

## Sr. Proprietário

Parabéns! Você acaba de adquirir um equipamento de construção simples, projetado e fabricado com a mais avançada tecnologia, com excelente desempenho e que proporciona fácil manutenção.

A finalidade deste Manual é informar ao usuário, os detalhes do equipamento e as técnicas corretas de Instalação, Operação e Manutenção.

A **IMBIL** recomenda que o equipamento seja instalado e cuidado conforme recomenda a boa técnica e de acordo com as instruções contidas neste Manual, e seja utilizado de acordo com as condições de serviço para o qual foi selecionado (vazão, altura manométrica total, velocidade, voltagem, frequência e temperatura).

A **IMBIL** não se responsabiliza por defeitos decorrentes da inobservância destas prescrições de serviço e recomenda que este Manual seja utilizado pelo pessoal responsável pela instalação, operação e manutenção.

**IMBIL**  
Bombeando satisfação

TIPO	<input type="text"/>	RPM	<input type="text"/>
SÉRIE	<input type="text"/>	ROTOR Ø	<input type="text"/>
VAZÃO	<input type="text"/>	M <sup>3</sup> /H AMT	<input type="text"/>

RUA JACOB AUDI, 690 - ITAPIRA - SP  
CNPJ 51.482.776/0001-26 - INSC. 374.016.845.118

**ROTAÇÃO** →

Em casos de consulta sobre o equipamento ou na encomenda de peças sobressalentes, indicar o código da peça, modelo, linha da bomba e também o nº de série encontrado na plaqueta de identificação e gravado em baixo relevo no flange de sucção.

**NOTA:** A IMBIL pede ao cliente que, logo após receber o TERMO DE GARANTIA do seu equipamento, preencha os dados e envie o canhoto à IMBIL, facilitando a troca de informações entre a IMBIL e o CLIENTE.

# Índice

<b>ASSUNTO</b>	<b>PÁGINA</b>
Inspeção de Recebimento	3
Transporte	3
Armazenamento	3
Localização	4
Fundação	4
Nivelamento e Assentamento da Base	5
Alinhamento do Acoplamento	6
Recomendações Gerais para as Tubulações	4
Providências para Início de Funcionamento	7
Providências Imediatas após Início de Funcionamento	7
Providências para Parada da Bomba	7
Manutenção do Mancal	10
Manutenção da Gaxeta	10 e 11
Áreas de Desgaste	12
Supervisão Periódica do Equipamento	12
Anomalias de Funcionamento e Causas Prováveis	13, 14 e 15
Peças Sobressalentes Recomendadas	16

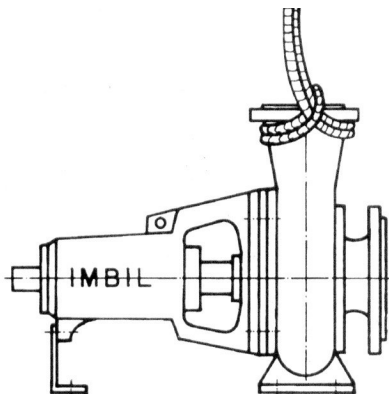
## INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO

Inspecione o equipamento logo que recebê-lo e confira com a Nota Fiscal, comunicando imediatamente peças porventura faltantes ou danificadas.

## TRANSPORTE

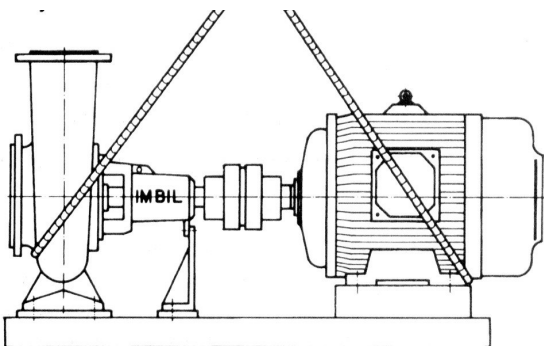
- 1 - O Transporte do conjunto acoplado ou dos equipamentos separados, deve ser feito com cuidado e dentro das normas de segurança.
- 2 - O motor e a bomba antes de serem acoplados, devem ser transportados pelo olhal de içamento ou através do flange conforme figura abaixo.

### Transporte da Bomba através do Flange de Recalque



- 3 - O conjunto moto-bomba deve ser transportado conforme figura abaixo.

### Transporte do conjunto Moto-Bomba



## ARMAZENAMENTO

- 1 - Quando for necessário armazenar uma bomba até que possa ser instalada, não devem ser removidos os flanges de proteção dos bocais ou qualquer outra proteção enviada pela IMBIL.
- 2 - Os mancais recebem lubrificação na fábrica, que protegem contra oxidação por curto período de tempo.
  - Em bombas armazenadas por prazo superiores a 30 dias, precauções especiais serão exigidas.
  - Retire as gaxetas para evitar corrosão das buchas.
  - A cada 30 dias aspergir óleo nos mancais e na bomba.
  - Gire semanalmente o eixo com a mão para que todas as partes móveis sejam lubrificadas.

**NOTA:** Antes da instalação da bomba, limpar as proteções da ponta do eixo, da luva e dos flanges, com solvente adequado e seguir as instruções contidas neste Manual.

## LOCALIZAÇÃO

Escolha o local de instalação de modo que:

- 1 - Seja facilmente acessível à inspeção e manutenção.
- 2 - Esteja acima do nível de inundação.
- 3 - As tubulações sejam simples e diretas para que o NPSH\* seja suficiente, evitando cavitação.
- 4 - Exista espaço suficiente para remover o motor.
- 5 - A fundação seja estável para que não se desloque horizontal e/ou verticalmente, deixando a bomba suportada pelas tubulações.
- 6 - As plaquetas de identificação da bomba e do motor sejam visíveis.
- 7 - Haja circulação de ar suficiente em torno do motor para garantir uma perfeita refrigeração.

$$*NPSH_r = 10 - H_s + \frac{V^2}{2g} + 0,5$$

Onde:

NPSH<sub>r</sub> = altura de sucção requerida (m)

H<sub>s</sub> = altura de sucção (m)

V = velocidade de sucção (m/s)

g = aceleração da gravidade (m/s<sup>2</sup>)



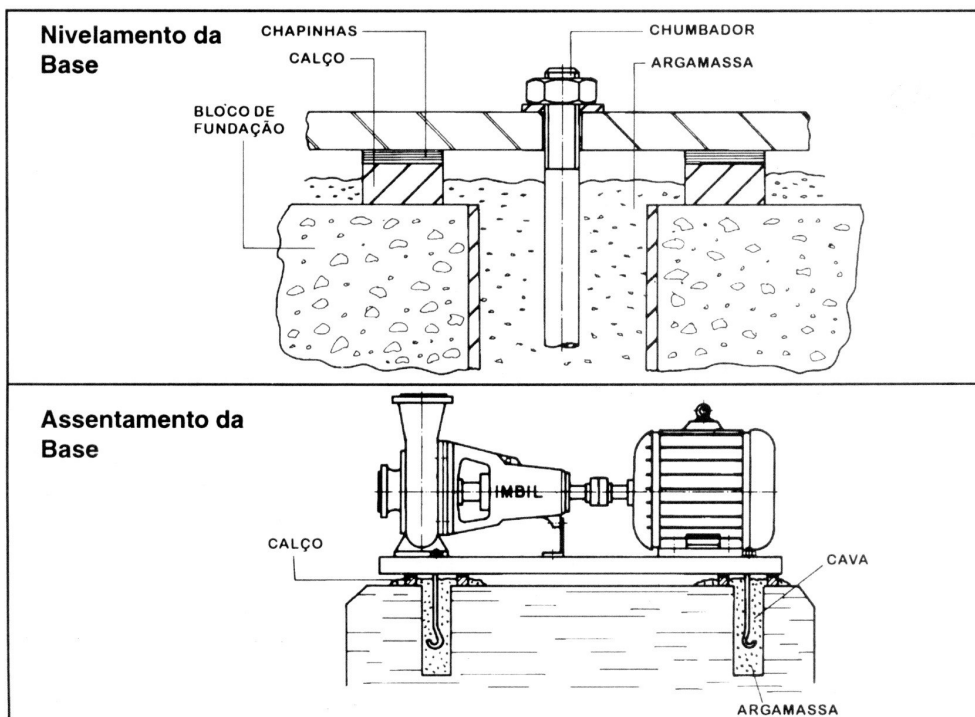
Bombeando satisfação

## FUNDAÇÃO

De preferência a bomba deve ser instalada em posição horizontal. Utilizar uma base única para a bomba e o motor, sobre fundação permanente de concreto ou aço estrutural com massa suficiente para absorção das vibrações normais, evitando que o conjunto sofra distorções ou tenha seu alinhamento prejudicado.

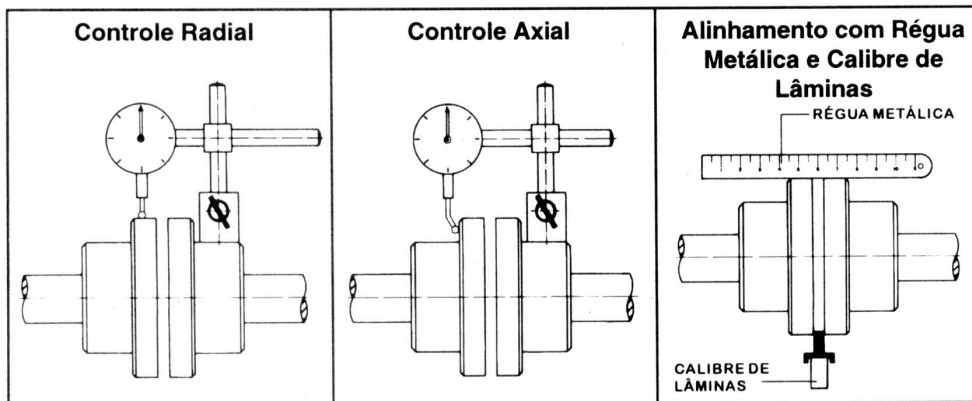
### NIVELAMENTO E ASSENTAMENTO DA BASE

- 1 - Colocar os chumbadores nas cavas feitas no bloco de fundação sob a furação da base. E entre os chumbadores e a base, colocar calços metálicos para o seu nivelamento.
- 2 - Introduzir argamassa de cimento específico ao redor dos chumbadores e sob a base através das aberturas existentes, preenchendo todos os vazios para uma sólida fixação e um funcionamento livre de vibrações.
- 3 - Apertar as porcas dos chumbadores após a cura da argamassa, verificando o nivelamento transversal e longitudinal com nível de precisão. Se estiver desnivelado, acrescentar chapas finas entre a base e o calço para correção.



## ALINHAMENTO DO ACOPLAMENTO

- 1 - Executar o alinhamento com as tubulações de sucção e recalque já conectadas.
- 2 - Com auxílio de relógio comparador ou, na sua falta, régua metálica e calibre de lâminas, controlar o desalinhamento radial e axial para evitar vibrações anormais que interferem na vida útil do equipamento.



- 3 - Quando o acionamento for feito por correias, os eixos da bomba e do acionador deverão estar paralelos, as polias alinhadas entre si, e por sua vez, as correias corretamente esticadas.
- 4 - Os alinhamentos: radial e axial deverão permanecer dentro da tolerância de 0,3 mm, obedecida a folga entre as pontas de eixo do motor e da bomba, conforme especificado pelo fabricante do acoplamento.
- 5 - Para melhor segurança na operação, deve ser instalado Protetor de Acoplamento ou Protetor de Acionamento (exemplo guarda-correias), conforme Lei 65/4 portaria MTb 3214 (NR 12 item 12.3).

## RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA AS TUBULAÇÕES

### Para tubulação de sucção e recalque

- 1 - A tubulação deve ser conectada ao flange da bomba somente após a cura da argamassa de assentamento da base.
- 2 - Para evitar perdas de carga, a tubulação tanto quanto possível, deve ser curta e reta, as curvas, quando necessárias, devem ser de raio longo.
- 3 - A bomba não deve servir de apoio para tubulação. Os flanges da tubulação devem ser conectados aos da bomba, totalmente livres de tensões, sem transmitir esforços à carcaça, evitando o desalinhamento e suas conseqüências.
- 4 - Deve-se prever juntas de expansão para quando o líquido bombeado estiver sujeito a altas variações de temperatura.



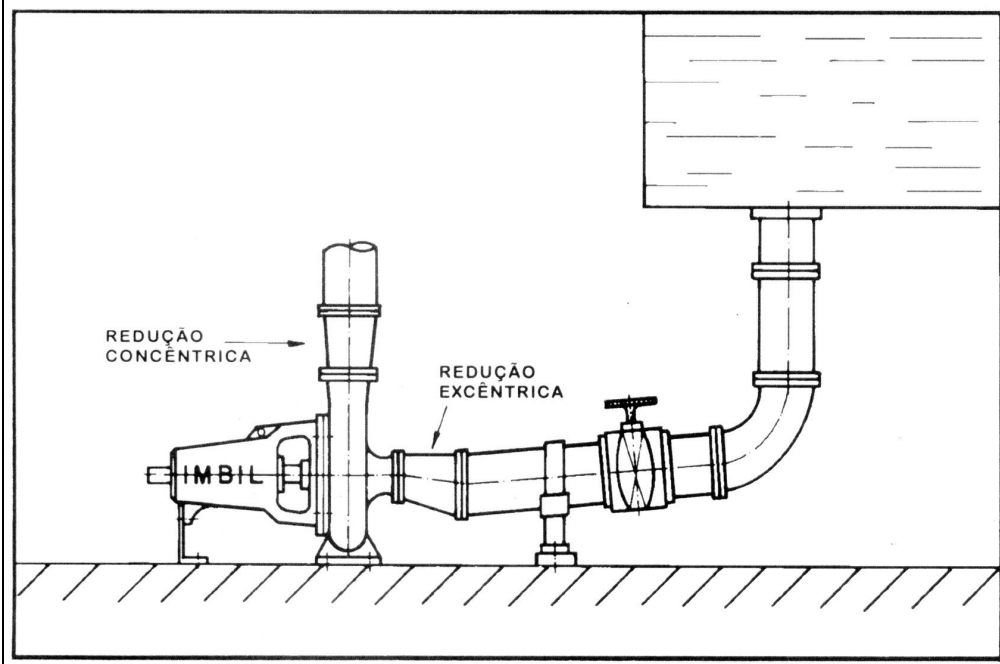
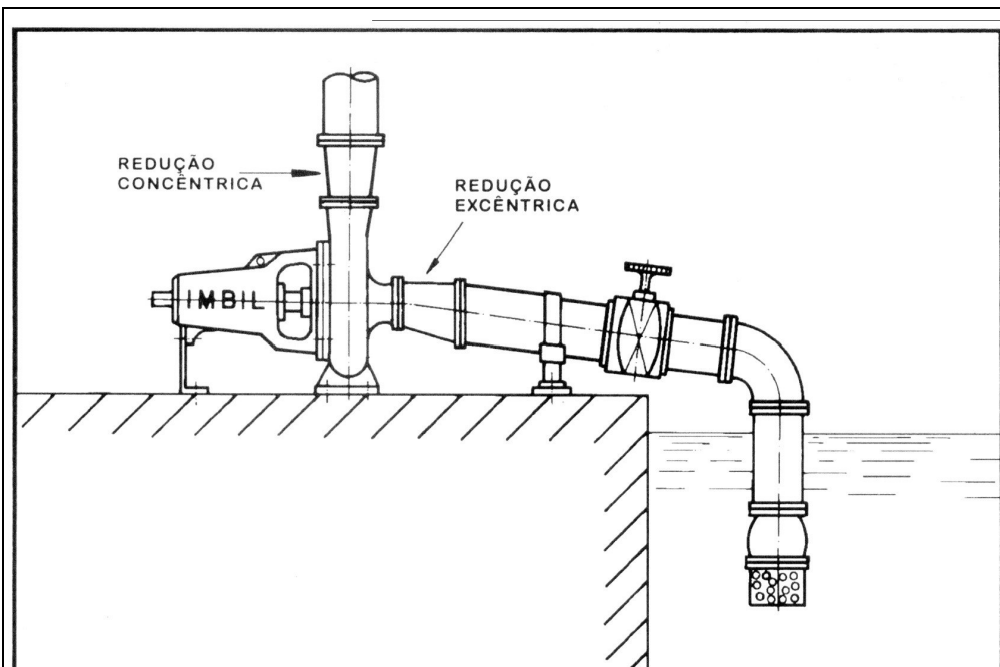
Bombeando satisfação

### **Somente para a tubulação de sucção**

- 1 - O segmento horizontal da tubulação de sucção quando positiva, deve ser instalado com um ligeiro aclive no sentido bomba-tanque de sucção e quando negativo um ligeiro declive no mesmo sentido, evitando a formação de bolsas de ar. Vide figuras na página 8.
- 2 - O diâmetro nominal do flange de sucção da bomba, não determina o diâmetro nominal da tubulação de sucção. A velocidade de fluxo do líquido deve ser estabelecida entre 1 e 2 m/s. Quando houver necessidade do uso de redução, esta deverá ser excêntrica, montada com o cone para baixo, evitando assim a formação de bolsas de ar. Vide figura na página 8.
- 3 - Válvula de pé quando aplicável, geralmente recebe um filtro para evitar que corpos estranhos cheguem à bomba.
- 4 - Providenciar para que a área de passagem da válvula seja 1,5 vez maior que a área da tubulação e que a área de passagem livre do filtro seja de 3 a 4 vezes maior que a área da tubulação.
- 5 - Em instalações com sucção positiva, recomenda-se instalar um registro para bloquear a passagem do líquido. Verificar para que durante o funcionamento da bomba o registro permaneça totalmente aberto.
- 6 - É aconselhável evitar a montagem de mais de uma bomba em uma única tubulação de sucção principalmente quando nesta tubulação, a pressão absoluta for inferior a pressão manométrica, com a bomba em operação.
- 7 - Deve-se providenciar um registro para cada bomba em instalações onde várias bombas succionam de um mesmo tanque, e interligar o tanque e a tubulação de sucção com mudanças de direções inferiores a 45 graus.

### **Somente para tubulação de recalque**

- 1 - É necessário instalar um registro para regulação da vazão e pressão de bombeamento, logo após o flange de recalque da bomba.
- 2 - É aconselhável instalar uma válvula de retenção entre a saída da bomba e o registro, quando o comprimento da tubulação de recalque for relativamente grande, e a altura total de elevação da bomba for maior que 15 metros.
- 3 - Quando o diâmetro da tubulação for diferente do diâmetro do flange de recalque, a ligação deverá ser feita através de uma redução concêntrica.
- 4 - Prever válvulas ventosas onde houver necessidade de expurgar o ar.
- 5 - Para bombas instaladas em paralelo, cada bomba deverá ter a sua válvula de retenção, para impedir o retorno ou a sobrecarga da válvula de pé, quando uma das bombas for desligada.





## PROVIDÊNCIAS PARA INÍCIO DE FUNCIONAMENTO

- 1 - Certificar-se que o conjunto está alinhado e bem fixado na base, que os flanges de sucção e recalque estão bem conectados nas tubulações e, quando houver, colocar em funcionamento as conexões auxiliares.
- 2 - Eliminar possíveis sujeiras e umidade nos mancais e preencher com óleo na quantidade e qualidade conforme instruções no item "Manutenção do Mancal".
- 3 - Fazer a ligação elétrica de modo a garantir que o sistema de proteção do motor funcione.
- 4 - Verificar o sentido de rotação do acionador com a bomba desacoplada.
- 5 - Escorvar (encher) a bomba e a sua tubulação de sucção, eliminando o ar nela existente. Girar o eixo da bomba com a mão, a fim de garantir um bom escorvamento. O escorvamento também poderá ser feito por vácuo.
- 6 - Quando houver registro da tubulação de sucção, este deverá ser mantido totalmente aberto, nunca deve ser usado para regular a vazão da bomba, evitando a possibilidade de cavitação, sendo o mesmo apenas usado para isolamento de manutenção.
- 7 - O registro de tubulação de recalque deverá estar fechado no início de funcionamento, para não sobrecarregar o motor e a rede elétrica durante a partida.
- 8 - Quando o acionador já estiver trabalhando com a rotação nominal, abrir lentamente o registro da tubulação de recalque, de modo a regular a capacidade da bomba.
- 9 - Em tubulações de recalque longas e vazias quando da partida da bomba, é essencial que o registro de recalque esteja fechado no início da operação.

## PROVIDÊNCIAS IMEDIATAS APÓS O INÍCIO DE FUNCIONAMENTO

- 1 - Certificar-se de que o conjunto opera sem vibrações e ruídos anormais.
- 2 - Controlar o valor da tensão da rede e a amperagem do motor elétrico.
- 3 - Controlar a temperatura dos mancais, sendo que a mesma não deve exceder a 45° C acima da temperatura ambiente.
- 4 - Ajustar o engaxetamento apertando as porcas do aperta-gaxeta de maneira uniforme, permitindo o gotejamento (observando os valores de fuga mínimo 10 cm<sup>3</sup> / minuto e máximo 20 cm<sup>3</sup> / minuto). A lubrificação da gaxeta é feita pelo próprio líquido bombeado.
- 5 - Verificar a pressão de sucção, pressão de descarga e vazão.

**NOTA:** Controlar os itens acima a cada 30 minutos nas duas primeiras horas, de hora em hora até as próximas 10 horas e depois semanalmente.



Bombeando satisfação

## PROVIDÊNCIAS PARA A PARADA DA BOMBA

- 1 - Fechar o registro da tubulação de recalque.
- 2 - Fechar o registro de sucção quando houver necessidade de manutenção.
- 3 - Desligar o acionador observando a parada gradual do equipamento.
- 4 - Fechar tubulações auxiliares quando houver.
- 5 - Fechar tubulações auxiliares quando houver.

## MANUTENÇÃO DO MANCAL

- 1 - As bombas são fornecidas sem óleo no suporte. Após certificar-se de que o mesmo está livre de sujeira e umidade, abastecer o suporte com óleo até que o nível fique entre as marcas existentes no indicador de nível de óleo.
- 2 - A primeira troca de óleo deve ser feita após as primeiras 250/300 horas de trabalho, a segunda troca deve ser feita após as 1800 horas de trabalho e a partir daí a cada 7000 horas de trabalho.
- 3 - O mancal deve ser lavado a cada dois anos.

### Tabela de óleos recomendados

FABRICANTE	ATÉ 3000 rpm	ACIMA DE 3000 rpm
<b>CASTROL</b>	HYSPIN - 68	HYSPIN - 46
<b>ATLANTIC</b>	EUREKA - 68	EUREKA - 46
<b>ESSO</b>	ÓLEO PARA TURBINA - 68	ÓLEO PARA TURBINA - 46
<b>MOBIL OIL</b>	DTE - 26	DTE - 24
<b>IPIRANGA</b>	IPTUR AW - 68	IPTUR AW - 46
<b>PETROBRÁS</b>	MARBRAX TR - 68	MARBRAX TR - 46
<b>SHELL</b>	TELLUS - 68	TELLUS - 46
<b>TEXACO</b>	REGAL R & O - 68	REGAL R & O - 46

## MANUTENÇÃO DA GAXETA

Se o aperta-gaxeta já foi apertado mais do que 8 mm e ainda ocorrer vazamento excessivo, providenciar a troca das gaxetas procedendo da seguinte forma:

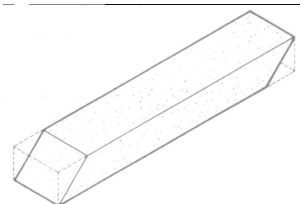
- 1 - Solte as porcas do aperta-gaxeta, que é bipartido, empurre as metades para o lado da tampa do suporte e em seguida tire o aperta-gaxeta.
- 2 - Retire cuidadosamente as gaxetas com auxílio de uma haste flexível, limpe bem o alojamento das gaxetas removendo eventuais resíduos.



Bombeando satisfação

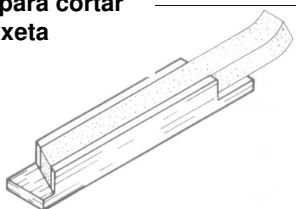
- 3 - Verifique a superfície da bucha protetora que deve estar lisa, sem sulcos ou marcas que prejudicarão a gaxeta. Caso a bucha protetora apresente marcas, esta poderá sofrer uma reusinagem no seu diâmetro externo de no máximo 1 mm, ou deve ser trocada.
- 4 - As gaxetas são normalmente fornecidas como tiras contínuas, que deverão ser cortadas em anéis com as extremidades oblíquas no tamanho adequado ao diâmetro da bucha do eixo e montada conforme instrução abaixo.

### Corte Oblíquo da Gaxeta



- 5 - Para o corte dos anéis de gaxeta, aconselhamos utilizar um dispositivo simples conforme mostra a figura abaixo:

#### Dispositivo para cortar Anéis de Gaxeta



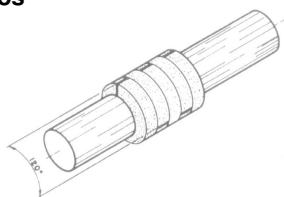
Após ter cortado o primeiro anel, certifique-se que o seu tamanho está correto, para a perfeita ajustagem no alojamento das gaxetas.

- 6 - Passe uma fina camada de graxa nos diâmetros interno e externo dos anéis de gaxeta e monte um de cada vez seguindo a ordem:

- Um anel de gaxeta.
- Um anel cadeado.
- Demais anéis da gaxeta.

Desloque a emenda do segundo anel, cerca de 120 graus em relação a posição do primeiro anel e assim proceder consecutivamente, até o último anel de gaxeta conforme mostra a figura abaixo:

#### Posição dos Anéis defasados em 120°



- 7 - Verifique se o eixo pode ser girado após a montagem de cada anel, coloque o aperta-gaxeta prensando o último anel, aperte as porcas com as mãos e gire o eixo para certificar-se de que ele não encosta no aperta-gaxeta.

## ÁREAS DE DESGASTE

- 1 - Quando a bomba apresentar vazão ou pressão insuficiente, motivada pelo desgaste dos anéis, deve-se providenciar a troca dos mesmos. A IMBIL e seus Distribuidores Autorizados poderão fornecer peças na tolerância adequada e serviços de manutenção.
- 2 - A troca deverá ser feita quando a folga entre rotor e anéis da tampa ou carcaça apresentarem valores de desgaste três vezes superior a folga original.

## SUPERVISÃO PERIÓDICA DO EQUIPAMENTO

O QUÊ?	QUANDO?			
	SEMANAL	MENSAL	SEMESTRAL	ANUAL
Vibrações e ruídos anormais.	■			
Vazamento das gaxetas.	■			
Ponto de Operação da Bomba.	■			
Pressão de sucção.	■			
Nível do óleo	■			
Corrente consumida pelo motor e valor da tensão na rede.	■			
Temperatura dos mancais		■		
Intervalo de troca de óleo (Ver item: Manutenção do Mancal).		■		
Alinhamento do conjunto Moto-Bomba.			■	
Parafusos de fixação da Bomba, Base e Acionador.			■	
Substituir o engaxetamento, se necessário.			■	
Lubrificação do acoplamento, quando aplicável.			■	
Desmontar a Bomba para manutenção e inspecionar: mancais e rolamentos minuciosamente, retentores, o'rings, juntas, rotores, parte interna da carcaça, espessura da paredes, áreas de desgaste, acoplamento, etc.				■

\* Em instalações operando em boas condições e o líquido bombeado não sendo agressivo aos materiais da Bomba, a supervisão Anual poderá ser Bi-Anual.



Bombeando satisfação

## ANOMALIAS DE FUNCIONAMENTO E CAUSAS PROVÁVEIS

### DEZ SINTOMAS

- 1 – Bomba não bombeia
- 2 – Capacidade insuficiente
- 3 – Pressão insuficiente
- 4 – A bomba perde escorvamento após a partida
- 5 – A bomba sobrecarrega o motor

- 6 – Selo mecânico vaza excessivamente
- 7 – Selo mecânico tem vida curta
- 8 – A bomba vibra ou faz barulho
- 9 – Rolamentos tem vida curta
- 10 – Bomba superaquecendo ou grimpando.

CAUSAS PROVÁVEIS	DEZ SINTOMAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bomba não foi escorvada.	■									■
Bomba ou tubulação de sucção não estão totalmente cheias de líquido.	■	■			■			■		
A altura de sucção é excessiva.	■	■			■		■	■		
Diferença mínima entre a pressão de vapor e a pressão de sucção.	■	■						■		■
Quantidade excessiva de ar ou gás no líquido.		■		■	■					
Penetração de ar na linha de sucção.		■			■					
Penetração de ar através do selo mecânico, juntas da bucha, junta da carcaça ou bujões.					■					
Válvula de pé muito pequena.		■						■		
Válvula de pé parcialmente obstruída.		■						■		
Entrada da tubulação de sucção insuficientemente submergida.	■	■			■			■		
Rotação muito baixa.	■	■		■						
Rotação muito alta.						■				
Sentido de rotação errado.	■			■		■				
Altura total maior do que aquela para a qual a Bomba foi projetada.	■		■	■						
Altura total menor do que aquela para a qual a Bomba foi projetada.						■				



Bombeando satisfação

CAUSAS PROVÁVEIS	DEZ SINTOMAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Densidade do líquido diferente da usada na seleção.						■				
Viscosidade do líquido diferente da usada na seleção.			■	■		■				
Operação a capacidades muito reduzidas.								■		■
Operação de Bombas em paralelo inadequadas para esta aplicação.	■		■	■						■
Materiais estranhos no rotor.	■		■			■		■		
Desalinhamento devido à dilatação da tubulação.						■	■	■		■
Fundações incorretas.								■		
Eixo empenado.						■	■	■		■
Partes rotativas e estacionárias atritando-se.						■		■		■
Rolamentos gastos.							■	■		■
Anel de desgaste desgastado.				■		■				
Rotor avariado ou corroído.			■	■					■	
Vazamento por baixo da bucha devido ao estrago do anel de vedação ou junta.							■			
Bucha do eixo desgastada, corroída ou girando fora de centro.							■	■		
Selo mecânico incorretamente instalado.						■	■	■		
Tipo do selo mecânico incorretamente selecionado para as condições de operação.						■	■	■		
Selo mecânico incorretamente instalado.						■	■	■		
Eixo girando fora de centro, devido ao desgaste ou desalinhamento dos rolamentos.							■	■	■	■

CAUSAS PROVÁVEIS	DEZ SINTOMAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rotor desbalanceado resultando em vibração.							■	■	■	■
Abrasivos sólidos no líquido bombeado.						■		■		
Desalinhamento interno das peças, evitando que a sede estacionária e o anel rotativo do selo se adapte corretamente.							■	■		
Selo mecânico trabalhou seco.							■	■		
Carga axial exagerada devido a falhas mecânicas internas.									■	■
Graxa excessiva nos rolamentos.									■	■
Rolamentos não lubrificados.									■	■
Rolamentos montados incorretamente (estragos durante a montagem, tipo errado de rolamento, etc).									■	■
Rolamentos corroídos devido a entrada de água pelo retentor.									■	■
Excesso, falta ou uso de óleo do cavalete não apropriado.								■	■	■
A folga de acoplamento não está sendo obedecida.								■		
O motor está funcionando somente com duas fases	■	■	■		■			■		■
Entrada de ar na câmara de vedação.	■	■	■	■	■					
Desgaste das peças internas.	■	■	■	■				■		
O conjunto Bomba-acionador está desalinhado.					■			■	■	■

## PECAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS

A IMBIL recomenda para um trabalho contínuo de 2 anos, a quantidade de peças sobressalentes de acordo com o número de Bombas conforme tabela abaixo:

<b>Denominação</b>	<b>Quantidade de Bombas</b>							
	1	2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 ou mais
	<b>Quantidade de sobressalentes</b>							
Eixo	1	1	1	2	2	2	3	30%
Rotor	1	1	1	2	2	2	3	30%
Rolamento (Cj)	1	1	1	2	2	3	4	50%
Cavalete	-	-	-	-	-	-	1	2 unidades
Retentor (Cj)	1	2	3	4	5	6	8	50%
Gaxeta (5 anéis)	1	4	4	6	6	6	8	40%
Anel de desgaste (Cj)	1	2	2	2	3	3	4	50%
Bucha protetora do eixo	1	1	1	1	2	2	2	20%
Jogo de juntas	4	4	6	8	8	9	12	150%
Jogo de o'ring	4	4	6	8	8	9	12	150%
<b>Para execução com selo mecânico</b>								
Jogo de juntas	4	4	6	8	8	9	12	150%
Jogo de o'ring	4	4	6	8	8	9	12	150%
Selo mecânico completo	2	2	2	3	3	3	4	20%



## Sr. Proprietário

¡Parabién! Acaba de adquirir un equipo de construcción simple, proyectado y fabricado con a más avanzada tecnología, con excelente desempeño y que proporciona fácil manutención.

La finalidad de este Manual es informar al usuario, los detalles del equipo y las técnicas correctas de Instalación, Operación y Manutención.

A IMBIL recomienda que el equipo sea instalado y cuidado según recomienda la buena técnica y de acuerdo con las instrucciones contenidas en este Manual, y sea utilizado de acuerdo con las condiciones de servicio para el cual fue seleccionado (flujo, altura manométrica total, velocidad, voltaje, frecuencia y temperatura).

A IMBIL no se responsabiliza por defectos consecuentes de la inobservancia de estas prescripciones de servicio y recomienda que este Manual sea utilizado por el personal responsable por la instalación, operación y manutención.

**IMBIL**  
Bombeando satisfação

TIPO	<input type="text"/>	RPM	<input type="text"/>
SÉRIE	<input type="text"/>	ROTOR Ø	<input type="text"/>
VAZÃO	<input type="text"/>	M <sup>3</sup> /H AMT	<input type="text"/>

RUA JACOB AUDI, 690 - ITAPIRA - SP  
CNPJ 51.482.776/0001-26 - INSC. 374.016.845.118

**ROTAÇÃO** →

En casos de consulta sobre el equipo o en el encargo de piezas sobresalientes, indicar el código de la pieza, modelo, línea de la bomba y también él en lo de serie encontrado en la plaqueta de identificación y grabado abajo relieve en el flange de succión.

NOTA: A IMBIL pide al cliente que, después de recibir el TÉRMINO DE GARANTÍA de su equipo, rellene los datos y envíe el zurdo a la IMBIL, facilitando el cambio de informaciones entre a IMBIL y el CLIENTE.



Bombeando satisfação

# Índice

ASUNTO	PÁGINA
Inspección de Recibimiento	3
Transporte	3
Almacenamiento	3
Localización	4
Fundación	4
Nivelación y Asentamiento de la Base	5
Alineación del Acoplamiento	6
Recomendaciones Generales para las Tubulaciones	6
Providencias para Inicio de Funcionamiento	6 e 7
Providencias Inmediatas después Inicio de Funcionamiento	9
Providencias para Parada de la Bomba	9
Manutención del Cojinete	10
Manutención de la empaquetadura	10 e 11
Áreas de Desgaste	12
Supervisión Periódica del Equipo	12
Anomalías de Funcionamiento y Causas Probables	13, 14 e 15
Piezas Sobresalientes Recomendadas	16

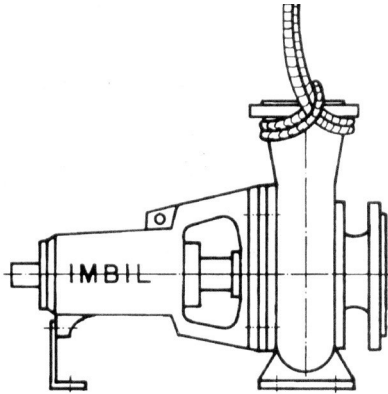
## INSPECCIÓN DE RECIBIMIENTO

Inspeccione el equipo tan pronto como recibirlo y confiera con la Nota Fiscal, comunicando inmediatamente pecas eventualmente faltantes o dañadas.

## TRANSPORTE

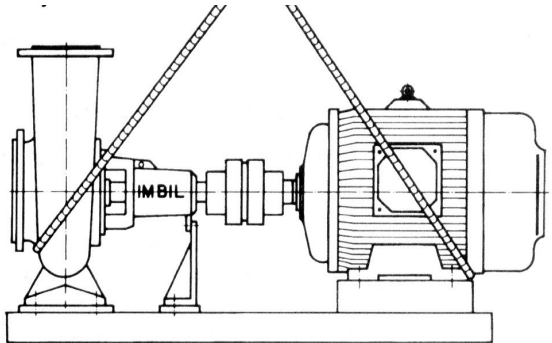
- 1 - Lo Transporte del conjunto acoplado o de los equipos separados, debe ser hecho con cuidado y adentro de las normas de seguridad.
- 2 - El motor y la bomba antes de ser acoplados, deben ser transportados por la brida de impulsión o a través del flange conforme figura abajo.

### Transporte de la Bomba a través del Flange de Recalque



- 3 - El conjunto moto-bomba debe ser transportado conforme figura abajo.

### Transporte del conjunto Moto-Bomba



## ALMACENAMIENTO

1 - Cuando sea necesario almacenar una bomba hasta que pueda ser instalada, no deben ser removidos los flanges de protección de las bocas o cualquier otra protección enviada por la IMBIL.

2 - Los cojinetes reciben engrase en la fabrica, que protegen contra oxidación por corto período de tiempo.

En bombas almacenadas por plazo superiores a 30 días, precauciones especiales serán exigidas.

Retire las empaquetaduras para evitar corrosión de los estropajos.

A cada 30 días rociar aceite en los cojinetes y en la bomba.

Gire semanalmente el eje con la mano para que todas las partes muebles sean lubricadas.

NOTA: Antes de la instalación de la bomba, limpiar las protecciones de la punta del eje, del guante y de los flanges, con solvente adecuado y seguir las instrucciones contenidas en este Manual

## LOCALIZACIÓN

Selección el local de instalación de modo que:

1. Sea fácilmente accesible a la inspección y manutención.
2. Esté arriba del nivel de inundación.
3. Las tubulaciones sean simple y directas para que el NPSH\* sea suficiente, evitando cavitación.
4. Exista espacio suficiente para remover el motor.
5. La fundación sea estable para que no se desplace horizontal y / o verticalmente, dejando la bomba aguantada por las tubulaciones.
6. Las plaquetas de identificación de la bomba y del motor sean visibles.
7. Haya circulación de aire suficiente alrededor del motor para garantizar una perfecta refrigeración.

$$*NPSH_r = 10 - H_s + \frac{V^2}{2g} + 0,5$$

Donde:

NPSH<sub>r</sub> = altura de succión requerida (m)

H<sub>s</sub> = altura de succión (m)

V = velocidad de succión (m/s)

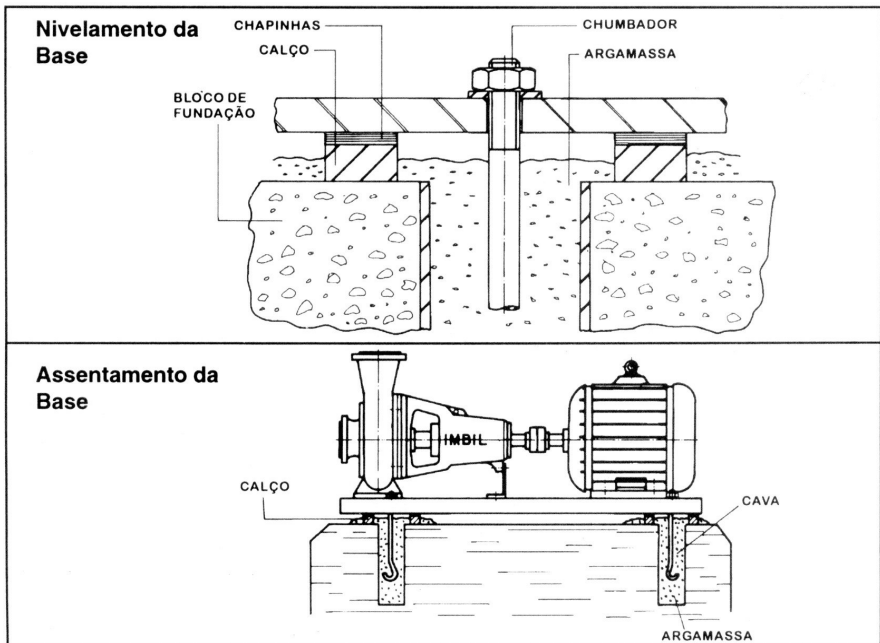
g = aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)

## FUNDACIÓN

De preferencia la bomba debe ser instalada en posición horizontal. Utilizar una base única para la bomba y el motor, sobre fundación permanente en concreto o acero estructural con masa suficiente para absorción de las vibraciones normales, evitando que el conjunto sufra distorsiones o tenga su alineación dañada.

### NIVELACIÓN Y ASENTAMIENTO DE LA BASE

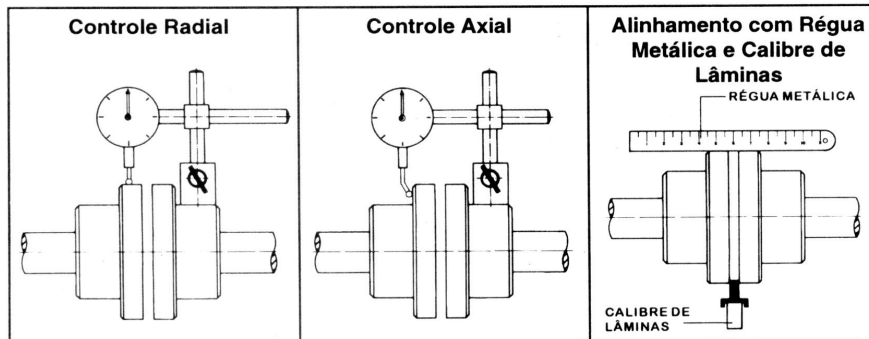
1. Colocar los bulones en las cavas hechas en el bloque de fundación bajo a furación de la base. Y entre los bulones y la base, colocar calces metálicos para su nivelación.
2. Introducir argamasa de cemento especifico alrededor de los bulones y bajo la base a través de las aperturas existentes, rellenando todos los vacíos para una sólida fijación y un funcionamiento libre de vibraciones.
3. Apretar las tuercas de los bulones después la cura de la argamasa, verificando la nivelación transversal y longitudinal con nivel de precisión. Si está desnivelado, añadir chapas finas entre la base y el calce para corrección.



Bombeando satisfação

## ALINEACIÓN DEL ACOPLAMIENTO

1. Ejecutar la alineación con las tubulaciones de succión y recalque ya conectadas.
2. Con auxilio de reloj comparador o, en su falta, regla metálica y calibre de láminas, controlar la desalineación radial y axial para evitar vibraciones anormales que interfieren en la vida útil del equipo.



3. Cuando el accionamiento sea hecho por correas, los ejes de la bomba y del accionador deberán estar paralelos, las poleas aliñadas entre sí, y a su turno, las correas correctamente estiradas.
4. Las alineaciones: radial y axial deberán permanecer adentro de la tolerancia de 0,3 Mm, obedecida el huelgo entre las puntas de eje del motor y de la bomba, según especificado por el fabricante del acoplamiento.
5. Para mejor seguridad en la operación, debe ser instalado Protector de Acoplamiento o Protector de Accionamiento (ejemplo guarda-correas), conforme Ley 65/4 portería MTb 3214 (NR 12 apartado 12.3).

## RECOMENDACIONES GENERALES PARA LAS TUBULACIONES

### Para tubulación de succión y recalque

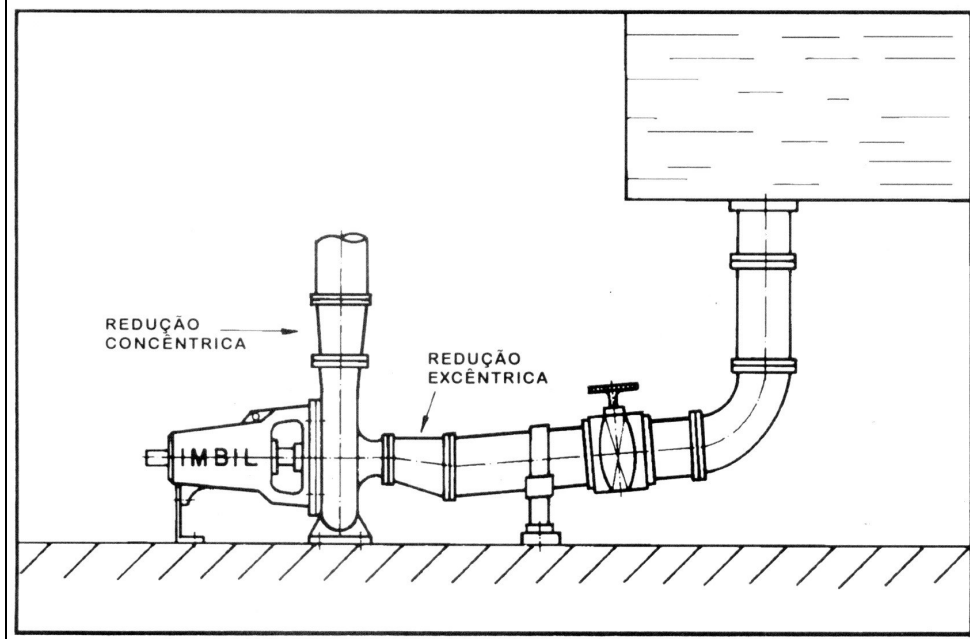
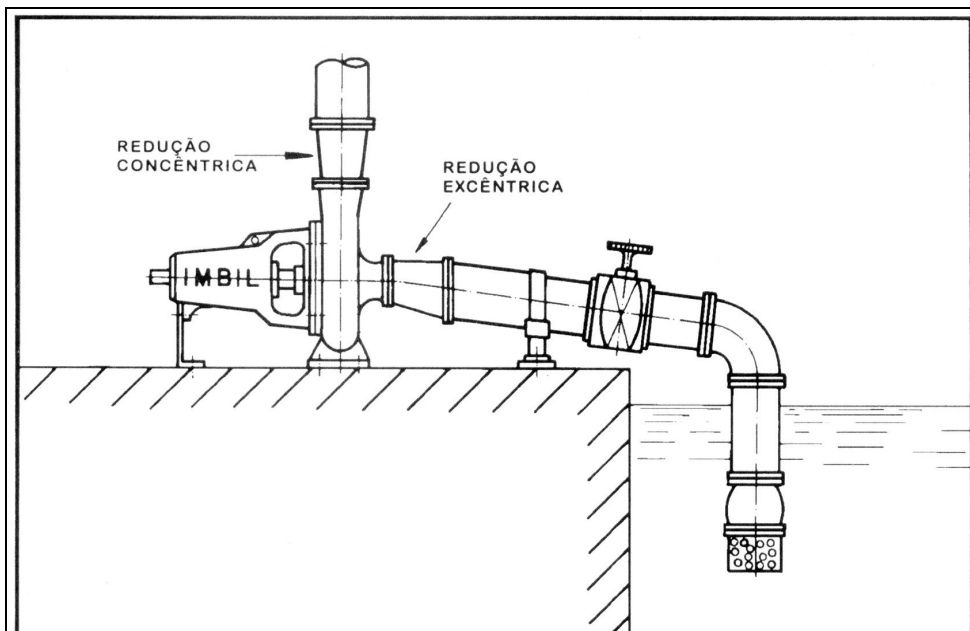
1. La tubulación debe ser conectada al flange de la bomba solamente después la cura de la argamasa de asentamiento de la base.
2. Para evitar pérdidas de carga, la tubulación tanto lo más posible, debe ser corta y recta, las curvas, cuando necesarias, deben ser de rayo largo.
3. La bomba no debe servir de apoyo para tubulación. Los flanges de la tubulación deben ser conectados a los de la bomba, totalmente libres de tensiones, sin transmitir esfuerzos a la carcasa, evitando la desalineación y sus consecuencias.
4. se debe prever juntas de expansión para cuando el líquido bombeado esté sujeto a altas variaciones de temperatura.

### **Solamente para la tubulación de succión**

1. El segmento horizontal de la tubulación de succión cuando positiva, debe ser instalado con un ligero aclive en el sentido bomba-tanque de succión y cuando negativo un ligero declive en el mismo sentido, evitando la formación de bolsas de aire. Vide figuras en la página 8.
2. El diámetro nominal del flange de succión de la bomba, no determina el diámetro nominal de la tubulación de succión. La velocidad de flujo del líquido debe ser establecida entre 1 2 m/s. Cuando haya necesidad del uso de reducción, ésta deberá ser excéntrica, montada con el cono para bajo, evitando así la formación de bolsas de aire. Vide figura en la página 8.
3. Válvula de pie cuando aplicable, generalmente recibe un filtro para evitar que cuerpos extraños lleguen a la bomba.
4. Providenciar para que la área de pasaje de la válvula sea 1,5 vez mayor que la área de la tubulación y que la área de pasaje libre del filtro sea de 3 a 4 veces mayor que la área de la tubulación.
5. En instalaciones con succión positiva, se recomienda instalar un registro para cortar el paso del líquido. Verificar para que durante el funcionamiento de la bomba el registro permanezca totalmente abierto.
6. Es aconsejable evitar el montaje de más de una bomba en una única tubulación de succión principalmente cuando en esta tubulación, la presión absoluta sea inferior la presión manométrica, con la bomba en operación.
7. Se debe providenciar un registro para cada bomba en instalaciones donde varias bombas aspiran de un mismo tanque, e interligar el tanque y la tubulación de succión con cambios de direcciones inferiores a 45 grados.

### **Solamente para tubulación de recalque**

1. Es necesario instalar un registro para reglaje del flujo y presión de bombeo, después del flange de recalque de la bomba.
2. Es aconsejable instalar una válvula de retención entre la salida de la bomba y el registro, cuando la largura de la tubulación de recalque sea relativamente grande, y la altura total de elevación de la bomba sea mayor que 15 metros.
3. Cuando el diámetro de la tubulación sea diferente del diámetro del flange de recalque, la ligazón deberá ser hecha a través de una reducción concéntrica.
4. Prever válvulas ventosas donde haya necesidad de expurgar el aire.
5. Para bombas instaladas en paralelo, cada bomba deberá tener su válvula de retención, para impedir el retorno o el recargo de la válvula de pie, cuando una de las bombas sea apagad



Bombeando satisfação



## PROVIDENCIAS PARA INICIO DE FUNCIONAMIENTO

1. Certificarse que el conjunto está aliñado y bien fijado en la base, que los flanges de succión y recalque están bien conectados en las tubulaciones y, cuando haya, colocar en funcionamiento las conexiones auxiliares.
2. Eliminar posibles basuras y humedad en los cojinetes y rellenar con aceite en la cantidad y calidad conforme instrucciones en el apartado "Manutención del Cojinete".
3. Hacer la ligazón eléctrica de modo a garantizar que el sistema de protección del motor funcione.
4. Verificar el sentido de rotación del accionador con la bomba desacoplada.
5. Cebiar (llenar) la bomba y su tubulación de succión, eliminando el aire en ella existente. Girar el eje de la bomba con la mano, a fin de garantizar un buen cebado. El cebado también podrá ser hecho por vacuo.
6. Cuando haya registro de la tubulación de succión, éste deberá ser mantenido totalmente abierto, nunca debe ser usado para regular el flujo de la bomba, evitando la posibilidad de cavitación, siendo el mismo apenas usado para aislamiento de manutención.
7. El registro de tubulación de recalque deberá estar cerrado al inicio de funcionamiento, para no sobrecargar el motor y la red eléctrica durante la partida.
8. Cuando el accionador ya esté trabajando con la rotación nominal, abrir lentamente el registro de la tubulación de recalque, de modo a regular la capacidad de la bomba.
9. En tubulaciones de recalque largas y hueras en el tiempo de la partida de la bomba, es esencial que el registro de recalque esté cerrado al inicio de la operación.

## PROVIDENCIAS INMEDIATAS DESPUES EI INICIO DE FUNCIONAMIENTO

1. Certificarse de que el conjunto opera sin vibraciones y ruidos anormales.
2. Controlar el valor de la tensión de la red y el amperaje del motor eléctrico.
3. Controlar la temperatura de los cojinetes, siendo que la misma no debe exceder a 45° C arriba de la temperatura ambiente.
4. Ajustar la empaquetadura apretando las tuercas de lo aprieta-empaquetadura de manera uniforme, permitiendo el gotamiento (observando los valores de fuga mínimo 10 cm<sup>3</sup> / minuto y máximo 20 cm<sup>3</sup> / minuto). El engrase de la empaquetadura es hecho por el propio líquido bombeado.
5. Verificar la presión de succión, presión de descarga y flujo.



Bombeando satisfação

**NOTA:** Controlar los apartados arriba a cada 30 minutos en las dos primeras horas, de hora en hora hasta las próximas 10 horas y después semanalmente

## PROVIDENCIAS PARA LA PARADA DE LA BOMBA

1. Cerrar el registro de la tubulación de recalque.
2. Cerrar el registro de succión cuando haya necesidad de manutención.
3. Desligar el accionador observando la parada gradual del equipo.
4. Cerrar tubulaciones auxiliares cuando haya.
5. Cerrar tubulaciones auxiliares cuando haya.

## MANUTENCIÓN DEL COJINETE

1. Las bombas son suministradas sin aceite en el soporte. Después de certificarse de que el mismo está libre de basura y humedad, abastecer el soporte con aceite hasta que el nivel se quede entre las marcas existentes en el indicador de nivel de aceite.
2. El primer cambio de aceite debe ser hecha después las primeras 250/300 horas de trabajo, el segundo cambio debe ser hecha después las 1800 horas de trabajo y a partir de allí a cada 7000 horas de trabajo.
3. El cojinete debe ser lavado cada dos años.

**Tabla de aceites recomendados**

FABRICANTE	HASTA 3000 rpm	ARRIBA DE 3000 rpm
<b>CASTROL</b>	HYSPIN - 68	HYSPIN - 46
<b>ATLANTIC</b>	EUREKA - 68	EUREKA - 46
<b>ESSO</b>	ACEITE PARA TURBINA - 68	ACEITE PARA TURBINA - 46
<b>MOBIL OIL</b>	DTE - 26	DTE - 24
<b>IPIRANGA</b>	IPTUR AW - 68	IPTUR AW - 46
<b>PETROBRÁS</b>	MARBRAX TR - 68	MARBRAX TR - 46
<b>SHELL</b>	TELLUS - 68	TELLUS - 46
<b>TEXACO</b>	REGAL R & O - 68	REGAL R & O - 46

## MANUTENCIÓN DE LA EMPAQUETADURA

Si lo aprieta-empaquetadura ya fue apretado más que 8 Mm y aún ocurrir vaciamiento excesivo, providenciar el cambio de las empaquetaduras procediendo de la siguiente forma:

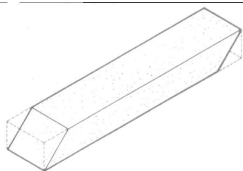
1. Desate las tuercas de lo aprieta-empaquetadura, que es bipartido, empuje las mitades para el lado de la tapa del soporte y enseguida saque lo aprieta-empaquetadura.



Bombeando satisfação

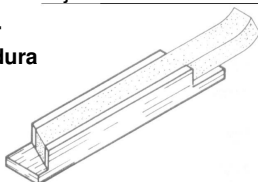
2. Retire cuidadosamente las empaquetaduras con auxilio de una asta flexible, limpie bien el alojamiento de las empaquetaduras removiendo eventuales residuos.
3. Verifique la superficie de la camisa protectora que debe estar Lisa, sin surcos o marcas que perjudicarán a empaquetadura. Caso la camisa protectora presente marcas, ésta podrá sufrir una reemplazamiento en su diámetro externo de a lo más 1 Mm, o debe ser cambiada.
4. Las empaquetaduras son normalmente suministradas como tiras continuadas, que deberán ser cortadas en anillos con las extremidades oblicuas en el tamaño adecuado al diámetro de la camisa del eje y montada conforme instrucción abajo.

### Corte Oblicuo de la Empaquetadura



5. Para lo corte de los anillos de empaquetadura, aconsejamos utilizar un dispositivo simple según muestra la figura abajo:

#### Dispositivo para cortar Anillos de Empaquetadura

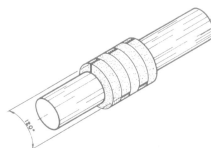


Después de haber cortado el primer anillo, se certifique que su tamaño está correcto, para el perfecto ajuste en el alojamiento de las empaquetaduras.

6. Pase una fina capa de cortejar en los diámetros interno y externo de los anillos de empaquetadura y monte un de cada vez siguiendo el orden:
  - Un anillo de empaquetadura.
  - Un anillo candado.
  - Demás anillos de la empaquetadura

Desplace a enmienda de lo segundo anillo, cerca de 120 grados con relación la posición del primer anillo y así proceder consecutivamente, hasta el último anillo de empaquetadura según muestra la figura abajo:

#### Posición de los Anillos desfasados en 120°



7. Verifique si el eje puede ser girado después el montaje de cada anillo, coloque lo aprieta-empaquetadura prensando el último anillo, apriete las tuercas con las manos y gire el eje para certificarse de que él no cuesta en lo aprieta-empaquetadura.

## ÁREAS DE DESGASTE

1. Cuando la bomba presente flujo o presión insuficiente, motivada por el desgaste de los anillos, se debe providenciar el cambio de los mismos. A IMBIL y sus Distribuidores Autorizados podrán suministrar piezas en la tolerancia adecuada y servicios de manutención.
2. El cambio deberá ser hecho cuando el huelgo entre rotor y anillos de la tapa a carcasa presenten valores de desgaste tres veces superior el huelgo original.

## SUPERVISIÓN PERIÓDICA DEL EQUIPO

¿EI QUE?	¿CUÁNDO?			
	SEMANAL	MENSUAL	SEMESTRAL	ANUAL
Vibraciones y ruidos anormales	■			
Vaciamiento de las empaquetaduras	■			
Punto de Operación de la Bomba.	■			
Presión de succión	■			
Nivel del aceite	■			
Corriente consumida por el motor y valor de la tensión en la red.	■			
Temperatura de los cojinetes		■		
Intervalo de cambio de aceite (Ver apartado: Manutención del Cojinete).		■		
Alineación del conjunto Moto-Bomba.			■	
Tornillos de fijación de la Bomba, Base y Accionador.			■	
Sustituir la empaquetadura, si necesario.			■	
Engrase del acoplamiento, cuando aplicable.			■	
Desmontar la Bomba para manutención e inspeccionar: cojinetes y rodamientos minuciosamente, retenedores, el rings, juntas, rotores, parte interna de la carcasa, espesura de las paredes, áreas de desgaste, acoplamiento, etc.				■

\* En instalaciones operando en buenas condiciones y el líquido bombeado no siendo agresivo a los materiales de la Bomba, la supervisión Anual podrá ser Bi-Anual.

## ANOMALÍAS DE FUNCIONAMIENTO Y CAUSAS PROBABLES

### DIEZ SÍNTOMAS

- 1 – Bomba no bombea
- 2 - Capacidad insuficiente
- 3 - Presión insuficiente
- 4 - La bomba pierde cebado después la partida
- 5 - La bomba sobrecarga el motor

- 6 - Sello mecánico baza excesivamente
- 7 - Sello mecánico tiene vida curta
- 8 - La bomba vibra o hace barullo
- 9 - Rodamientos tienen vida curta
- 10 - Bomba supercalentando o trabando.

CAUSAS PROBABLES	DIEZ SÍNTOMAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bomba no fue cebada.	■									■
Bomba o tubulación de succión no están totalmente llenas de líquido.	■	■			■			■		
La altura de succión es excesiva.	■	■			■		■	■		
Diferencia mínima entre la presión de vapor y la presión de succión.	■	■						■		■
Cantidad excesiva de aire o gas en el líquido.		■		■	■					
Penetración de aire en la línea de succión.		■			■					
Penetración de aire a través de lo Sello mecánico, juntas de la camisa, junta del carcasa o bombonas.					■					
Válvula de pie mucho pequeña.		■						■		
Válvula de pie parcialmente obstruida.		■						■		
Entrada de la tubulación de succión insuficientemente sumergida.	■	■			■			■		
Rotación muy baja.	■	■		■						
Rotación muy alta.						■				
Sentido de rotación errado.	■			■		■				
Altura total mayor que aquélla para la cual la Bomba fue proyectada.	■		■	■						
Altura total menor que aquélla para la cual la Bomba fue proyectada.						■				



Bombeando satisfação

CAUSAS PROBABLES	DIEZ SÍNTOMAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Densidad del líquido diferente de la usada en la selección.						■				
Viscosidad del líquido diferente de la usada en la selección.			■	■		■				
Operación a capacidades muy reducidas								■		■
Operación de Bombas en paralelo inadecuadas para esta aplicación.	■		■	■						■
Materiales extraños en el rotor.	■		■			■		■		
Desalineación debida a la dilatación de la tubulación.						■	■	■		■
Fundaciones incorrectas.								■		
Eje curvado						■	■	■		■
Partes rotativas y estacionarias rozándose.						■		■		■
Rodamientos gastos.							■	■		■
Anillo de desgaste destruido.				■		■				
Rotor averiado o corroydo.			■	■					■	
Vaciamiento por bajo de la camisa debido al deterioro del anillo de veda o junta.							■			
Camisa del eje destruida, corroída o girando fuera de centro.							■	■		
Sello mecánico incorrectamente instalada.						■	■	■		
Tipo de lo Sello mecánico incorrectamente seleccionada para las condiciones de operación.						■	■	■		
Sello mecánico incorrectamente instalad.						■	■	■		
Eje girando fuera de centro, debido al desgaste o desalineación de los rodamientos.							■	■	■	■

CAUSAS PROBABLES	DIEZ SÍNTOMAS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rotor desbalanceado resultando en vibración.							■	■	■	■
Abrasivos sólidos en el líquido bombeado.						■		■		
Desalineación interno de las piezas, evitando que la sede estacionaria y el anillo rotativo de lo Sello se adapte correctamente.							■	■		
Sello mecánico trabajó seco.							■	■		
Carga axial exagerada debido a que fallos mecánicas internas.									■	■
Betún excesivo en los rodamientos.									■	■
Rodamientos no lubricados.									■	■
Rodamientos montados incorrectamente (estragos durante el montaje, tipo errado de rodamiento, etc.).									■	■
Rodamientos corroídos debido a que entrada de agua por el retenedor.									■	■
Exceso, falta o uso de aceite del caballete no apropiado.								■	■	■
El huelgo de acoplamiento no está siendo obedecido.								■		
El motor está funcionando solamente con dos fases	■	■	■		■			■		■
Entrada de aire en la cámara de veda.	■	■	■	■	■					
Desgaste de las piezas internas.	■	■	■	■				■		
El conjunto Bomba-accionador está desaliñado.					■			■	■	■

## PECAS SOBRESALIENTES RECOMENDADAS

A IMBIL recomienda para un trabajo continuo de 2 años, la cantidad de piezas sobresalientes de acuerdo con el número de Bombas conforme tabla abajo:

<b>Denominación</b>	<b>Cantidad de Bombas</b>								
	1	2	3	4	5	6 e 7	8 e 9	10 ou mais	
	<b>Cantidad de sobresalientes</b>								
Eje	1	1	1	2	2	2	3		30%
Rotor	1	1	1	2	2	2	3		30%
Rodamiento (Cj)	1	1	1	2	2	3	4		50%
Caballete	-	-	-	-	-	-	1		2 unidades
Retenedor (Cj)	1	2	3	4	5	6	8		50%
Empaquetadura (5 anéis)	1	4	4	6	6	6	8		40%
Anillo de desgaste (Cj)	1	2	2	2	3	3	4		50%
Camisa protetora do eixo	1	1	1	1	2	2	2		20%
Juego de juntas	4	4	6	8	8	9	12		150%
Juego del o'ring	4	4	6	8	8	9	12		150%
<b>Para ejecución con Sello mecánico</b>									
Juego de juntas	4	4	6	8	8	9	12		150%
Juego de o'ring	4	4	6	8	8	9	12		150%
Sello mecánico completo	2	2	2	3	3	3	4		20%



## Dear Owner

Congratulations! You have just purchased easy-to-assemble construction equipment, designed and manufactured with the most advanced technology, with excellent performance, providing easy maintenance.

The aim of this manual is to inform the user about the details of the equipment and the proper techniques for Installation, Operation and Maintenance.

**IMBIL** recommends the installation and handling of this equipment according to the technical specifications and the instructions of this Manual. It is also recommended that this equipment be used according to the service conditions for which it was selected (volumetric flow, total head, speed, voltage, frequency and temperature).

**IMBIL** is not responsible for faults due to the inobservance of these service orientations. This Manual should be used by the people in charge of installation, operation and maintenance.

**IMBIL**  
Bombeando satisfação

TIPO	<input type="text"/>	RPM	<input type="text"/>
SÉRIE	<input type="text"/>	ROTOR Ø	<input type="text"/>
VAZÃO	<input type="text"/>	M <sup>3</sup> /H AMT	<input type="text"/>

RUA JACOB AUDI, 690 - ITAPIRA - SP  
CNPJ 51.482.776/0001-26 - INSC. 374.016.845.118

ROTAÇÃO →

In case the equipment needs to be verified or when ordering spare parts, please indicate the part code, model, pump series and also the series number found on the identification plate, and engraved in low relief on the suction flange.

**NOTE:** Right after receiving the WARRANTY DEED of your equipment, please fill in the data and send the stub to IMBIL, so that the information exchange between IMBIL and the client can be facilitated.

# INDEX

TOPIC	PÁGINA
Inspection upon Receipt	3
Transport	3
Storage	3
Localization	4
Foundation	4
Leveling and Seating of the Base	5
Alignment of the Coupling	6
General Recommendations for the Pipings	4
Steps for Start-up	7
Immediate Steps after Start-up	7
Steps for Stoppage of Pump	7
Maintenance of Bearing House	10
Maintenance of Packing	10 e 11
Areas of Wear	12
Equipment Periodic Inspection	12
Operation Anomalies and Possible Causes	13, 14 e 15
Recommended Spare Parts	16

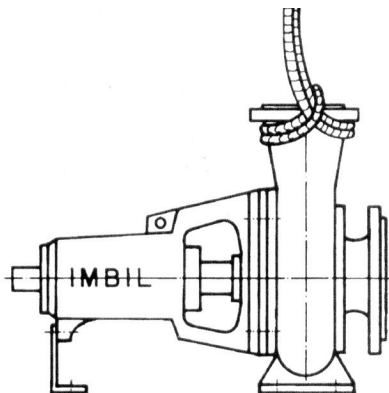
## INSPECTION UPON RECEIPT

Inspect the equipment as soon as it is received, check it against the invoice, and notify immediately of any missing or damaged parts.

## TRANSPORT

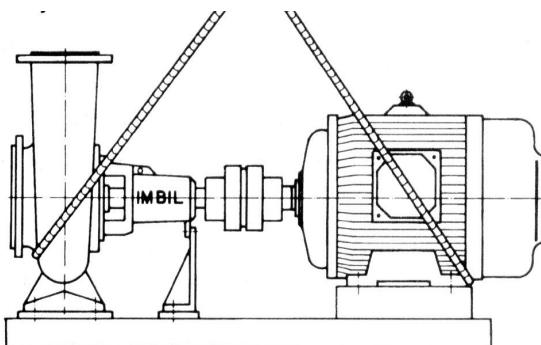
- 1 - Transport of the connected assembly or of separate parts of the equipment must be done carefully and in accordance with security standards.
- 2 - Before the motor and the pump are coupled, they must be transported by the hoisting eye or by the discharge flange, as shown in the figure below.

### Transport of the Pump by the Discharge Flange



- 3 - The motor-pump assembly must be transported in accordance with the figure below.

### Transport of the Motor-Pump Assembly



## STORAGE

- 1 - When it is necessary to store a pump until it can be installed, do not remove the protection flanges from the nozzles or any other protection sent by IMBIL.
- 2 - The bearing houses are lubricated in the factory. This lubrication protects against oxidation for a short period of time.
  - For pumps stored for periods greater than 30 days, special precautions will be required.
  - Remove the packings to avoid corrosion of the sleeves.
  - Every 30 days sprinkle oil on the bearing houses and on the pump.
  - Rotate the shaft weekly by hand so that all moving parts are lubricated.

**NOTE:** Before installation of the pump, clean the shaft end, sleeve and flange protections with a proper solvent and follow the instructions of this manual.

## LOCALIZATION

Choose the place for installation so that:

- 1 - It is easily accessible for inspection and maintenance.
- 2 - It is above flood level.
- 3 - The pipings are simple and direct so that the NPSH\* is sufficient, avoiding cavitation.
- 4 - There is sufficient space to remove the motor.
- 5 - The foundation is stable, causing it not to move horizontally or vertically, avoid that pump is supported by the pipings.
- 6 - The identification plates on the pump and on the motor are visible.
- 7 - There is sufficient air circulation around the motor to ensure perfect cooling.

$$*NPSH_r = 10 - H_s + \frac{V^2}{2g} + 0,5$$

Where:

NPSH<sub>r</sub> = net positive suction head required.

H<sub>s</sub> = suction head (m)

V = suction velocity (m/s)

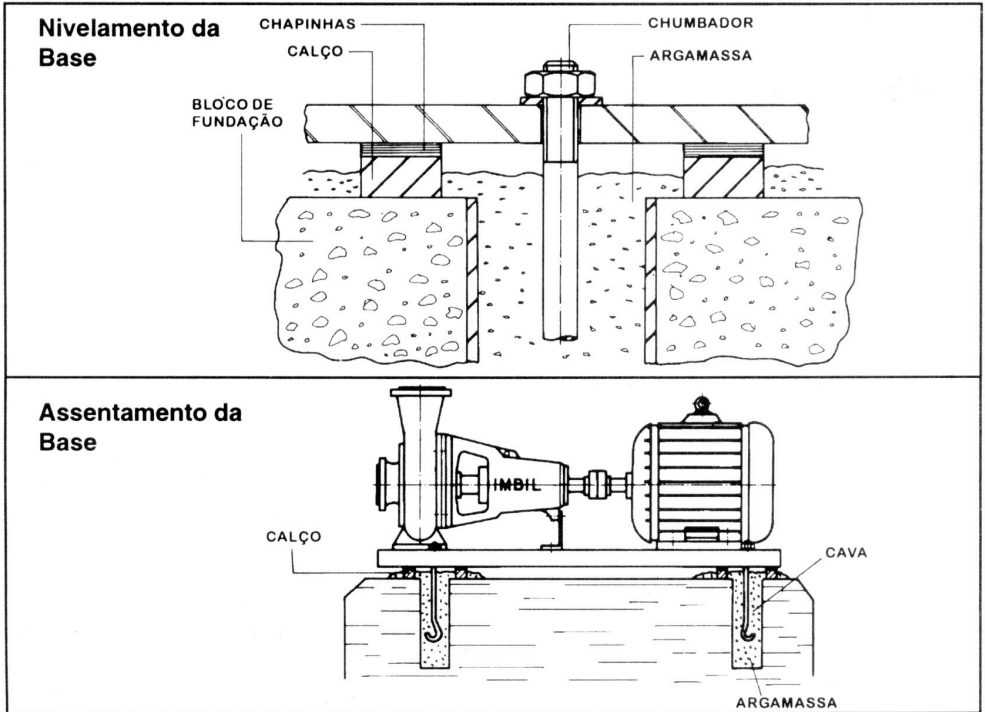
g = acceleration of gravity (m/s<sup>2</sup>)

## FOUNDATION

The pump should be preferably installed in a horizontal position. Use a single base for the pump and the motor, on a permanent concrete or structural steel foundation with enough mass to absorb normal vibrations, preventing any distortions in the assembly or any impairment of its alignment.

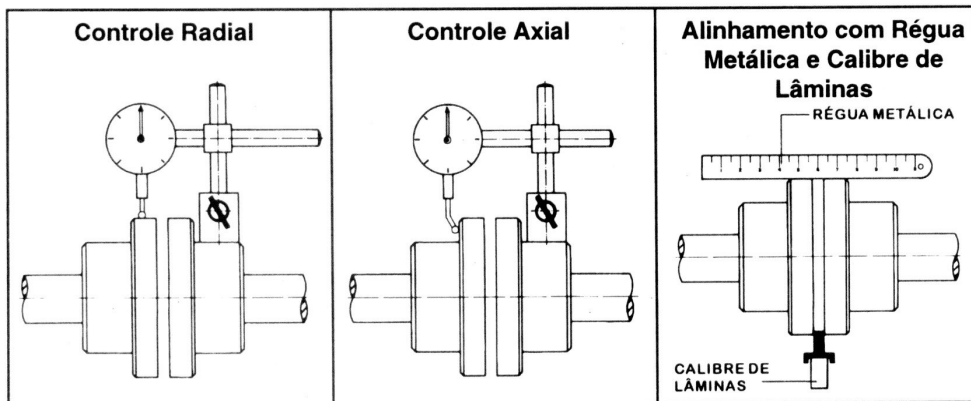
### LEVELING AND SEATING OF THE BASE

- 1 - Place the anchor bolts in the holes in the foundation block under the base holes. Between the anchor bolts and the base, place metallic wedges for the leveling.
- 2 - Insert specific cement mortar around the anchor bolts and under the base through the existing openings, filling all spaces for solid attachment and a vibration-free operation.
- 3 - Tighten the nuts of the anchor bolts after the mortar has cured, checking the transverse and longitudinal leveling, assuring a precision level. If the assembly is not leveled, add thin plates between the base and the wedge for its correction.



## ALIGNMENT OF THE COUPLING

- 1 - Perform alignment with the suction and discharge pipings already connected.
- 2 - With the aid of a dial feeler gauge or, if unavailable, a metal straight edge and a blade feeler gauge, control any radial and axial misalignment in order to avoid abnormal vibrations which could interfere with the durability of the equipment.



- 3 - When the drive is performed by belts, the pump and the drive shafts must be parallel, the pulleys must be aligned with each other and the belts must be stretched correctly.
- 4 - Radial and axial alignments must remain within a tolerance of 0.3 mm, and the clearance between the motor and the pump shaft ends must comply with coupling manufacturer's specifications.
- 5 - For greater safety of operation, a Coupling Protector or Drive Protector must be installed (for example, belt guard), as required by Law 65/4, regulation MTb 3214 (NR 12 item 12.3).

## GENERAL RECOMMENDATIONS FOR THE PIPINGS

### For suction and discharge pipings

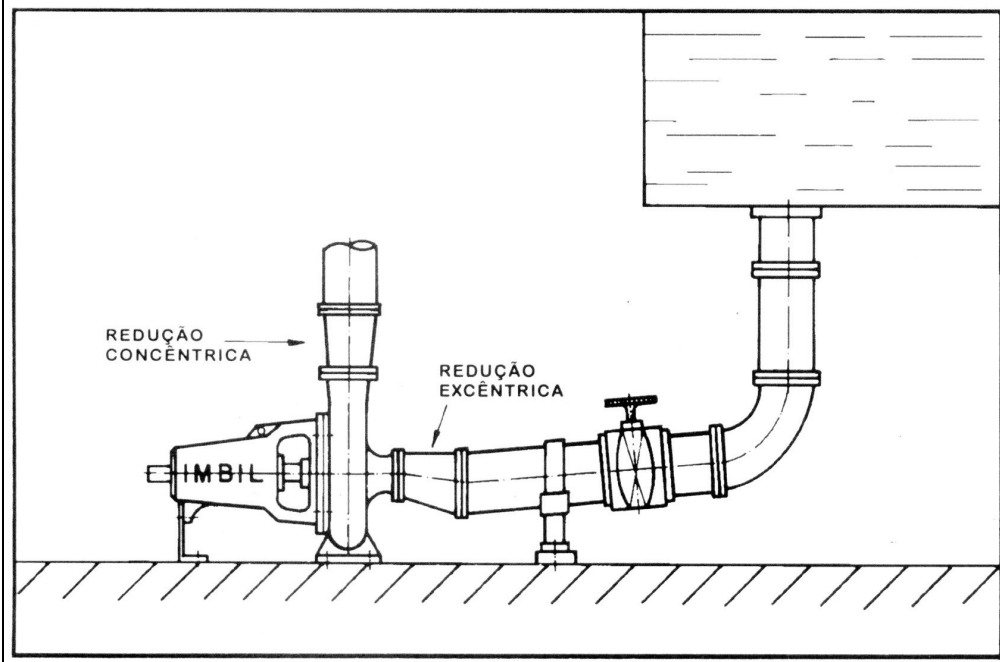
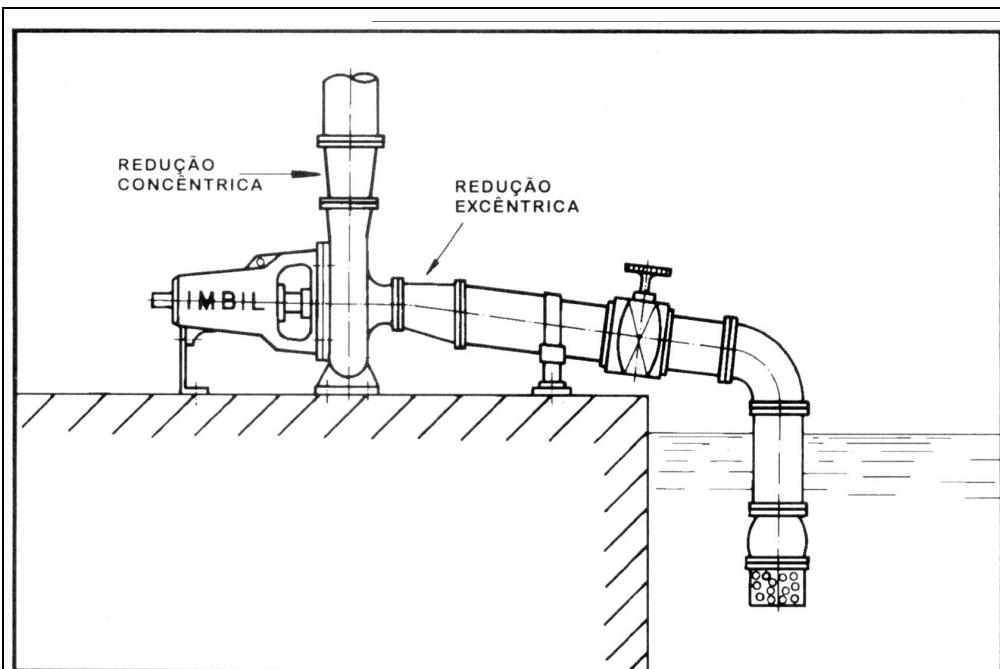
- 1 – The piping must be connected to the pump flange only after the mortar securing the base has cured.
- 2 – In order to avoid head losses, the piping, whenever possible, must be short and straight, and the curves, when necessary, must be long-radius.
- 3 – The pump must not serve as a support for the piping. The piping flanges must be connected to those of the pump totally free of tension, and without transmitting any forces to the volute case, in order to avoid misalignment and its consequences.
- 4 – Expansion joints must be provided when the pumped liquid will be subject to large variations in temperature.

### **For suction piping only**

- 1 -** The horizontal segment of the suction piping, if positive, must be installed with a slight acclivity in the pump-suction tank direction, and if negative with a slight decline in the same direction, avoiding air pockets. See figures on page 8.
- 2 -** The nominal diameter of the pump suction flange does not determine the nominal diameter of the suction piping. The speed of the flow of the liquid must be established between 1 and 2 m/s. When it is necessary to use a reduction, it must be eccentric and assembled with the cone down avoiding air pockets. See figure on page 8.
- 3 -** Foot valve, when applicable, generally receives a filter in order to prevent foreign particles from reaching the pump.
- 4 -** Foot valve, when applicable, generally receives a filter in order to prevent foreign particles from reaching the pump.
- 5 -** Foot valve, when applicable, generally receives a filter in order to prevent foreign particles from reaching the pump.
- 6 -** Foot valve, when applicable, generally receives a filter in order to prevent foreign particles from reaching the pump.
- 7 -** Foot valve, when applicable, generally receives a filter in order to prevent foreign particles from reaching the pump.

### **For discharge piping only**

- 1 -** It is necessary to install a valve for regulation of the volumetric flow and pumping pressure immediately after the discharge flange of the pump.
- 2 -** It is advisable to install a check valve between the pump outlet and the valve when the length of the discharge piping is relatively long and the total elevation of the pump is greater than 15 meters.
- 3 -** When the diameter of the piping is different from the diameter of the discharge flange, the connection must be made by means of concentric reduction
- 4 -** Provide air valves where it is necessary to blow down the air.
- 5 -** For pumps installed in parallel, each pump must have its own check valve in order to prevent return or overloading of the foot valve when one of the pumps is disconnected.





## STEPS FOR START-UP

- 1 - Check if the assembly is aligned and well connected to the base, if the suction and discharge flanges are well connected to the piping, and then, put into operation the auxiliary connections.
- 2 - Remove possible dirt and humidity from the bearing houses and fill them with the quantity and quality of oil specified in the "Bearing House Maintenance" item.
- 3 - Make the electrical connection in a manner that guarantees that the motor protection system works properly.
- 4 - Check the rotation direction of the drive with the pump disconnected.
- 5 - Prime (fill) the pump and its suction piping, removing any air present. Rotate the pump shaft by hand in order to guarantee good priming. Priming may also be performed by vacuum.
- 6 - When there is a valve of the suction piping, it must be kept completely open, and it must never be used to regulate the volumetric flow of the pump, avoiding the possibility of cavitation, but must be used only for insulation for maintenance.
- 7 - The valve in the discharge piping must be closed at the beginning of operation, in order not to overload the motor and the electrical network during start-up.
- 8 - When the drive is already operating with nominal rotation, open the discharge piping valve slowly in order to regulate the pump capacity.
- 9 - In long and empty discharge pipings, when the pump is started it is essential to close the discharge valve at the beginning of the operation.

## IMMEDIATE STEPS AFTER START-UP

- 1 - Make sure that the assembly operates without abnormal noises or vibrations.
- 2 - Control the tension value of the network and the amperage of the electric motor.
- 3 - Control the temperature of the bearing houses. It must not exceed 45° C above room temperature.
- 4 - Adjust packing by tightening the nuts on the packing gland uniformly, allowing for dripping (following the minimum escape values of 10 cm<sup>3</sup>/minute and maximum 20 cm<sup>3</sup>/minute). Lubrication of the packing is performed by the pumped liquid itself.
- 5 - Check the suction pressure, discharge pressure and volumetric flow.

**NOTE:** Control the above items every 30 minutes in the first two hours, then hourly during the next 10 hours, and weekly after that.



Bombeando satisfação

## STEPS FOR STOPPAGE OF PUMP

- 1 - Close the valve in the discharge piping.
- 2 - Close the suction valve when maintenance is necessary.
- 3 - Disconnect the drive, observe the gradual stoppage of the equipment.
- 4 - Close any auxiliary piping.

## MAINTENANCE OF THE BEARING HOUSE

- 1 - The pumps are supplied without any oil in the Bearing house. After checking that it is free of dirt and humidity, supply the Bearing house with oil to a level between the marks on the oil level gauge.
- 2 - The first oil change must be performed after the first 250/300 hours of operation. The second change must be performed after 1800 hours of operation, and after that every 7000 hours of operation.
- 3 - O mancal deve ser lavado a cada dois anos.

### Table of recommended oils

MANUFACTURER	Up to 3000 rpm	Over 3000 rpm
CASTROL	HYSPIIN – 68	HYSPIIN – 46
ATLANTIC	EUREKA – 68	EUREKA – 46
ESSO	TURBINE OIL – 68	TURBINE OIL – 46
MOBIL OIL	DTE – 26	DTE – 24
IPIRANGA	IPTUR AW – 68	IPTUR AW - 46
PETROBRÁS	MARBRAX TR – 68	MARBRAX – 46
SHELL	TELLUS – 68	TELLUS – 46
TEXACO	REGAL R & O – 68	REGAL R & O – 46

## MAINTENANCE OF THE PACKING

If the packing gland has already been tightened more than 8 mm and there is still excessive leakage, change the packings as follows:

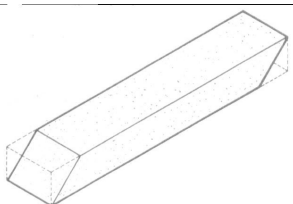
- 1 - Loosen the nuts of the packing glands, which is split. Push the halves to the side of the Bearing house cover and then remove the packing gland.
- 2 - Carefully remove the packings using a flexible rod, and clean well the stuffing box, removing any residue.



Bombeando satisfação

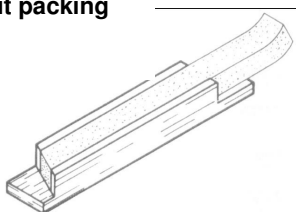
- 3 - Check if the surface of the shaft sleeve is smooth, with no grooves or marks, which could harm the packing. If the shaft sleeve is marked, it may undergo re-machining in its external diameter to a maximum of 1 mm, or it must be replaced.
- 4 - The packings are usually provided as continuous strips, which must be cut into rings with oblique ends of the proper size for the diameter of the shaft sleeve and assembled according to the instructions below.

### Oblique Cut of the Packing



- 5 - To cut the packing rings, it is recommended the use of a simple device as shown in the figure below:

#### Device to cut packing rings.



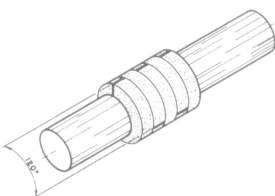
After cutting the first ring, make sure its size is correct, for a perfect adjustment in the stuffing box..

- 6 - Spread a thin layer of grease on the internal and external diameters of the packing rings and assemble one at a time in the following order:

- One packing ring.
- One lantern ring.
- The other packing rings.

Displace the splice of the second ring approximately 120 degrees from the position of the first ring, and proceed consecutively in this manner until the last packing ring matches the figure below:

#### Position of rings displaced 120°



- 7 - Check if the shaft can be rotated after the assembling of each ring, place the packing gland compressing the last ring, tighten the nuts by hand and rotate the shaft to confirm that it does not rest on the packing gland.

## AREAS OF WEAR

- 1 - When the pump present volumetric flow or insufficient pressure due to ring wear, the rings must be replaced. IMBIL and its Authorized Resellers can supply parts with the proper tolerances and maintenance services.
- 2 - Replacement should be undertaken when the clearance between impeller and wear rings shows wear three times greater than the original clearance.

## EQUIPMENT PERIODIC INSPECTION

WHAT?	WHEN?			
	Weekly	Monthly	Semiannually	Yearly
Abnormal vibrations and noises	■			
Leaking of the packings	■			
Point of Operation of the Pump	■			
Suction pressure	■			
Oil level	■			
Electric current worn by the motor and tension value in the network	■			
Bearing house temperature		■		
Oil change interval (See Bearing House Maintenance item)		■		
Alignment of Motor- Pump assembly			■	
Fixation bolts of the Pump, Base and Drive			■	
Replacement of packing, if necessary			■	
Lubrication of coupling, when applicable			■	
Disassemble the Pump for maintenance and inspect thoroughly: bearing houses and bearings, oil seals, O' rings, gaskets, impellers, inside of volute case, thickness of walls, areas of wear, coupling, etc				■

\*Annual inspection may be Biannual in installations operating in good conditions and when the pumped liquid is not damaging the Pump materials.



Bombeando satisfação

## OPERATING ANOMALIES AND POSSIBLE CAUSES

### TEN SYMPTOMS

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1 – Pump does not pump                 | 2 – Insufficient capacity             |
| 3 – Insufficient head                  | 4 – Pump loses priming after start-up |
| 5 – Pump overloads the motor           | 6 – Mechanical seal leaks excessively |
| 7 – Mechanical seal has low durability | 8 – Pump vibrates or makes noise      |
| 9 – Bearings have low durability       | 10 – Pump overheating or knocking     |

POSSIBLE CAUSES	SYMPTOMS (NUMBER)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pump was not primed	■									■
Pump or suction piping net completely filled with liquid	■	■			■			■		
Suction head is excessive	■	■			■		■	■		
Minimal difference between vapor pressure and suction pressure	■	■						■		■
Excessive quantity of air or gas in the liquid		■		■	■					
Admission of air into suction line		■			■					
Admission of air through the mechanical seal, sleeve gaskets, volute case gaskets or plugs					■					
Foot valve too small		■						■		
Foot valve partially obstructed		■						■		
Suction piping inlet insufficiently submerged	■	■			■			■		
Rotation too low	■	■		■						
Rotation too high						■				
Wrong rotation direction	■			■		■				
Total head greater than the pump was designed for	■		■	■						
Total head lower than the pump was designed for						■				

POSSIBLE CAUSES	SYMPTOMS (NUMBER)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Density of liquid different from that used for selection						■				
Viscosity of liquid different from that used for selection			■	■		■				
Operation at greatly reduced capacities								■		■
Operation of pumps in parallel inadequate for this application	■		■	■						■
Foreign particles into the impeller	■		■			■		■		
Misalignment due to dilation of piping						■	■	■		■
Improper foundations								■		
Warped shaft						■	■	■		■
Rotating and stationary parts rubbing						■		■		■
Worn bearings							■	■		■
Worn wear ring				■		■				
Damaged or corroded impeller			■	■					■	
Leakage under sleeve due to deterioration of the sealing ring or gaskets							■			
Shaft sleeve worn, corroded or rotating off center							■	■		
Mechanical seal incorrectly installed						■	■	■		
Type of mechanical seal incorrectly selected for the operating conditions						■	■	■		
Mechanical seal incorrectly installed						■	■	■		
Shaft rotating off center due to wear or misalignment of bearings							■	■	■	■

POSSIBLE CAUSES	SYMPTOMS (NUMBER)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Unbalanced impeller, resulting in vibration							■	■	■	■
Solid abrasives in the pumped liquid						■		■		
Internal misalignment of the parts, preventing the stationary and the rotating ring of the seal from properly adjusting to each other							■	■		
Mechanical seal operated dry							■	■		
Exaggerated axial load due to internal mechanical faults									■	■
Excessive grease in the bearings									■	■
Bearings not lubricated									■	■
Bearings assembled incorrectly (damage during assembling, wrong type of bearing, etc.)									■	■
Corroded bearings due to admission of water through the oil seal									■	■
Excess, lack or use of wrong bearing housing oil								■	■	■
The clearance in the coupling is not being followed according to the instructions								■		
The motor is operating in two phases only	■	■	■		■			■		■
Admission of air into the sealing box	■	■	■	■	■					
Wear of internal parts	■	■	■	■				■		
The pump-drive assembly is misaligned					■			■	■	■

## RECOMMENDED SPARE PARTS

For 2 continuous years of operation, IMBIL recommends the quantities of spare parts shown in the table below, according to the number of Pumps used:

DENOMINATION	PUMPS*							
	1	2	3	4	5	6 and 7	8 and 9	10 ou mais
	SPARES**							
Shaft	1	1	1	2	2	2	3	30%
Impeller	1	1	1	2	2	2	3	30%
Bearing (Set)	1	1	1	2	2	3	4	50%
Bearing Housing	-	-	-	-	-	-	1	2 units
Oil seal (Set)	1	2	3	4	5	6	8	50%
Packing (5 rings)	1	4	4	6	6	6	8	40%
Wear Rings (Set)	1	2	2	2	3	3	4	50%
Shaft Sleeve	1	1	1	1	2	2	2	20%
Gasket Set	4	4	6	8	8	9	12	150%
O'ring Set	4	4	6	8	8	9	12	150%
FOR MECH. SEAL EXEC.***								
Set of Gasket	4	4	6	8	8	9	12	150%
Set of O'rings	4	4	6	8	8	9	12	150%
Entire Mechanical Seal	2	2	2	3	3	3	4	20%



Bombeando satisfação