÃO Ø3/4" NPT
38	4	BUJÃO Ø3/4" NPT
39	16	PRIS. C/ 2 PORCA Ø3/4" X 4" UNC
40	2	FLANGE CEGA
41	1	CHAVETA TIPO C 1" X 1" X 7. 3/8"

BVI 9000

POS.	QTDE.	DESCRIÇÃO
1		JUNTAS DE PAPEL
2	1	EIXO
3	1	CORPO
4	2	BUJÃO Ø3/4" NPT
5	1	CHAVETA TIPO B 1. 1/2" X 1. 1/2" X 17. 3/4"
6	20	PRIS. C/ PORCA Ø1" X 4. 1/2" UNC
7	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 1. 3/4" UNC
8	6	BUJÃO Ø1. 1/2" NPT
9	2	BUJÃO Ø3/4" NPT
10	1	TAMPA INT. LADO BLOQUEADO
11	1	ANEL ORING 5,00 X 240,00
12		JUNTAS DE PAPEL
13	4	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 6. 3/4" UNC
14	1	PORCA DE FIX. ROLAMENTO KM 34
15	1	TAMPA EXT. LADO BLOQUEADO
16	1	ARRUELA DE SEGURANÇA KM 28
17	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 7. 3/4" UNC
18	1	ROL. TIMKEM-67720-D-2CONES-67790
19	2	RETENTOR VEDABRAS 32512-B5
20	1	LATERAL LADO BLOQUEADO
21	1	CONE LADO BLOQUEADO
22	1	ROTOR
23	1	CONE LADO ACIONAMENTO
24	2	BUJÃO 2. 1/2" NPT
25	6	PRIS. C/ PORCA Ø1" X 6" UNC
26	24	PAR. ALLEN Ø5/8" X 1. 1/2" UNC
27	1	LATERAL LADO ACIONAMENTO
28	12	GAXETA 2019 - TEADIT FIBRA ACRILICA - PTFE
29	2	APERTA GAXETA
30	4	PAR. CAB. SEX. C/ PORCA Ø1/2" X 3 1/4" UNC
31	4	PRIS. C/ PORCA Ø5/8" X 7" UNC
32	1	TAMPA INT. LADO ACIONAMENTO
33	1	ROL. TIMKEM-67720-D-2CONES-67790
34	3	PAR. CAB. SEX. Ø1/2" X 1. 3/4" UNC
35	1	TAMPA EXT. LADO ACIONAMENTO
36	1	RETENTOR VEDABRAS 32320-A5
37	4	BUJÃO Ø3/4" NPT
38	2	FLANGE CEGA
39	8	PRIS. C/ PORCA Ø3/8" X 2. 3/4" UNC
40	4	BUJÃO Ø1. 1/2" NPT
41	24	PRIS. C/ 2 PORCA Ø7/8" X 4" UNC
42	2	FLANGE CEGA LATERAL DA TAMPA
43	1	CHAVETA TIPO C 1. 1/2" X 1. 1/2" X 16. 3/8"

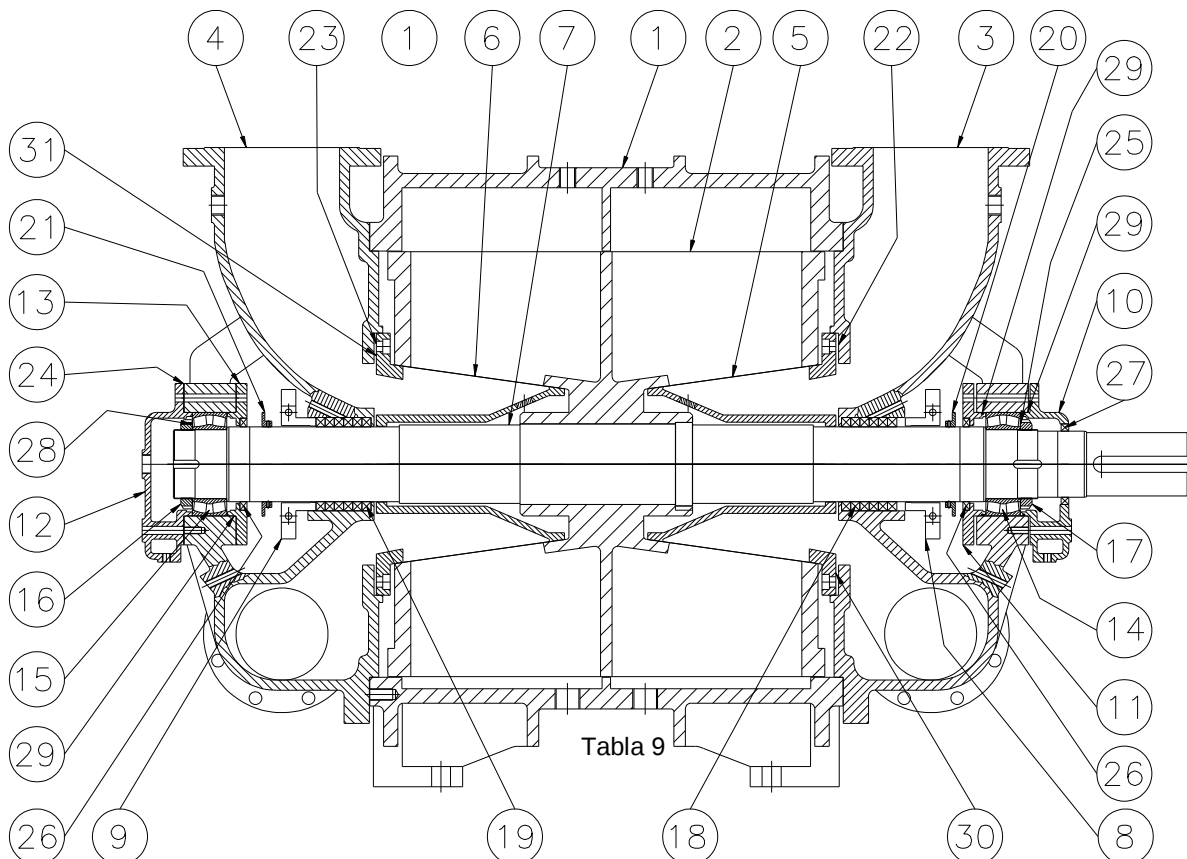
9. PESOS APROXIMADOS DE LAS BOMBAS

Tabla 7

MODELO	PESO APROXIMADO
BVI 200	~80 KG
BVI 300	~145KG
BVI 400	~227 KG
BVI 700	~348 KG
BVI 1000	~522 KG
BVI 2000	~1.437 KG
BVI 3000	~2.317 KG
BVI 4000	~3.940 KG
BVI 6000	~6.450 KG
BVI 9000	~8.970 KG

10. VISTA DE LAS BOMBAS DE VÁCUO EM CORTE

10.1 Bombas de Vacío -



1	Cuerpo	13	Tapa Int. Mancel (L.B.)	25	Arandela traba (L.A.)
2	Rotor	14	Rodamiento (L.A.)	26	Retentor (L.A/L.B) N° 1
3	Lateral - N° 1	15	Rodamiento (L.B.)	27	Retentor (L.A.) N° 2
4	Lateral - N° 2	16	Tuerca Traba (L.B.)	28	Arandela traba (L.B.)
5	Cono – N° 1	17	Tuerca Traba (L.A.)	29	Anillo “O”
6	Cono – N° 2	18	Empaquetadura (L.A.)	30	Junta del Cono (L.A.)
7	Eje	19	Empaquetadura (L.B.)	31	Junta del Cono (L.B.)
8	Sobrepuesta (L.A.)	20	Desgotador (L.A.)	L.A	Lado Accionado
9	Sobrepuesta (L.B.)	21	Desgotador (L.B.)	L.B	Lado Bloqueado
10	Tapa ext. Mancel (L.A)	22	Junta del Cuerpo (L.A.)		
11	Tapa int. Mancel (L.A)	23	Junta del Cuerpo (L.B.)		
12	Tapa ext. Mancel (L.B)	24	Junta Tp Mn. Ext. (L.B)		

11. DESMONTAJE Y MONTAJE

11.1. Desmontaje:

11.1.1. Preparación para el Desmontaje:

Antes de empezar el desmontaje, debe seguir los siguientes procedimientos:

1. Tener a mano todos los recursos, herramental y dispositivos apropiados para manipular el equipo, sus piezas livianas y pesadas.
2. Verificar los pesos de las principales piezas indicadas en la Tabla 6.
3. Buscar un sitio limpio, bien iluminado y suficientemente espacioso para que se pueda transitar alrededor de todo el equipo con seguridad y libertad de movimientos.
4. Posicionar la Bomba de Vacío sobre una mesa (altura $(\pm)$ 85 cm) suficientemente resistente y rígida para soportar el peso del equipo y eventuales movimientos que tendrán que ser impuestos en la Bomba.
5. Elegir un técnico capacitado para proceder al desmontaje, acompañado de por lo menos 01 (un) ayudante.
6. Drenar la Bomba de Vacío removiendo los tapones ubicados en la parte inferior del cuerpo de la misma.
7. Durante el desmontaje, que deberá ser cuidadoso (sin tener prisa) y organizado, se debe “marcar” cada pieza o juego de piezas, poniéndolas en forma ordenada en un sitio de fácil acceso y visualización, para certificarse de un montaje posterior fácil y correcto.

11.1.2. Inicio del Desmontaje:

El desmontaje deber ser iniciado por el lado del mancel bloqueado (de ajuste), siguiendo los procedimientos siguientes:

1. Retire los tornillos de la Tapa-Externa del mancal bloqueado.
2. Remueva esa Tapa-Externa, exponiendo el rodamiento ajustable.
3. Remueva la grasa del mancal, caso sea lubricado con grasa, o el aceite, caso sea lubricado con aceite.
4. Retire el desgotor.
5. Retire la Arandela-Traba, destornillando el resalto de la misma que la une a la entalladura de la Tuerca-Traba.
6. Retire las tuercas de las sobrepuestas removiendo estas últimas.
7. Remueva los anillos de la Empaquetadura.

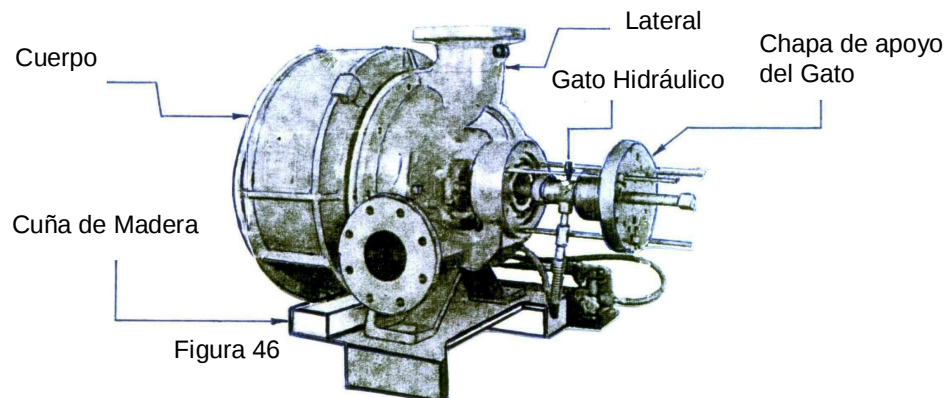
Obs.: En el caso que los sellados de los ejes posean Sellos Mecánicos, la remoción de los componentes móviles y fijos de los mismos debe ser ejecutada con el máximo de cuidado.

8. Para las Laterales unidas con tornillos prisioneros fijos en el Cuerpo, retire las tuercas de los mismos. Las Bombas sin los prisioneros tienen sus Laterales unidas solamente por los tornillos.

11.1.3. Extracción de los Rodamientos:

Para la extracción de los Rodamientos se recomienda que sean preparados tirantes y dispositivos especiales para ejecutar el servicio. Teniendo a disposición herramental adecuado, se debe seguir el procedimiento siguiente:

- a. Introduzca 3 tirantes a través de los tornillos pasantes de la caja de rodamiento (los tirantes deben pasar bien ajustados por los orificios), fijándolos con las tuercas en el lado plano externo del dispositivo de apoyo y en la Tapa Interna del mancal.
- b. b. Ponga un gato hidráulico entre la punta del eje y el dispositivo de apoyo, conforme la figura 46.



- c. Antes de Remover la Lateral, calce el Cuerpo (Carcasa) de la Bomba para que se quede inmovilizado.

- d. Accione el gato hidráulico hasta que se saque el rodamiento del eje, simultáneamente con la Lateral del Cuerpo.
- e. la retirada del Conjunto Giratorio (Eje-Rotor), remueva el mancal del lado accionado utilizando un saca-rodamiento, conforme la figura 47.

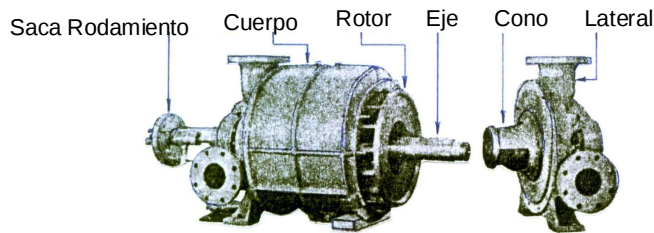


Figura 47

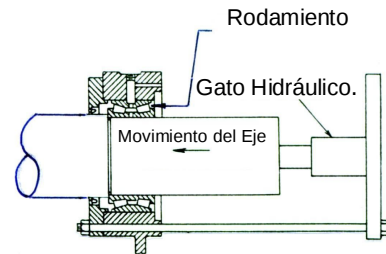


Figura 47 a.

- f. En las Bombas de Vacío cuyos los rodamientos son montados “en caliente” y no “por interferencia”, los rodamientos deberán ser calentados, manteniéndose simultáneamente los eje fríos y en seguida, utilizando los saca-rodamientos, se puede extraerlos con facilidad, teniendo evidentemente, todo el cuidado que sea necesario.

11.1.4. Remoción de los Conos:

Para la remoción de los Conos de las Bombas de Vacío de mayor porte, se deben poner las Laterales acostadas sobre la mesa de desmontaje y aplicando un par de ganchos en las aberturas de los mismos.

11.1.5. Desmontaje del Conjunto-Giratorio (Eje-Rotor):

Es muy importante dejar claro que ese desmontaje solamente es posible para el rotor en Hierro Fundido.

El conjunto Eje-Rotor debe ser levantado por una cinta (Correa ancha), puesta alrededor de la nervura central del Rotor y conducido a una prensa capaz de acomodar todo el conjunto para la ejecución de la extracción del Eje del Rotor.

Ponga un buje cuyo diámetro interno sea suficiente para pasar por el Eje. Una de las extremidades del buje se debe aproximar presionando solamente el cubo del Rotor y ser soportada por la placa de tope de la prensa.

El rotor puede ser trabado por calces y fijo por cuerdas pasantes a través de los espacios entre sus paletas.

Se recomienda providenciar un soporte para sostener el eje, en la medida en que él vaya siendo extraído del Rotor.

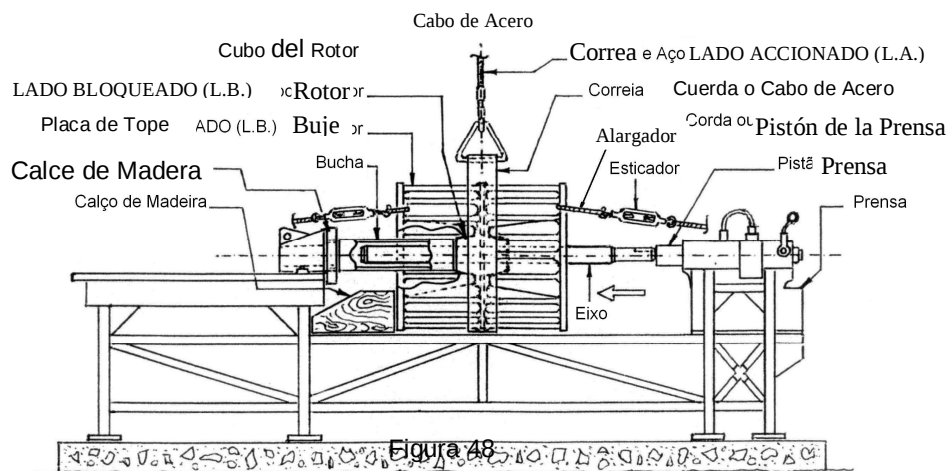


Figura 48

11.1.6. Inspección Interna:

Concluido el desmontaje se deben inspeccionar cuidadosamente todas las piezas en lo tocante a eventuales desgastes o daños, debido a los efectos de erosión, corrosión o ingreso de impurezas al equipo. En el caso que las impurezas tengan la intensidad de los daños causados, el hecho determinará la posibilidad de reparo o chatarreo de las piezas inspeccionadas.

11.2. Montaje:

11.2.1. Montaje del Conjunto Giratorio (Eje-Rotor):

Solamente para rotores en Hierro-Fundido. Para los rotores en Acero Inoxidable el conjunto giratorio ya viene montado de la Fábrica.

El proceso de montaje es ligeramente semejante al del desmontaje, evidentemente en sentido inverso, en el cual se usa la misma prensa con la cual se efectuó la retirada del Eje del Rotor.

El montaje de la Bomba de Vacío de Anillo Líquido IMBIL debe empezar con el preparo de los componentes que constituyen el Conjunto-Giratorio (Eje-Rotor). Para eso, se debe remover eventuales rebabas pasando una lima en las aristas del cubo del rotor, en los sectores cónicos de las paletas del Rotor y en sus extremidades, a fin de que eliminadas las posibles interferencias, se pueda garantizar el perfecto montaje.

En el caso de que los asientos rectificadas existentes en el Eje para el posicionamiento del Rotor y de los rodamientos estén rayados o con dientes, es conveniente que pase una lija fina eliminando cualesquiera irregularidades. En esos asientos de superficies rectificadas se debe aplicar desincrustantes del tipo: "Molycote-Grafitado" o similar para evitar que trabajen mal en la acción de prensado.

Para el prensado del Conjunto-Giratorio, se debe suspenderlo con una correa ancha, pasándola alrededor de la nervura central del Rotor y conducir el conjunto a la prensa. El eje deberá ser posicionado adentro del cubo del Rotor a través de una fuerza de prensado entre el 0,75 a 7,5 Tonf. y 18 a 50 Tonf. De acuerdo con el porte de la Bomba de Vacío.

11.2.2. Asentamiento de los Conos:

Para el asentamiento de cada Cono, se debe poner su respectiva Lateral sobre la mesa de montaje y, después de un examen minucioso de las aberturas de aspiración y descarga existentes en la Lateral, se puede unir el Cono con los tornillos Allen correspondientes.

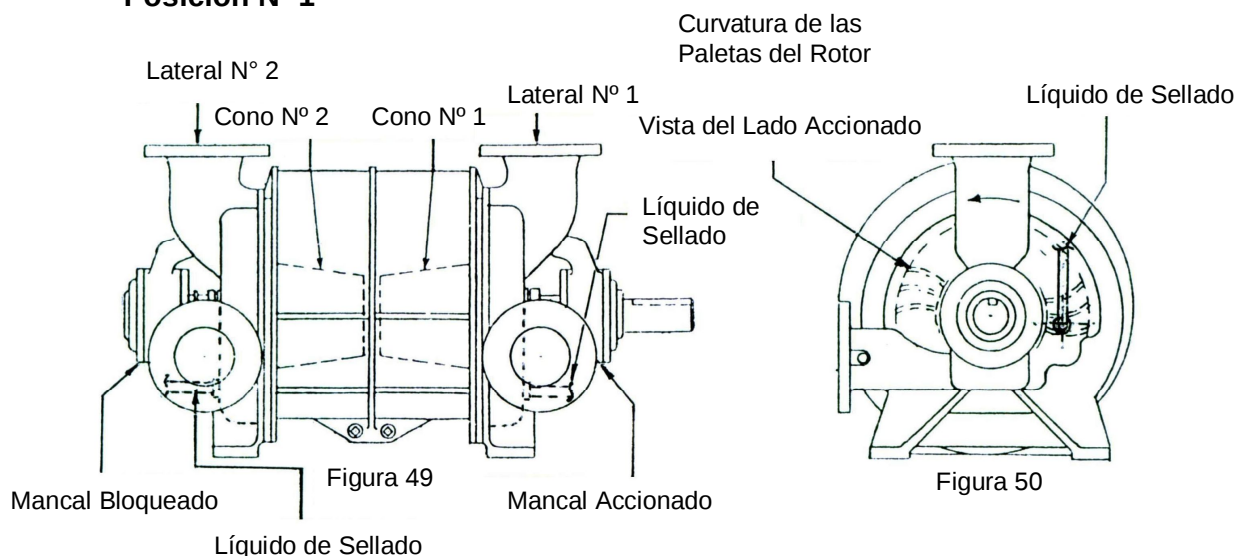
Antes del asentamiento del Cono se debe introducir en el rebaje circular de la plataforma de la Lateral la junta de papel calibrado previamente engrasada. El aprieto de los tornillos que sigue, debe culminar la perfecta escuadra de la brida del Cono con la plataforma circular de la Lateral.

11.2.3. Posiciones del Montaje:

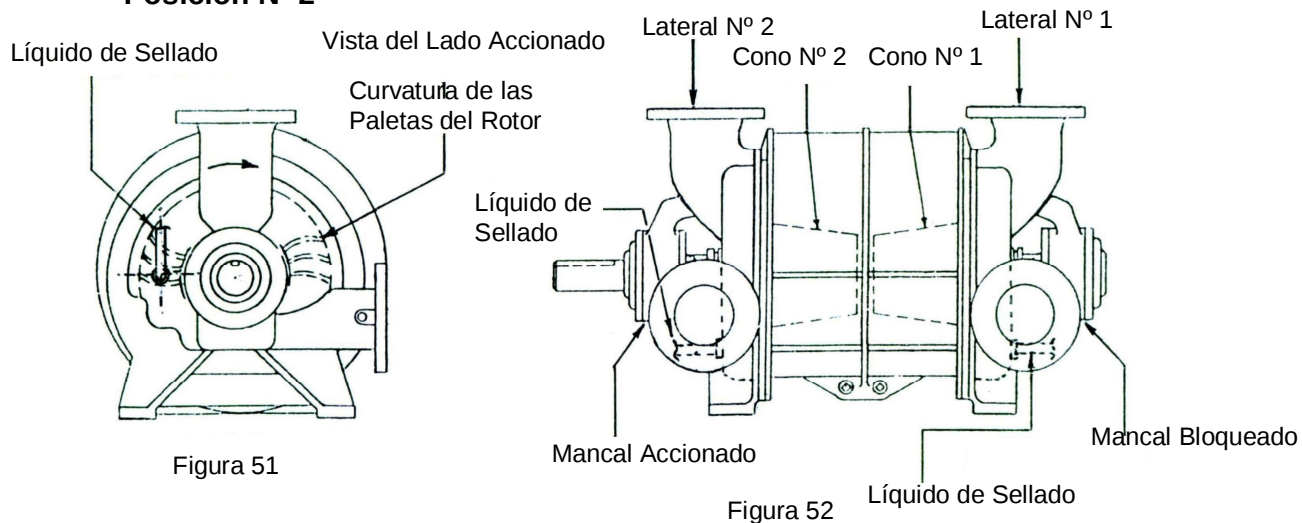
De acuerdo con el sentido de la curvatura de las Paletas de la Bomba de Vacío, de los Bocales de Salida de la misma y de la posición de la punta del Eje del lado Accionado, hay varias posiciones para el montaje del Conjunto-Giratorio, conforme las Figuras 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 y 56.

1. Para las Bombas de Vacío de las Series BV – 200 y BV – 700:

Posición N° 1

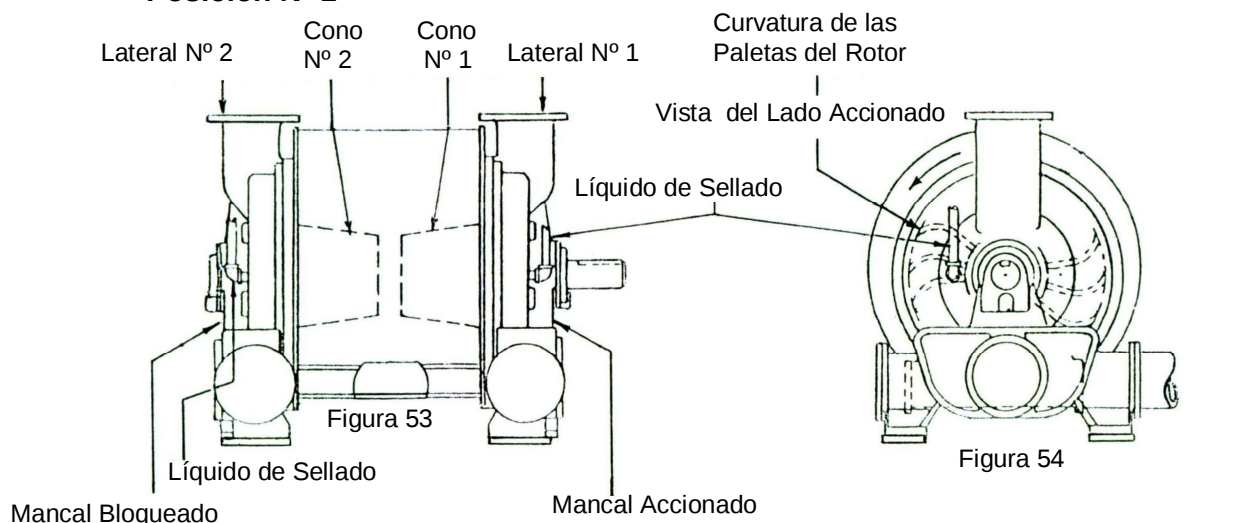


Posición N° 2

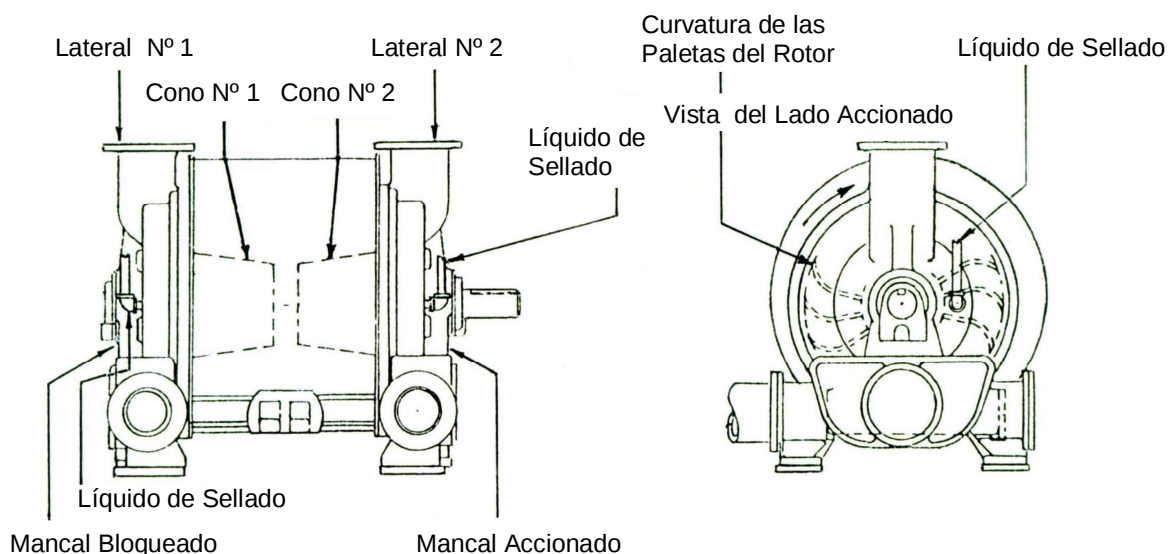


2. Para las Bombas de Vacío de las Series BV-1000 y BV-9000:

Posición N° 1



Posición N° 2



11.2.4. Montaje del Cuerpo, Conjunto-Giratorio y Laterales:

Para la ejecución de esta etapa, se debe poner el Cuerpo sobre la mesa de montaje apoyado y trabado por calces y cuñas de madera, usando el mismo sistema de sustentación, utilizado en el desmontaje. A continuación, se debe introducir el Conjunto-Giratorio (Eje-Rotor) en el Cuerpo con el auxilio de la talla (polea) o puente rodante en la forma inversa al desmontaje por el lado accionado, posicionándolo de modo que permita el cierre de la Bomba de Vacío con las respectivas Tapas Laterales (Laterales).

Como todo el peso es soportado por los pies de las Tapas Laterales, es necesario que el montaje se proceda sobre una mesa absolutamente plana y nivelada.

Antes de unir las Laterales con el juego de tuercas a los tornillos prisioneros del Cuerpo o juego de tornillos, se deben poner las respectivas juntas (engrasadas) en cada extremidad del asiento del Cuerpo (Carcasa) y proceder, en seguida, a la fijación de las Laterales.

11.2.5. Colocación de los Rodamientos:

En esta etapa, la Bomba de Vacío está cerrada. La colocación de los Rodamientos debe ser iniciada por el lado bloqueado. Una vez puesto el juego de juntas engrasadas contra la Tapa Interna del Mancal de ese lado, se debe poner el anillo "O", cuando sea el caso, en la Tapa Interna del Mancal. Use un dispositivo o un tubo metálico que toque en los diámetros interno y externo del Rodamiento, y haga que este último toque el tope del Eje.

Así que el Rodamiento toque el Tope del Eje, se debe poner la Arandela-Traba y la Tuerca-Traba respectivamente. Vea la sugerencia del Dispositivo. Figura 57

El Rodamiento del Lado Accionado debe ser montado de la misma manera que la del Lado Bloqueado.

Ver la Tabla 10, para la selección de los Rodamientos:

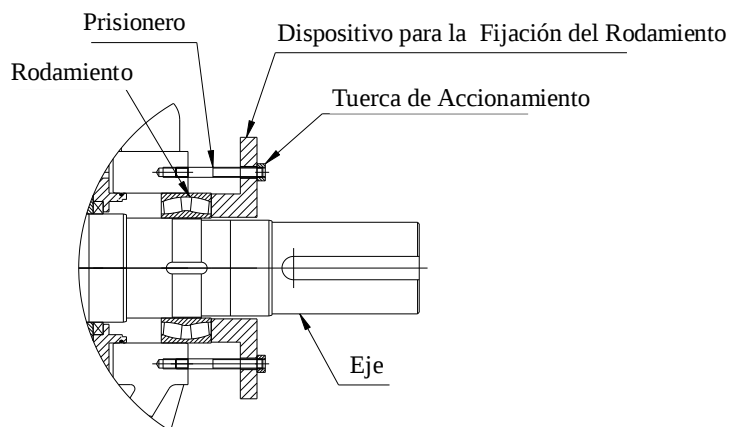


Figura 57

11.2.6. Ajuste y Holgura Axial:

Esta etapa, por ser la más importante y delicada del proceso de montaje, aconsejamos que sea ejecutada por el Montador calificado, auxiliado por 02 (dos) ayudantes.

El ajuste consiste en los siguientes procedimientos:

1. Verificación de la holgura axial moviendo el Conjunto-Giratorio manualmente, en la dirección del Lado Bloqueado, hasta que el Rotor empiece a raspar el Cono de este lado. Continuar el movimiento hasta que se sienta un leve bloqueo del Conjunto-Giratorio. Esta operación debe ser ejecutada con uno de los Ayudantes oyendo el ruido del inicio del raspado, mientras el Montador ejecuta el movimiento longitudinal del Conjunto-Girante, y el segundo Ayudante imprime continuamente una rotación manual al conjunto Eje-Rotor (con una llave especial). Con un Calibre de Holgura debe medir la distancia

entra la Tapa Externa del mancal bloqueado y la respectiva Caja de Rodamiento.

2. Repetir el procedimiento anterior desplazando longitudinalmente el Conjunto-Giratorio en la dirección del lado Accionado. Nuevamente con un calibre de Holgura debe medir la distancia entre la Tapa del Mancal y la Caja del Rodamiento. La holgura Axial será la diferencia entre las distancias medidas. La Tabla 11 indica las Holguras Axiales de los varios modelos de Bombas de Vacío.

11.2.7. Ajuste y Holgura Axial:

Esta etapa, por ser la más importante y delicada del proceso de montaje, aconsejamos que sea ejecutada por el Montador calificado, auxiliado por 02 (dos) ayudantes.

El ajuste consiste en los siguientes procedimientos:

1. Verificación de la holgura axial moviendo el Conjunto-Giratorio manualmente, en la dirección del Lado Bloqueado, hasta que el Rotor empiece a raspar el Cono de este lado. Continuar el movimiento hasta que se sienta un leve bloqueo del Conjunto-Giratorio. Esta operación debe ser ejecutada con uno de los Ayudantes oyendo el ruido del inicio del raspado, mientras el Montador ejecuta el movimiento longitudinal del Conjunto-Girante, y el segundo Ayudante imprime continuamente una rotación manual al conjunto Eje-Rotor (con una llave especial). Con un Calibre de Holgura debe medir la distancia entra la Tapa Externa del mancal bloqueado y la respectiva Caja de Rodamiento.
2. Repetir el procedimiento anterior desplazando longitudinalmente el Conjunto-Giratorio en la dirección del lado Accionado. Nuevamente con un calibre de Holgura debe medir la distancia entre la Tapa del Mancal y la Caja del Rodamiento. La holgura Axial será la diferencia entre las distancias medidas. La Tabla 11 indica las Holguras Axiales de los varios modelos de Bombas de Vacío.

TABELA DE FOLGAS H/H (HARD-TO-HARD)		
MODELO	MATERIAL (FOFO)	MATERIAL (INOX)
BVI 200	1,52	3,30
BVI 300	1,52	3,30
BVI 400	1,52	3,56
BVI 700	2,03	4,06
BVI 1000	2,03	4,57
BVI 2000	3,05	6,60
BVI 3000	3,56	7,12
BVI 4000	4,06	8,12
BVI 6000	4,82	9,64
BVI 9000	6,35	12,79

3. En el caso de que la Holgura Axial no esté dentro del límite indicado en la Tabla 11, y resulte muy arriba o muy abajo del indicado, se debe proceder a un nuevo desmontaje de las Laterales y añadir o reducir juntas entre las Laterales y los Conos para disminuir las Holgura y, entre las Laterales y el Cuerpo, para aumentar la Holgura Axial.
4. La espesura del juego de Calces-Calibrados de ajuste que indicará su cantidad y medidas, debe ser resultante de la medición de la Holgura Axial.

11.2.8. Trabamiento y Cierre de la Bomba de Vacío:

El trabamiento de la Bomba ejecutado en el Lado Bloqueado, asegura la total inmovilización del Conjunto-Giratorio a través de la colocación de los Calces-Calibrados correspondientes a la Holgura Axial, que serán unidas con el montaje de la Tapa-Externa del Lado Bloqueado (L.B.).

El cierre final de la Bomba de Vacío, consiste en la colocación de los juegos de empaquetaduras en las dos cajas de la Bomba con los respectivos juegos de sobrepuestas, instalación de las Tuberías de Alivio (cuando sea el caso), colocación de los Bujes y de los Tapones en los bocales de entrada y de salida, respectivamente.

Notas: Para la selección y colocación de las Empaquetaduras, recomendamos los siguientes cuidados:

1. Verificar la cantidad y el tipo de Empaquetadura a ser usado para asegurar un sellado correcto.
2. El material de la Empaquetadura deberá ser adecuado a los gases aspirados y al líquido compresor.
3. Para el corte de los Anillos de la Empaquetadura, se recomienda la utilización de un dispositivo sencillo que sugerimos, conforme Figura 57.

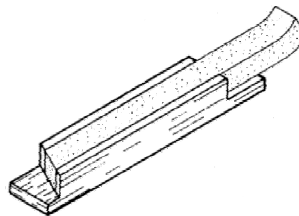


Figura 57

4. Antes de la colocación de los Anillos de Empaquetaduras, los alojamientos que los comportan deberán ser cuidadosamente limpios.
5. La Tabla 12, indica las medidas y las cantidades de Empaquetaduras-Grafitadas que deben ser puestas de acuerdo con los diversos modelos de Bombas de Vacío.

MODELO	Empaquetaduras Dimensiones	Cantidad de Anillos por Alojamiento
BVI 200	1/4	5
BVI 300	7/16	6
BVI 400	3/08	5
BVI 700	3/8	6
BVI 1000	1/2	6
BVI 2000	1/2	6
BVI 3000	5/8	6
BVI 4000	3/4	5
BVI 6000	3/4	6
BVI 9000	¾	6

6. Empaquetaduras Grafitadas Recomendadas:

a) Tipo: 2007 G TEADIT EGPTFE

b) Tipo: 2009 TEADIT PTFE

12. LUBRICACIÓN

12.1. Cuidados con los Rodamientos:

Las Bombas de Vacío de Anillo Líquido IMBIL son lubricadas solamente en los Rodamientos. Las Bombas de la Serie BV-700, BV-1000 y BV-2000 son lubricadas con grasa, mientras que las de la Serie BV-3000 son lubricadas con Aceite.

La tabla 13, indica las Marcas y los Lubricantes recomendados para una perfecta lubricación de los Rodamientos.

Tabela 13

FABRICANTE	GRASA	ACEITE
ATLANTIC	Litholine 2	
CASTROL	LM 2	HYSPIN AWS 68
ESSO	Beacon 2	NUTO H 68
IPIRANGA	Isaflex 2	IPITUR AW 68
MOBIL OIL	Mobil grase 77	
PETROBRÁS	Lubrax Indl GM – A 2	LUBRAX IND. HR 68 – EP
SHELL	Alvania R2	TELLUS 68
TEXACO	Marfak MP 2	RANDO HD 68

Tanto la aplicación de la grasa en falta como en exceso, es perjudicial a los Rodamientos. La correcta aplicación es esencial para garantizar una larga vida útil a los mismos.

En el caso de las Bombas de Vacío que usan grasa, se recomienda llenar de 1/3 a 1/2 el espacio interno libre de la caja del Rodamiento.

Para las Bombas de Vacío lubricadas con Aceite, se recomienda aplicarlo hasta que su nivel alcance la mitad del Visor de Aceite.

Para que se mantengan bien lubricados los Rodamientos, se recomienda inspeccionarlos cada 6 meses de operación. Normalmente después de 6 meses de funcionamiento continuo (24h/día), se debe limpiar la parte externa del mancal con solvente limpio. Removiendo la tapa de la caja de cada Rodamiento, se debe inspeccionar la cantidad de grasa en su interior. En el caso de que no se note ninguna irregularidad, reponer la tapa y proseguir con el funcionamiento de la Bomba.

En la hipótesis de elevación exagerada de la temperatura del mancal, a unos 20°C arriba de la temperatura ambiente, o si la grasa presenta contaminación, se debe limpiar tanto el Rodamiento como la caja que lo aloja, con solvente limpio, lavándolo en seguida, con aceite fino.

La grasa debe ser pasada en ambos lados del Rodamiento (usar espátula limpia) hasta que esté nivelada con el lado de la caja del mancal.

Las tapas deben ser llenas con grasa hasta la mitad y, en seguida, repuestas.

Cuando la Bomba de Vacío opere en atmósfera corrosiva, o sea suplida con líquido compresor diverso al del agua, es conveniente que los Rodamientos sean lubricados en intervalos de tiempo más cortos.

Notas:

1. Se recomienda que se observe el comportamiento de los Mancales durante las primeras horas de funcionamiento, para estar seguro de que los Rodamientos están operando correctamente.
2. Una elevación continua o súbita de la temperatura de los Mancales, indica ciertamente que alguna irregularidad está ocurriendo. En este caso, se debe suspender inmediatamente el funcionamiento de la Bomba de Vacío e investigar las causas.
3. Es común que los Rodamientos presenten cierta elevación de temperatura después de haber sido lubricados. Si la temperatura no vuelve a la normalidad después de 4 a 8 horas de funcionamiento, es posible que haya exceso de grasa que deberá ser removida.
4. La frecuencia con que se debe sustituir la grasa de los Mancales, cuando están en procesos no agresivos a la Bomba de Vacío, depende también de la intensidad de su utilización.

Recordando que las Bombas de Vacío de Anillo Líquido IMBIL son Bombas para Procesos Industriales, por consiguiente para operaciones ininterrumpidas (24 h/día), los lubricaciones deben ser renovados cada 6 meses. Sin embargo, si el régimen de funcionamiento no es continuo, la sustitución de los lubricantes puede ser efectuada una vez al año.

5. Para la sustitución de los lubricantes de los Rodamientos en las Bombas de Vacío que usan grasa, basta retirar la Tapa Externa de los mancales (L.A.) y (L.B.), y con una espátula, efectuar el mantenimiento. En las Bombas que usan Aceite, se debe drenar la caja del mancal y, retirando el buje superior, reponer el aceite necesario.

13. POSIBLES FALLAS DE FUNCIONAMIENTO

Las Bombas de Vacío de Anillo Líquido IMBIL de la Serie “BV” requieren muy poca atención, además de la lubricación de los Rodamientos.

Evidentemente dependiendo de la mayor o menor agresividad de los Procesos, las Bombas de Vacío son obligadas a convivir con los agentes corrosivos, abrasivos, inflamables, explosivos, etc., originando deterioraciones de las más imprevisibles o previsibles posibles.

La mayoría de las veces, limpiezas sencillas o lavados con solventes son suficientes para rescatar las condiciones ideales de operación de las Bombas. Raramente es necesario inspeccionar el interior de las Bombas de Vacío, recordando que el Rotor es el único elemento móvil del equipo y que el mayor roce continuo es entre, el líquido y el sólido.

Caso, después de poner en marcha el equipo, note alguna irregularidad en la obtención del Vacío esperado y deseado, se recomienda, antes de abrir la Bomba de Vacío, buscar causas más serias. Verificar los siguientes ítems:

1. Verificar si las Telas de Protección de los Bocales de entrada de las Laterales de la Bomba de Vacío no están tupidas. Las partidas de Instalaciones nuevas, no son raras, pueden contener en las Tuberías de Vacío, impurezas, restos de soldaduras, estopas, que podrían haber sido aspirados por el Vacío producido por la Bomba.
2. Verificar el sentido de rotación de la Bomba de Vacío. Girar en sentido contrario al indicado en el bajo relieve en el fundido del cuerpo de etapa o Tapa Lateral de la Bomba, impide que el anillo Líquido produzca el vacío que la Bomba de Vacío es capaz de producir..
3. Verificar si la rotación de la Bomba coincide con la que está indicada en la Plaqueta de Identificación de la misma.
4. Verificar el Caudal del Líquido Compresor. El Caudal muy reducido del Líquido de sellado puede generar el rompimiento del anillo Líquido y la Bomba no genera más Vacío. Dependiendo de la reducción del abastecimiento del Líquido Compresor, ocurre el aumento sustancial de la temperatura de la Bomba de Vacío (fácilmente observable al tocar el Cuerpo de la Bomba con la mano) que podrá primero producir un ruido intenso por el raspado del Rotor en los Conos, trabamamiento del Rotor o el rompimiento de la (s) Paleta(s), con la consecuente posibilidad del trabamamiento del Cuerpo y hasta del cizallamiento del Eje. Por lo tanto, debe quedar bien aclarado que las Bombas de Vacío de Anillo Líquido, “jamás” pueden operar sin el “Líquido Compresor” (casi en su totalidad, las Bombas de Vacío de Anillo Líquido son alimentadas con agua).

-
5. 5. Por otro lado, la introducción de exceso de Líquido Compresor no es tan perjudicial, pudiendo ser fácilmente corregida por la observación de los siguientes efectos:
- a. La energía eléctrica consumida por el motor de accionamiento puede provocar la caída de la Llave Eléctrica.
 - b. El Anillo Líquido puede romperse (Stohl), haciendo que la Bomba no produzca ningún vacío.
 - c. Tanto la Bomba como la Tubería de Succión pueden empezar a vibrar, provocados por el intento de la Bomba de Vacío de expulsar el exceso de Líquido Compresor en ella inyectado.
 - d. A medio o a largo plazo, ocurre una reducción de la vida útil de la Bomba de Vacío en función del sometimiento del equipo a la Erosión Hidráulica (Hidrolic Erosion).
6. Verificar si algún tipo de obstrucción en la descarga de la Bomba de Vacío está afectando el vacío, o aumentando el Amperaje del Motor Eléctrico de accionamiento. Este ítem es sumamente importante. La Contra-Presión en la descarga de la Bomba de Vacío además de reducir el nivel del vacío, provoca el aumento de la potencia absorbida en el Eje, posible caída de la Llave Eléctrica, la vibración en la Bomba y Tuberías de Vacío, la posibilidad de cizallamiento del Eje del Motor y hasta la caída del Motor Eléctrico.
- Obs.: Las Bombas de Vacío de Anillo Líquido deben descargar los Gases aspirados junto con los respectivos Líquidos Compresores, de preferencia a Presión Atmosférica. Permite, como máximo "Contra-Presiones" de hasta "0,6 m.c.a". Aún con esta Contra Presión se notará un ligero aumento del consumo de energía.
7. Verificar si el(los) Vacuómetro(s) está(n) funcionando y correctamente calibrado(s).
8. Verificar si existe alguna restricción en la Línea de Vacío, tales como atascos, registros cerrados, orificios o estrangulamientos en la tubería de succión o hasta, un subdimensionamiento de la misma.
9. Caso sea necesario el desmontaje de la Bomba de Vacío, se debe verificar si fue montada correctamente, dando una atención especial al posicionamiento de los Conos con relación a las Tapas Laterales.
10. Tras haber hecho todas las verificaciones arriba mencionadas y la(s) falla(s) todavía no haber sido resuelta(s), se recomienda que llame a un Técnico de IMBIL, que seguramente lo auxiliará en la(s) solución (ones) del (de los) Problema(s).
11. Llamamos la atención para que mientras esté vigente la garantía de la Bomba de Vacío, el usuario no debe desmontarla bajo pena de perder esta prerrogativa. Sin embargo, informamos que caso que sea de interés del Cliente IMBIL, la Bomba de Vacío podrá ser desmontada en su presencia, mediante un acuerdo previamente establecido.

14. ASISTENCIA TÉCNICA Y PIEZAS PARA REEMPLACE

14.1. Asistencia Técnica:

IMBIL cuenta con un cuadro de Técnicos en su Departamento de Asistencia Técnica, que opera tanto adentro de la Fábrica, ubicada en la ciudad de ITAPIRA – Provincia de São Paulo, como en el Campo.

Son personas altamente calificadas y entrenadas, que garantizan al “Usuario”, una total tranquilidad, en la seguridad de que tanto antes como después de la venta de cualquier equipo de los fabricados por IMBIL, él tendrá todo el respaldo, la colaboración y la atención que cualquier situación exija.

14.2. Piezas para Reemplace:

Para 01 (Un) año de funcionamiento de cualquier Bomba de Vacío IMBIL, recomendamos solamente las siguientes piezas de repuesto:

1. Para las Bombas de Vacío de la Serie BVI – 200, BVI – 700

a)

- ✓ Juego de Juntas de los Conos.
- ✓ Juego de Juntas de las Tapas Externas de los Mancales.
- ✓ Juego de Juntas de las Tapas Internas de los Mancales.
- ✓ Juego de Rodamientos.
- ✓ Juego de Juntas del Cuerpo.
- ✓ Juego de empaquetaduras

b) Cuando sea usado:

- ✓ Anillo linterna
- ✓ Anillo “O”

2. Para las Bombas de Vacío de la Serie BVI – 1000 BVI - 9000

a) Juego de Juntas de los Conos.

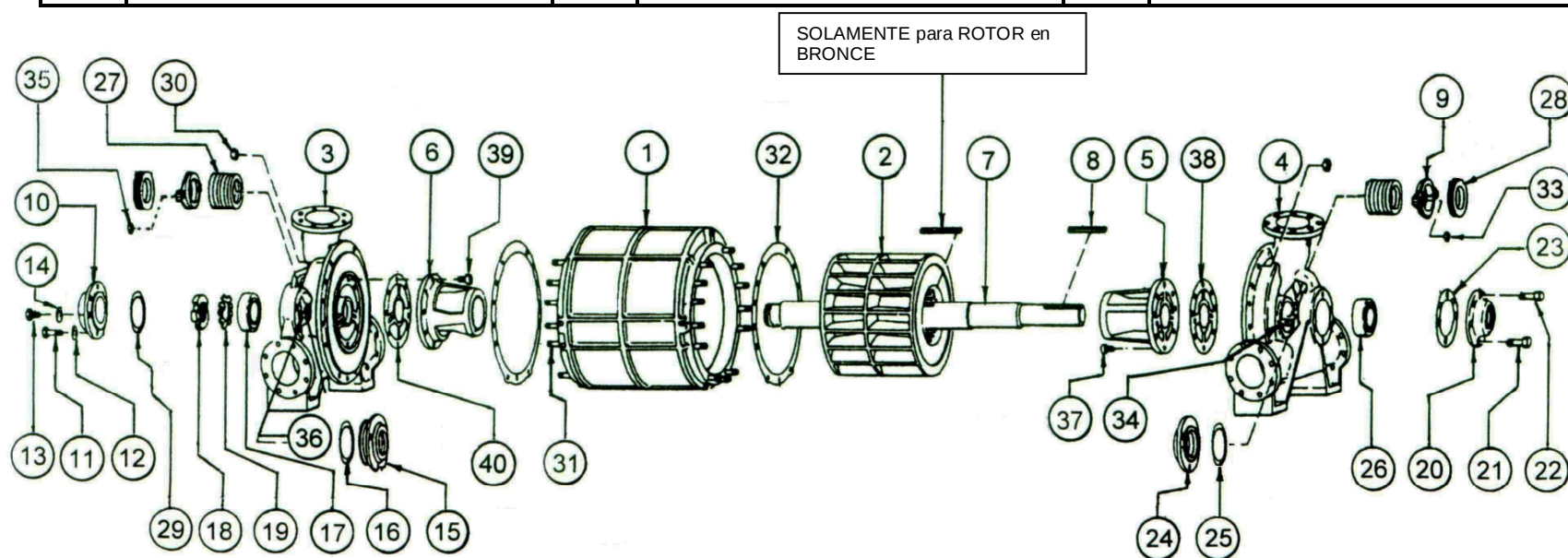
- ✓ Juego de Juntas de las Tapas Externas de los Mancales.
- ✓ Juego de Juntas de las Tapas Internas de los Mancales.
- ✓ Juego de Rodamientos.
- ✓ Juego de Juntas del Cuerpo.
- ✓ Juego de Empaquetaduras.
- ✓ 01 Galón de Aceite Lubricante.
- ✓ Anillo “O”

b) Cuando sea usado:

- ✓ Anillo linterna

15.1 Bombas de Vacío

PIEZA	DESCRIPCIÓN	PIEZA	DESCRIPCIÓN	PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	CUERPO	15	TAPA INTERNA (L.B.)	29	ANILLO "O"
2	ROTOR	16	ANILLO "O"	30	TUERCA
3	LATERAL – Nº 1	17	RODAMIENTO (L.B.)	31	TORNILLO PRISIONERO
4	LATERAL – Nº 2	18	TUERCA TRABA	32	JUNTA DEL CUERPO
5	CONO – Nº 1	19	ARANDELA TRABA	33	TUERCA
6	CONO – Nº 2	20	TAPA EXTERNA (L.A.)	34	TORNILLO PRISIONERO
7	EJE	21	TORNILLO	35	TUERCA
8	CHAVETA DEL EJE	22	TORNILLO	36	TORNILLO PRISIONERO
9	SOBREPUESTA	23	JUNTA	37	TORNILLO ALLEN
10	TAPA EXT. (L.B.)	24	TAPA INTERNA (L.A.)	38	JUNTA DEL CONO – Nº 1
11	TORNILLO	25	ANILLO "O"	39	TORNILLO ALLEN
12	ARANDELA DE PRESIÓN	26	RODAMIENTO (L.A.)	40	JUNTA DEL CONO – Nº 2
13	TORNILLO	27	JUEGO DE EMPAQUETADURAS		
14	ARANDELA DE PRESIÓN	28	DESGOTADOR		



16. ATENCIÓN – CUIDADOS Y PRECAUCIONES

Concluido el montaje de la Bomba de Vacío y antes de ponerla en funcionamiento, es obligatorio atenerse a ciertos cuidados y precauciones, que si no son tomados pueden poner en riesgo no solamente el Desempeño del equipo sino también hasta someterlo a daños irreversibles.

Por tal motivo, llamamos la atención para los siguientes tópicos:

1. Familiarizarse con el contenido de este Manual, leyéndolo cuidadosamente.
2. Verificar la fuente de energía que alimentará la Unidad Motriz que accionará la Bomba de Vacío.

Caso el accionamiento sea a través de Turbina a Vapor, Motor Estacionario, Eje de Tractor o Camión, se debe verificar si la transmisión es compatible con la rotación indicada en la Plaqueta de Identificación de la Bomba de Vacío, al alineamiento de las Poleas, a la tensión de las correas del Juego de Poleas y a la confiabilidad de los Protectores de Poleas.

3. Verificar el sentido de rotación de la Bomba de Vacío dando un pequeño arranque en la llave de partida del Motor Eléctrico. En caso de que gire en el sentido contrario, basta invertir la polaridad del cable, la Bomba de Vacío deberá girar en la rotación indicada en la Plaqueta de Identificación o en su Fundido.
4. Antes de poner la Bomba de Vacío en funcionamiento, debe tener la absoluta seguridad de que está pasando por ella el Líquido Compresor. Tras haber confirmado esto, puede poner en funcionamiento la Bomba.
5. Para desconectar la Bomba de Vacío, desconecte primero la Llave Eléctrica, cortando en seguida, el abastecimiento del Líquido Compresor.
6. En el caso de que ocurra un sobrecalentamiento de la Bomba de Vacío sin ninguna justificación, debe interrumpir inmediatamente su funcionamiento buscando identificar las eventuales causas.
7. En el caso de que después del montaje, la Bomba de Vacío deba permanecer por mucho tiempo inactiva, es absolutamente necesario protegerla con aceite soluble y orientar al Usuario para que la mueva manualmente, girando su Conjunto-Giratorio a través de la punta del eje del L.A. cada 10 ó 15 días.

Este procedimiento además de propiciar la lubricación de los Rodamientos, evitará la acumulación de óxido entre la superficie de los Conos y la conicidad de las Paletas del Rotor, previniendo la Bomba de Vacío de un eventual trabamiento.

CERTIFICADO DE GARANTÍA

ORIGINAL

TÉRMINO DE GARANTÍA

El Presente **Término de Garantía** tiene por objetivo garantizar al usuario todos las provisiones de equipos y/ o materiales producidos por el fabricante, en las condiciones abajo que serán descritas:

Válido por 12 (doce) meses a contar de la data de la efectiva entrada en funcionamiento del equipo o 18 (dieciocho) meses a contar de la data de la facturación al primer usuario, prevaleciendo lo que primero ocurrir.

Los equipos y materiales están garantizados por el reparo o sustitución de piezas puestas Fábrica IMBIL o por la asistencia técnica autorizada IMBIL. Contra defectos de materiales o fabricación debidamente comprobados y mediante presentación de nota fiscal original con los siguientes resguardos:

- Todo equipo / material de fabricación IMBIL o pieza sustituida a título de garantía pasa a ser de propiedad del fabricante.
- Cualquier reparo, modificación o cambio a título de garantía no prorroga el plazo original de garantía, tanto del equipo como de la pieza sustituida.
- El fabricante no se responsabiliza por perjuicios causados por la parada del equipo (Pierdas y Daños).

La garantía no cubre:

- Transporte del material defectuoso, desde la instalación hasta la fábrica o asistencia técnica autorizada del fabricante y posterior regreso a las instalaciones del cliente.
- Gastos de viaje y estadía del técnico del fabricante, que será cobradas de acuerdo con la tabla de precios vigente en la ocasión del hecho, cuando el reparo sea efectuado en el local de la instalación.

La garantía pierde su efecto si el defecto si da en virtud de los siguientes casos:

- Condiciones de operación diferentes de las pactadas.
- Desgaste normal consecuente del uso o provocado por abrasión, erosión o corrosión.
- Malo uso, impericia del operador, uso indebido, transporte, movimentación y almacenaje inadecuado, montaje u operación afuera que recomienda la buena técnica.

Los equipos, en función de constantes mejorías, están sujetos a alteraciones sin previo advertencia. La garantía solo es válida si el zurdo es enviado al fabricante.

CONTROL DE GARANTÍA DEL CLIENTE

Nombre: _____

Domicilio: _____

CORREIO Box: _____ Ciudad: _____ Estado: _____

Serie No. _____ Nota Fiscal _____ Data _____ / _____ / _____

Revendedor - Carimbo y Signatura _____



CENTRO DE SERVIÇO IMBIL AL CONSUMIDOR: 0800 14 8500

Nombre: _____

Domicilio: _____

CORREIO Box: _____ Ciudad: _____ Estado: _____

Serie No. _____ Nota Fiscal _____ Data _____ / _____ / _____

Revendedor - Carimbo y Signatura _____

Señor Propietario, favor rellenar, destacar y enviar a la Fábrica. Señor Propietario, favor rellenar, destacar y enviar a la Fábrica.



Signatura del Propietario

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

Estimado Cliente,

Nuestra principal preocupación es ofrecerle la mejor prestación al cliente, Producto, Servicio y Soporte Técnico, y para nosotros, es muy importante conocer su opinión sobre la Calidad Imbil, pues a través de ella podemos mejorar continuamente.

Contribuya completando el Formulário de Encuesta de Satisfacción del Clientes .

¡IMBIL agradece su participación!

Empresa: _____	
Dirección: _____	
Ciudad: _____	Provincia: _____ Código Postal: _____
Nombre: _____ Fecha: ____/____/____	
Oficina / Area: _____	A cargo de: _____
Teléfono: (____) _____ - _____	Correo: _____

Región: ☐ Norte ☐ Nordeste ☐ Sur ☐ Sudeste ☐ Medio Oeste ☐ África ☐ América Central ☐ América del Norte ☐ América del Sur ☐ Asia ☐ Europa ☐ Oceanía	Segmento: ☐ Planta azucarera y de alcohol ☐ Destilerías ☐ Minería / Siderurgia ☐ Saneamiento básico ☐ Papel y celulosa ☐ Riego ☐ Válvula ☐ Aire Acondicionado ☐ Industrias Química / Petroquímica / Naval ☐ Alimentación / Textil ☐ Generación de Vapor / Cogeneración ☐ Extinción de Incendios ☐ Otro _____	
---	---	--

Producto adquirido: (Favor indicar la descripción y / o nº série del producto) _____

Aquisición del producto: ☐ IMBIL ☐ Distribuidor Autorizado ☐ Representante _____

1. ATENCIÓN AL CLIENTE	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Facilidad para contacto, agilidad y eficiencia en la provisión de informaciones solicitadas.					
2. COMERCIAL	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Superación de las expectativas con relación a las condiciones comerciales					
3. PLAZO DE ENTREGA	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Superación de sus necesidades con relación al plazo.					
4. INFORMACIONES TÉCNICAS	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Superación de sus necesidades con relación a las informaciones técnicas suministradas con el producto.					
5. CALIDAD EN LA ENTREGA	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Satisfacción con relación a las condiciones del producto (aspecto y embalaje).					
6. CALIDAD En LA OPERACIÓN	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Con relación a las condiciones de operación acordada					
7. POS VENTA	Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Nada satisfecho
* Eficiencia en los servicios ofrecidos.					

¿Tendría usted alguna sugerencia para aumentar la satisfacción de los Clientes con relación a los Productos / Servicios IMBIL?

Teléfonos de Contactos	
PABX: +55 (19) 3843-9833 - FAX de Venta (19) 3863-0714 Venta: +55 (19) 3843-9809 e-Mail: export@imbil.com.br Posventa: +55 (19) 3843-9830 e-Mail: assistenciatecnica@imbil.com.br	Ingeniería de Calidad: +55 (19) 3843-9804 e-Mail: igualidade@imbil.com.br Ingeniería de Productos: +55 (19) 3843-9870 e-Mail: ienge@imbil.com.br Servicio al Cliente: DDG 0800 - 148500



Soluções em Bombeamento

IMBIL – INDÚSTRIA E MANUTENÇÃO DE BOMBAS ITA LTDA.
Rua Jacob Audi, 690 - Vila Izaura - CEP 13971-045 - Itapira-SP
PABX: *(019) 3843.9833 - FAX: Depto. Vendas (019) 3863.0714
Atendimento ao Consumidor DDG 0800.148500
<http://www.imbil.com.br> E-mail: ivendas@imbil.com.br