



Chesterton

Apresentação FENASAN 22/10/24 (17:00)

Evolução ETA e ETE

Novas tecnologias de Selagem e Revestimento Protetivos para redução dos custos operacionais e aumento de segurança e disponibilidade do equipamento

- Ribamar Montemurro
- Felipe Guedes
- Marcelo Ivan Chagas





Conteúdo

- Tecnologias partidas/bipartidas de selagem
- Dispositivos automáticos de selagem
- Gaxeta híbrida de alta performance e gaxeta injetável
- Proteção e revestimento de superfícies metal/concreto



Sede

Administrativa

Groveland, Massachusetts | E U A

Fundada:

1884 em Boston, Massachusetts

Empregados:

Mais de 1.200 em 32 Países

Vendas:

113 Países

Operação Brasil:

São Bernardo do Campo, SP



DESDE 1884 APERFEIÇOANDO A CONFIABILIDADE
E A EFICIÊNCIA NO MUNDO TODO



SELOS
MECÂNICOS



IIOT - SENSORES DE
MONITORAMENTO



GAXETAS
E JUNTAS



SELOS
POLIMÉRICOS



LUBRIFICANTES
INDUSTRIAIS



REVESTIMENTOS
INDUSTRIAIS



SERVIÇOS



Quem Somos

Nós ajudamos as indústrias a **aumentarem a confiabilidade e eficiência** de seus processos com produtos e **soluções inovadoras**, experiência nas aplicações e serviço local.

Global Solutions, Local Service

Unidades de vendas e distribuição localizadas estrategicamente e em todos os lugares.



Gaxetas e Juntas MP



Gaxetas para Bombas, Misturadores e Agitadores

Gaxetas para Válvulas

Juntas

Sistemas de Suporte para Selagem:

- Controladores Ambientais
- Sistema de Ajuste Automático de Gaxeta
- Sistema de Molas de Carga Constante

Selos Poliméricos EPS



Conjuntos de Anéis Empilhados

Selos Tipo U-Cup

Selos de Compressão

Selos Rotativos:

- Proteção de Mancais
- Caixas de Selagem
- Elementos de Suporte

Selos Energizados por Molas

Selos Mecânicos MS



Selos Bipartidos

Selos Cartuchos

Selos Cassetes

Selos para Polpa de Minério

Selos à Gás:

- Selos Componentes
- Selos Customizados

Acessórios de selagem

IIOT CONNECT



Sensor de Pressão e Temperatura

Sensor de Vibração

Monitoramento Via Bluetooth

Monitoramento Via Cloud

Monitoramento de Ativos

Lubrificação Industrial IL-MRO



Óleos Industriais

Graxas Industriais

Antiaderentes

Especialidades de Manutenção

Lubrificadores Automáticos

Revestimentos Industriais ARC



Revestimentos Resistentes à Erosão para Metal

Revestimentos para Corrosão, Erosão e Ataque Químico para Metal

Compósitos Resistentes à Abrasão para Metal

Revestimentos para Recuperação e Proteção para Concreto

Kit de Reparo para Tubulações

SERVIÇOS

- Programa de Economia Águas
- Reparo e Repotencialização de Selos Mecânicos
- Programas de Confiabilidade de Selagem
- Reparo/ Modernização de Cilindros Hidráulicos e Pneumáticos
- Programa 3PA

Revestimentos Industriais Protetivos para Metais:

- Recuperação de Bombas; Transportadores de Rosca Helicoidal; Proteção/Recuperação de Caçambas; Substituição de Placa de Sacrifício

Revestimentos Industriais Protetivos para Concretos

- Diques de Contenção; Canaletas Químicas, Tanque, etc

Soluções Chesterton® para Equipamento Rotativo

Seja para caixas de selagem, proteção de mancais ou revestimentos protetivos, a Chesterton oferece solução total para maior confiabilidade da bomba.



Tecnologia de Lubrificação Avançada
Tecnologia QBT Chesterton: prolonga a vida útil dos rolamentos; resiste ao desgaste, carga e corrosão.



Outros Revestimentos Protetivos ARC de Alto Desempenho



Composto Usinável
Reconstrua e proteja eixos desgastados

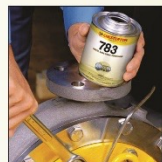


Revestimentos Protetivos para Concreto e Metais
Proteja a estrutura de base da bomba

Outros produtos de manutenção e reparo



Limpador de Motor Elétrico
Remove graxas e impurezas do motor elétrico em operação



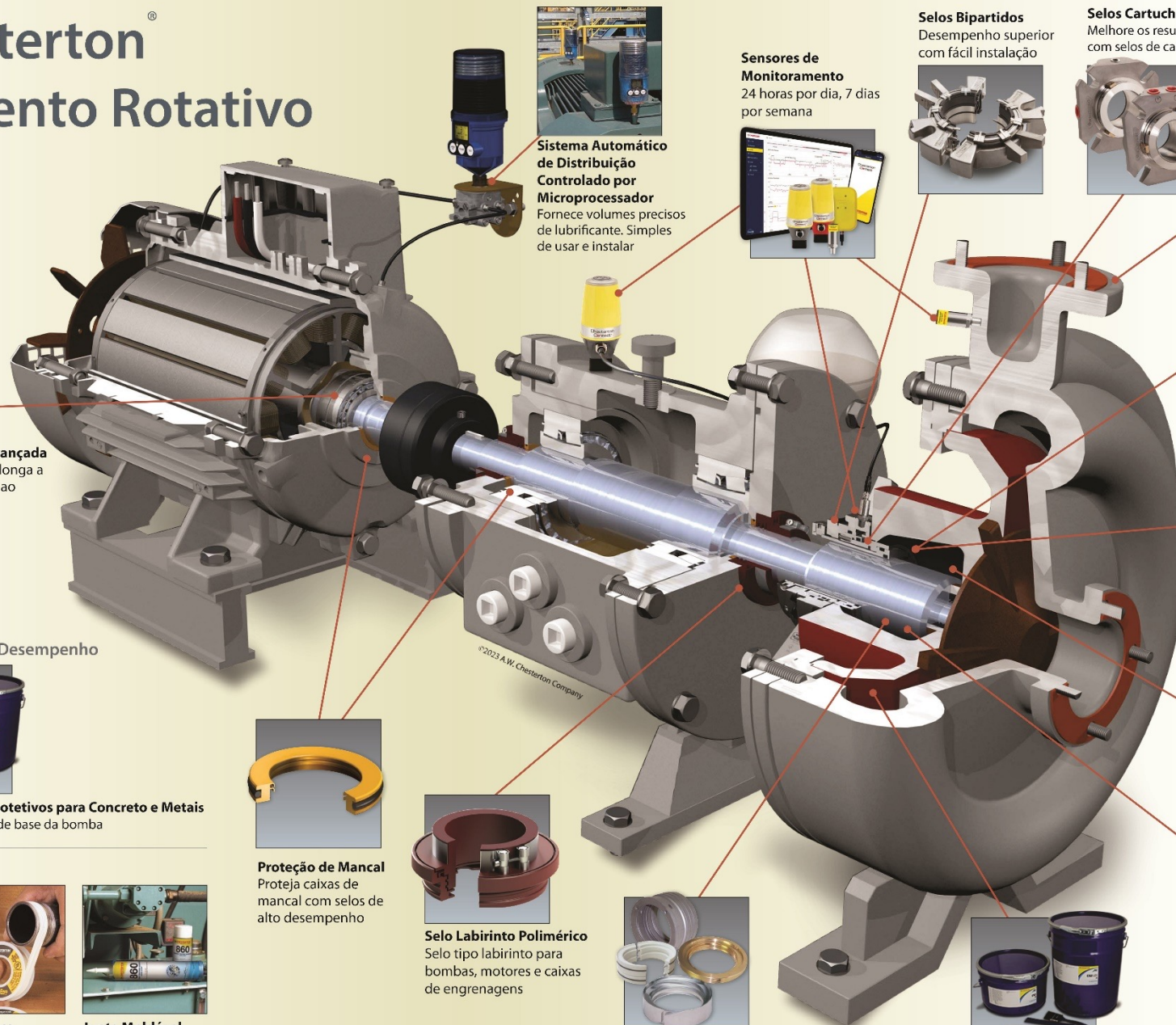
Antiengripante
Previne a oxidação e o travamento dos parafusos, e evita o desgaste e a corrosão



Veda Rosca
Fitas e pasta de PTFE de alto desempenho



Junta Moldável
Faça juntas de qualquer tamanho com polímero moldável



Sistema Automático de Distribuição Controlado por Microprocessador
Fornece volumes precisos de lubrificante. Simples de usar e instalar

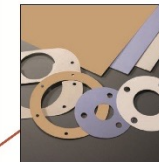
Sensores de Monitoramento
24 horas por dia, 7 dias por semana



Selos Bipartidos
Desempenho superior com fácil instalação



Selos Cartucho
Melhore os resultados de selagem com selos de cartucho modulares



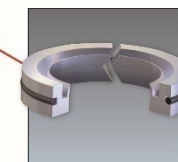
Juntas - Placas e Juntas Cortadas



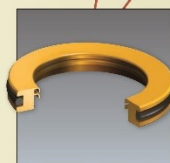
Gaxetas para Bombas
Reduza o custo de manutenção e o desgaste das luvas



SuperSet - Faça upgrade para um sistema de engatamento aprimorado que estenda a vida útil do equipamento



Bucha de Restrição - Proteja as caixas de selagem e reduza a injeção de fluido de selagem



Proteção de Mancal
Proteja caixas de mancal com selos de alto desempenho



Selo Labirinto Polimérico
Selo tipo labirinto para bombas, motores e caixas de engrenagens



Controles Ambientais
Reduza as partículas abrasivas na caixa de selagem e prolongue a vida útil de selos mecânicos e gaxetas



Revestimento Protetivo para Metais e Concretos - Reconstrua, repare e revista volutas e carcaças de bombas



Selos para Caixas de Selagem
Soluções de selos poliméricos de alta confiabilidade para fluidos secos ou de alta viscosidade



Tecnologia DualPac®

Gaxetas DualPac 2212

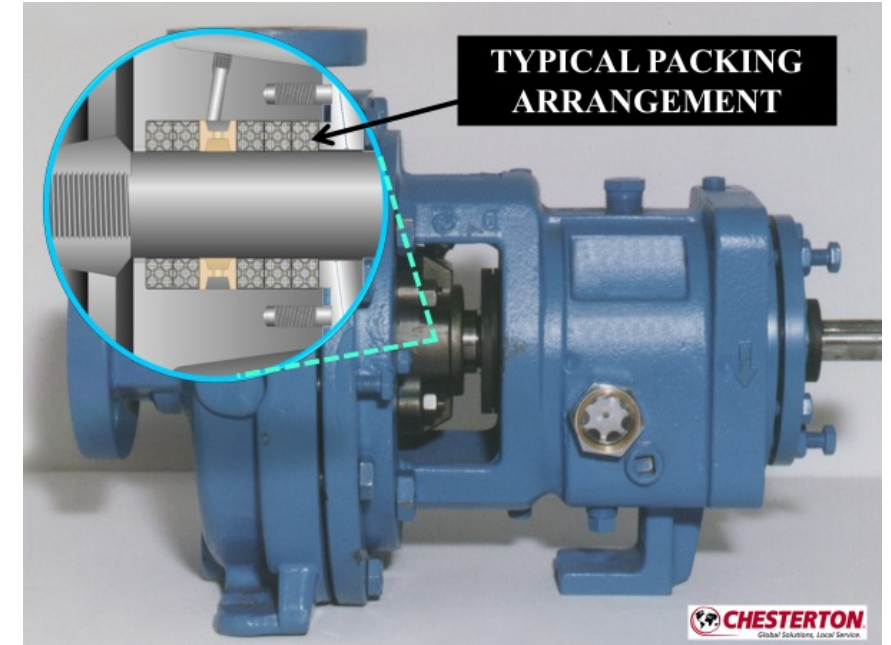
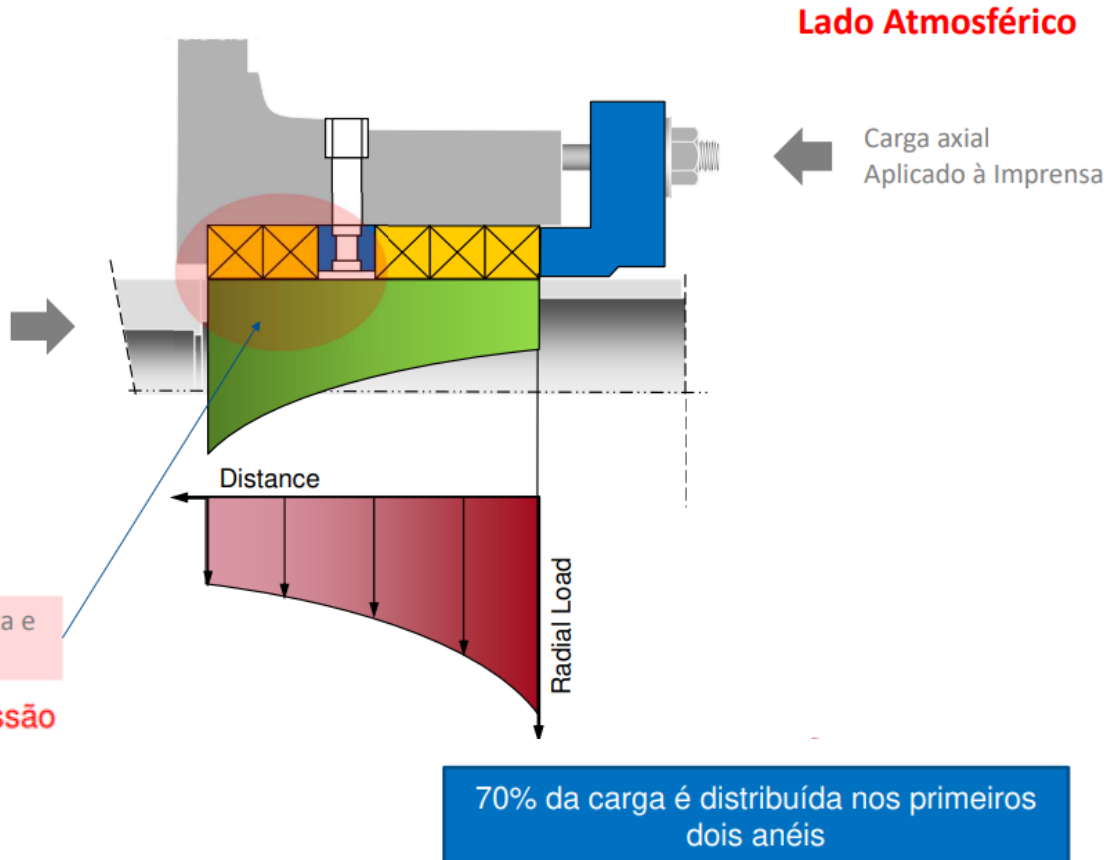
Gaxetas de Compressão Radial

Pressão do lado do processo

Produto de força axial da pressão interna

Área exposta a pressão mais alta e com carga radial mais baixa

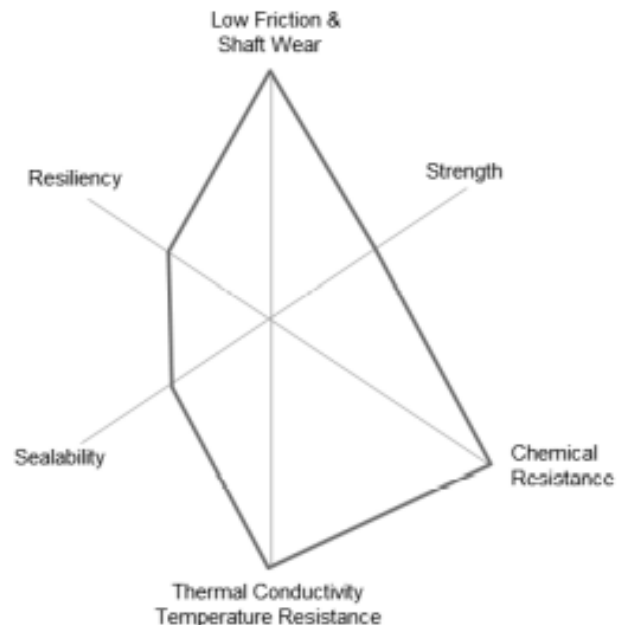
Anéis com menor compressão



Solicitações Diferentes:

- Radial:
 - Eixo/Luva
- Axial:
 - Fundo Caixa e Preme-Gaxeta

Gaxetas - Materiais e Requisitos



Este gráfico ilustra que cada material e estilo de gaxeta são fortes em alguns requisitos, mas não em todos os requisitos.

6 Principais características:

1. Força/Resistência
2. Resiliência
3. Condutibilidade Térmica e Resistência à temperatura
4. Baixo Atrito e Desgaste do Eixo
5. Selabilidade
6. Resistência Química

Linha do tempo

Inovação da gaxeta em equipamento rotativo

1960

2016

Trançado quadrado

1895

Gaxeta AWC (Obsoleta)



Aproximadamente 1850

Tecnologia de trançado quadrado



Inter-trançado Aproximadamente 1960



1991 1727

Tecnologia Inter-trançado



1998 1730



2006 1830SSP



1993 477-1

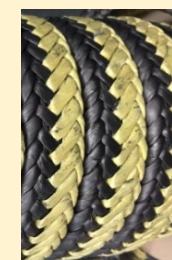
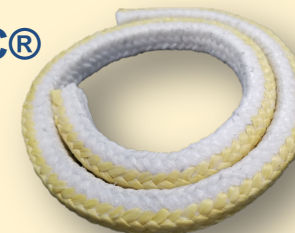


2005 1830

Tecnologia DualPac®

AWC

DUALPAC®

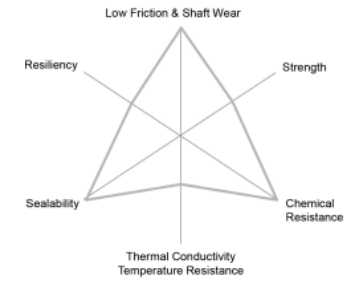
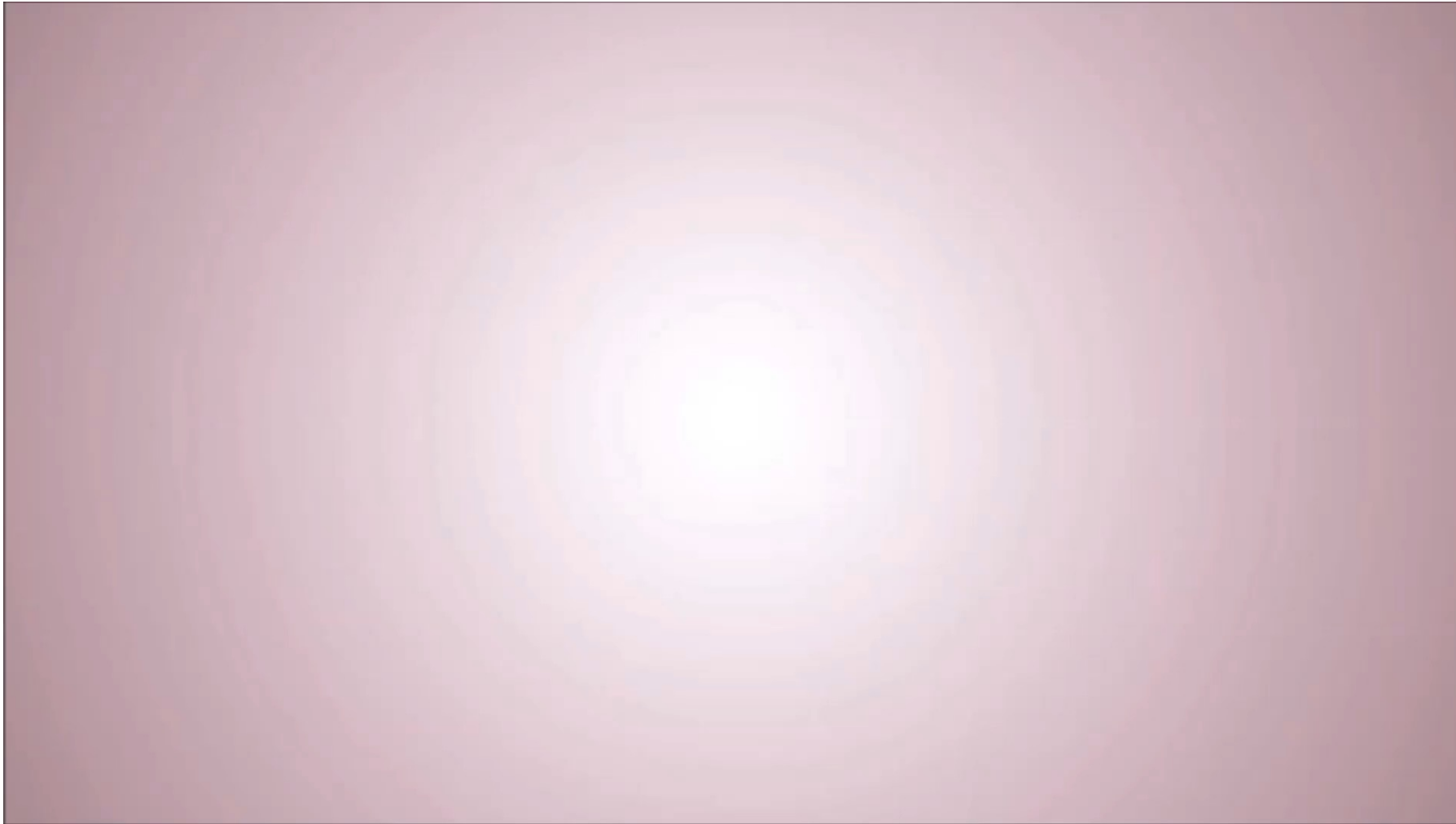


DUALPAC® 2211 2016

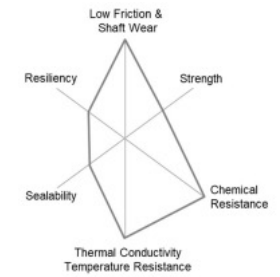
2019 DUALPAC® 2212



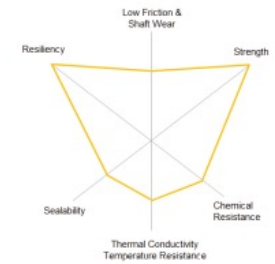
DualPac® - Híbrida escolhendo as melhores qualidades



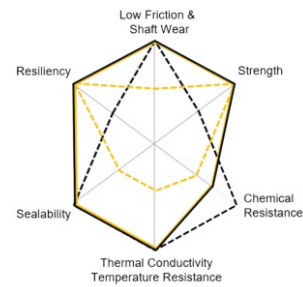
PTFE



Graphite

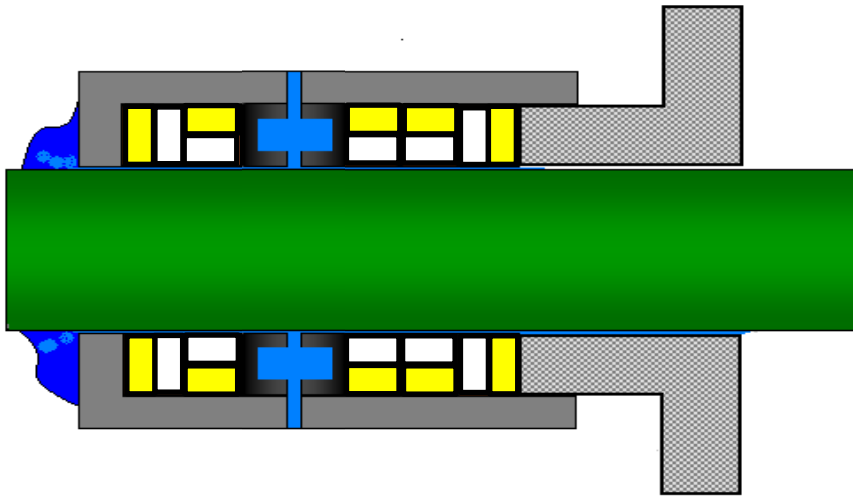


Para-Aramid

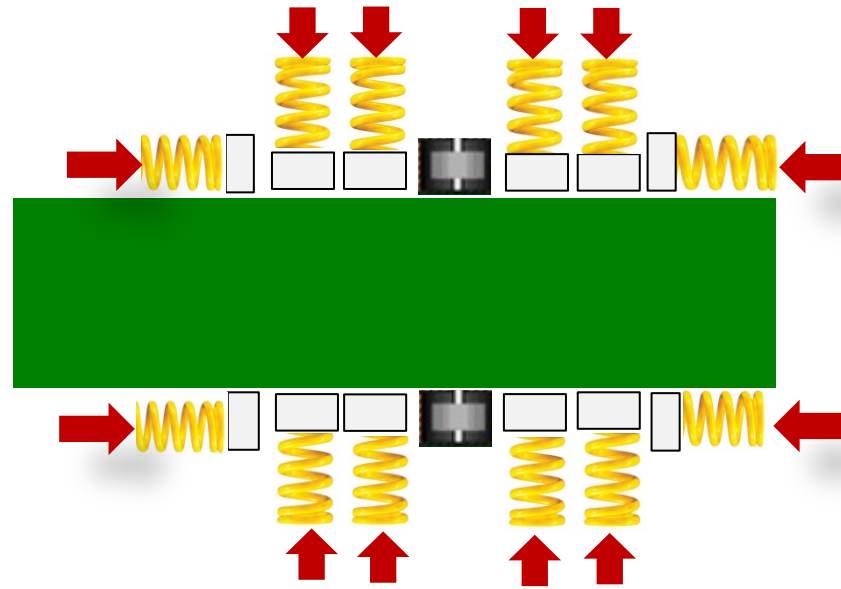


TECNOLOGIA DE SEGUNDA GERAÇÃO

Configurado para resistência máxima à extrusão

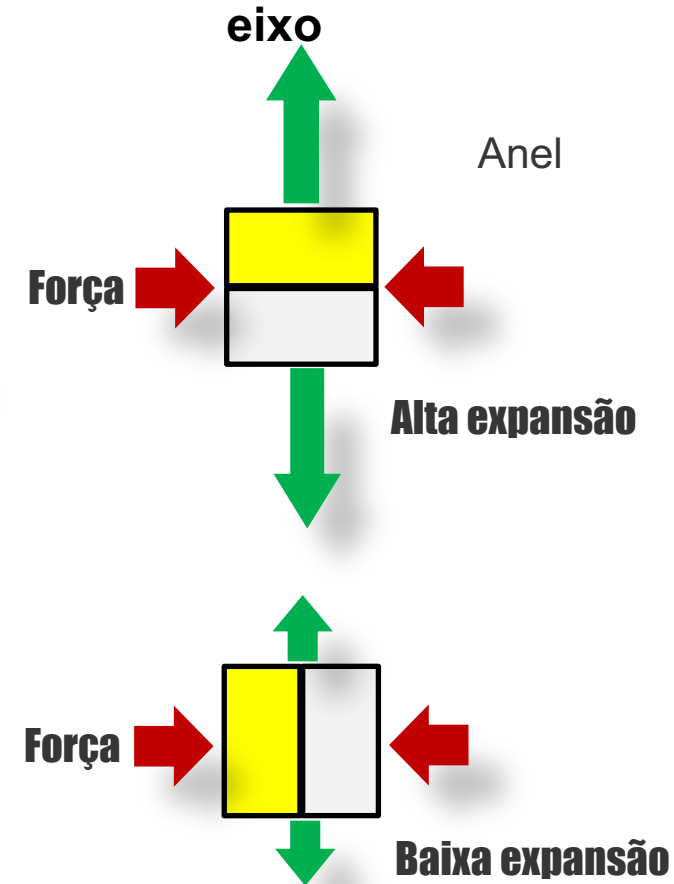


As fibras de aramida de Kevlar fornecem resiliência



Efeito mola interno (carga constante)
Menos reaperto

Expande-se facilmente para criar vedação, não desgasta o



Gaxeta 2212 – Características e Benefícios



Gaxeta híbrida não mesclada (segmentada axialmente) de materiais diferentes e independentes.



DualPac[®]
Technology



- **Reduz** significativamente o tempo de **inatividade** do equipamento
- **Menor desgaste do eixo/luva** em comparação com outras gaxetas com combinação PTFE/ Aramida

- **Menos ajustes no preme gaxeta (carga viva)**
 - Menor risco de erro do operador
 - Redução do custo de manutenção
- **Melhora da eficiência energética** dos equipamento
- **Grande capacidade de selagem**

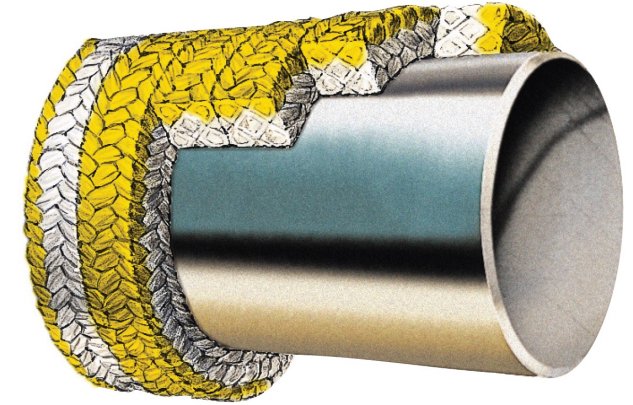
Gaxeta DualPac 2212 - Dados Técnicos

½ Fibra Nomex c/PTFE

- Mesmo material que a gaxeta 1730
- A Fibra nomex é um material anti-queima, não desgasta o eixo
- Baixo atrito, alta conformação

½ Fibra de Aramida

- Alta resistência e resiliência
- Resistente a extrusão e consolidação



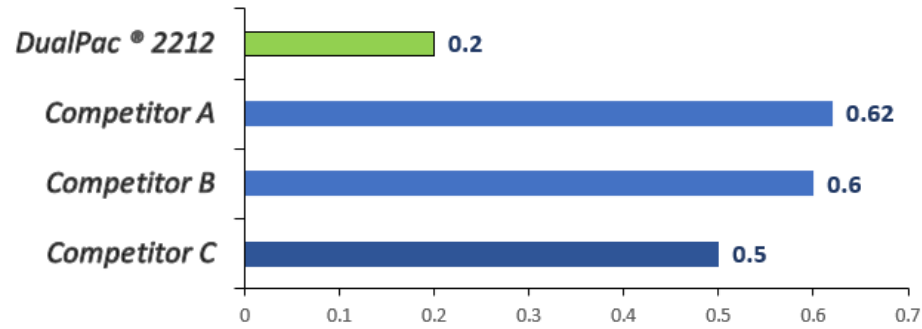
Parâmetros	Valores
Velocidade	10m/s
Temperatura	260°C
Pressão	35 bar g
pH	3-11

Tamanhos Disponíveis (Anéis Pré-cortados / Carretel)

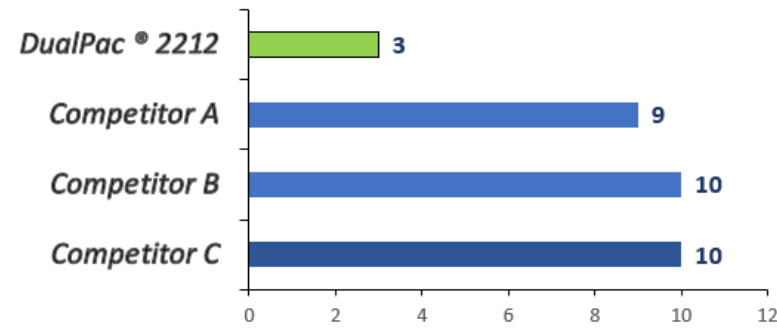
inch	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16	1
mm	9.5	11.1	12.7	14.3	15.9	17.5	19.1	20.6	22.2	23.8	25.4
	10.0	12.0		14.0			20.0				

DualPac® 2212- Teste de performance

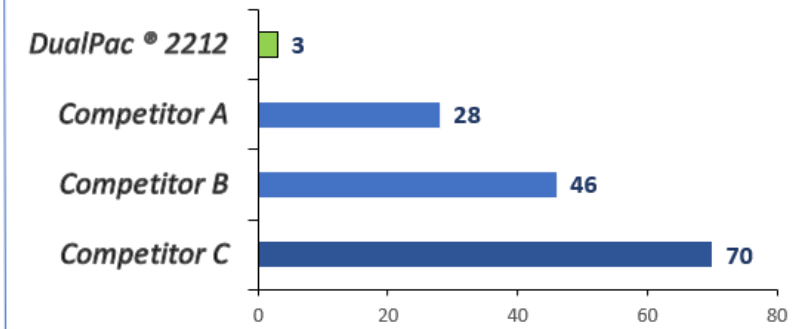
Power Consumption


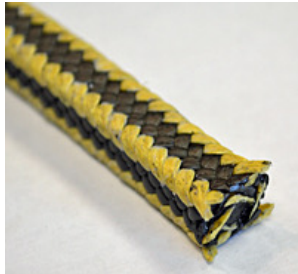




Gland Adjustments



Leakage (ml/min)



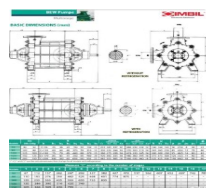
DUALPAC® 2212	Competitor A	Competitor B	Competitor C
			

Desafio

Problema

Bomba de captação de água do rio Itabiritos (modelo / fabricante Imbil BEW-150/4) operando a 30 kgf/cm² pressão com conteúdo de sólidos médios/altos com MTBF baixo.

- Ajustes com até 6 horas de operação;
- Quebra frequente de rolamentos;
- Vida útil das Gaxetas de 48 horas



Situação com gaxeta do concorrente

Solução

Serviço/ Produto/ Aplicação

- Gaxeta de Alta performance
DUALPAC 2212



Gaxeta 2212 após 3 meses sem falhas e um ajuste apenas

Resultados

Benefícios/ Custos de implantação/ MTBR/

O MTBF melhorou de 2 para 90 dias e continua em operação.

- performance mais de 45 vezes em relação a gaxeta atualmente utilizada.
- Menor consumo de energia
- Ganhos com DF
- redução de HH e exposição do colaborador ao risco
- Redução de troca de rolamentos

Estudo caso DualPac x Gaxeta convencional

1- Informação Dimensional e Operacional	2- Tecnologia Atual	3- Chesterton	4- Resultados	Entalpia (KJ/KgVapor)	Densidade (kg/LH2O)	Eficiência do Evaporador (kgH2O/VaporH2O)	Custo do Vapor (R\$/1000kgVapor)	
				2	1,00	0,20	0,090	
				Reaquecimento..	Ajuste com Máquina Parada	HH Técnico (R\$/h)	Período Avaliado (mes..)	% Produto nos Sólidos
				0	Nao	58	12	0,0
				% Sólidos	Evaporação/Reaquecimento (R\$/Btu)	Valor Água (m3)	Valor Kw	Lubrificação /Ponto
				4	0	2,500	0,950	300
				Temperatura Água Selage..	Vazao m3/h	Valor Produto (R\$/kg)	% Sólidos Massa (kg/m3)	Valor Guindaste / Movimentação
26	2,00	0,00	4	3.500				
Temperatura Processo	Valor Rolamento	Valor LuvaEixo	Valor Óleo (R\$/litro)	Quant Óleo Trocas (litros)	Valor Alinhamento (equipe Terc)			
30	1000	1500	68	4	40			



Tecnologia atual

1 - Informação Dimensional e Operacional	2 - Tecnologia Atual	3 - Chesterton	4 - Resultados	Frequência Guindaste / Manutenção - Atual		0,00	Frequência Guindaste / Manutenção - Atual	0,00	Preço - Atual	100	
				Ajuste (horas) - Atual	0,25	Ajuste (Quant entre Falhas) - Atual	2	Ajuste (Quant Técnicos) - Atual	1		
				Gotejamento ml/min - Atual	50,00	Consumo Água de Selagem (m3/h) - Atual	0,00	Consumo Elétrico Kwh - Atual	0,40		
				Horas p/ Manutenção - Atual	2,00	Intervalo entre Manutenções (mês) - Atual	0,25	Técnicos p/ Manutenção - Atual	2	Perda Produto (kg/h) - Atual	0,000
				Frequência Troca LuvaEixo / Manutenção - Atual	0,10	Frequência Troca Óleo / Manutenção - Atual	0,25	Frequência Troca Rolamento / Manutenção - Atual	0,10		

		Custo Evaporação						
		0						
		Custo Reaquecimento	Custo Guindaste/Mov	Custo Alinhamento	Custo Perda Produto - Vazamento			
		0	0	1.920	0			
Compra Anual/Período	Custo Ajuste	Custo Energia Elétrica	Custo Gotejamento	Custo Rolamento	Custo Perda Producao por Ajuste			
4.800	1.392	3.283	66	4.800	0			
	Custo Manutenção	Custo Água Selagem	Custo LuvaEixo	Custo Óleo	Custo Perda Producao por Manutenção	Custo Indireto Total	Custo Total - Tecnologia Atual	
	11.136	0	7.200	3.264	0	33.061	37.861	



Tecnologia Chesterton

1 - Informação Dimensional e Operacional	2 - Tecnologia Atual	3 - Chesterton	4 - Resultados	Frequência Guindaste / Manutenção - Chesterton		0,00	Preço - Chesterton	500
				Tipo	Ajuste (horas) - Chesterton	Ajuste (Quant entre Falhas) - Chestert...	Ajuste (Quant Técnicos) - Chestert...	
				Solido	0,25	3	1	
				Gotejamento ml/min - Chesterton	Consumo Água de Selagem (m3/h) - Chest...	Consumo Elétrico Kwh - Chestert...		
				5,00	0,00	0,15		
				Horas p/ Manutenção - Che...	Intervalo entre Manutenções (mês) - Chest...	Técnicos p/ Manutenção - Chestert...	Perda Produto (kg/h) - Chesterton	
2,00	3,00	2	0,000					
Frequência Troca LuvaEixo / Manutenção - Chesterton	Frequência Troca Óleo / Manutenção - Chesterton	Frequência Troca Rolamento / Manutenção - Chesterton						
0,20	0,00	0,00						

Compra Anual/Período	Custo Manutenção	Custo Água Selagem	Custo LuvaEixo	Custo Óleo	Custo Perda Produção por Manutenção	Custo Indireto Total	Custo Total - Tecnologia Chesterton
2.000	928	0	1.200	0	0	3.700	5.700
	Custo Ajuste	Custo Energia Elétrica	Custo Gotejamento	Custo Rolamento	Custo Perda Producao por Ajuste		
	174	1.231	7	0	0		
		Custo Reaquecimento	Custo Guindaste/Mov	Custo Alinhamento	Custo Perda Produto - Vazamento		
	0	0	160	0			
	Custo Evaporação						
	0						



Resultados

Além do aspecto financeiro (ambiental, segurança, motivacional, produtividade de equipe, inventário, economias, etc):

1 - Informação Dimensional e Operacional	2 - Tecnologia Atual	3 - Chesterton	4 - Resultados	<p>Impacto Ambiental:</p> <p>Água Selagem: redução 0 litros</p> <p>Óleo: redução -48 litros</p> <p>Rolamento: redução -4,8 unidades</p> <p>Eixo/Luva: redução -4 unidades</p> <p>Energia Elétrica: redução -2.160 Kw</p> <p>Consumo consciente: redução -44,0 Scrap</p> <p>Reaquecimento e/ou Evaporação: Informação necessária</p>		<p>Produtividade:</p> <p>Tempo liberado p/ Equipe Manutenção: redução -176 horas</p> <p>Tempo liberado p/ Equipe Ajuste: redução -21 horas</p> <p>Inatividade: redução -197 horas</p> <p>Emissão Pedidos (sem logística): -44 vezes / -R\$ 16.896</p>		<p>MTBF Atual</p> <p>0,3</p> <p>MTBF Chesterton</p> <p>3,0</p> <p>ROI</p> <p>136.8%</p>
				<p>Segurança:</p> <p>Exposição acidentes: redução -197 horas</p> <p>Incidente por vazamento produto: redução -24 litros</p> <p>Movimentação do equipamento para oficina: redução 0,0 vezes</p> <p>Exposição a acidentes por vazamento de óleo: Informação necessária</p>		<p>Inventário:</p> <p>Investimento em Inventário: -44 vezes / -R\$ 4.400</p>		
				<p>Serviços Terceirizados:</p> <p>Alinhamento (laser): redução -44,0 chamados</p> <p>Lubrificação: redução -12,0 chamados</p> <p>Guindaste: redução 0,0 chamados</p> <p>Reposição de Óleo em operação: Informação necessária</p>				

Dif Compra Anual/Período						Dif Custos Indiretos		Dif Custo Total	
2.800		Custo Evaporação				29.361		32.161	
-58,3%		0				-88,8%		-84,9%	
Compra Anual/Período		Custo Ajuste		Custo Energia Elétrica		Custo Indireto Total		Custo Total - Tecnologia Atual	
4.800		1.392		3.283		33.061		37.861	
Compra Anual/Período		Custo Manutenção		Custo Água Selagem		Custo Indireto Total		Custo Total - Tecnologia Chesterton	
2.000		928		0		3.700		5.700	
		Custo Ajuste		Custo Energia Elétrica					
		174		1.231					
				Custo Reaquecimento					
				0					
				Custo Guindaste/Mov					
				0					
				Custo Alinhamento					
				160					
				Custo Evaporação					
				0					





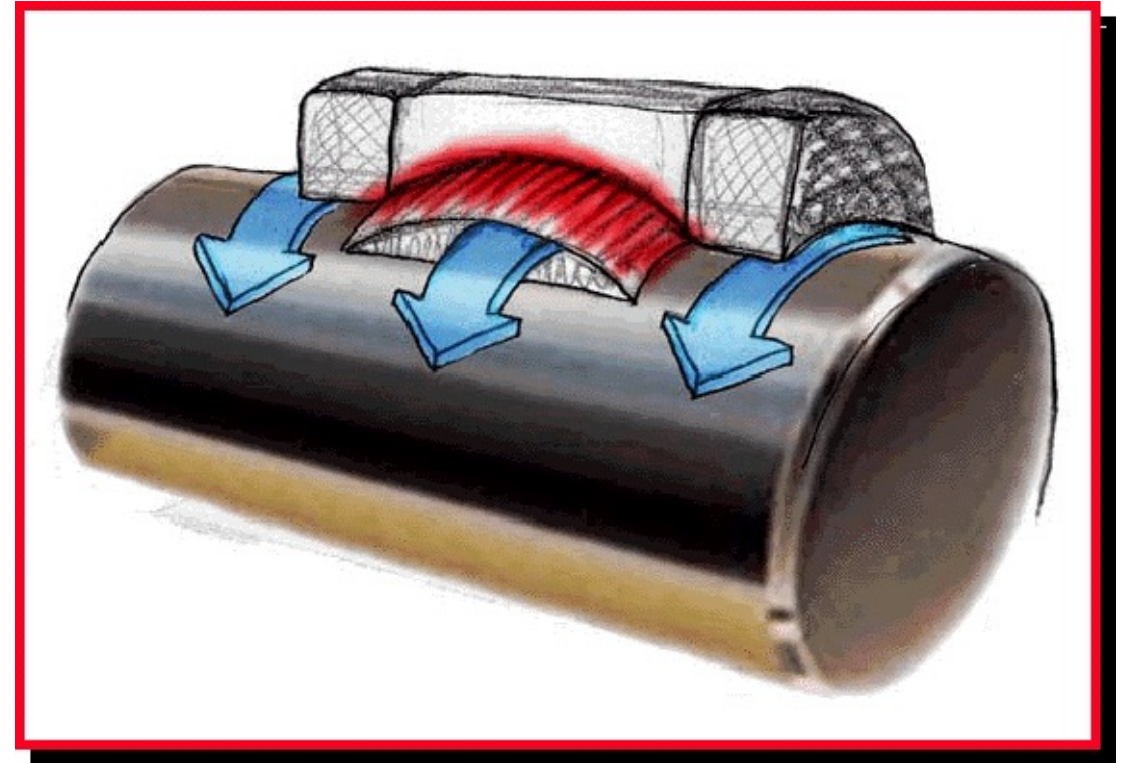
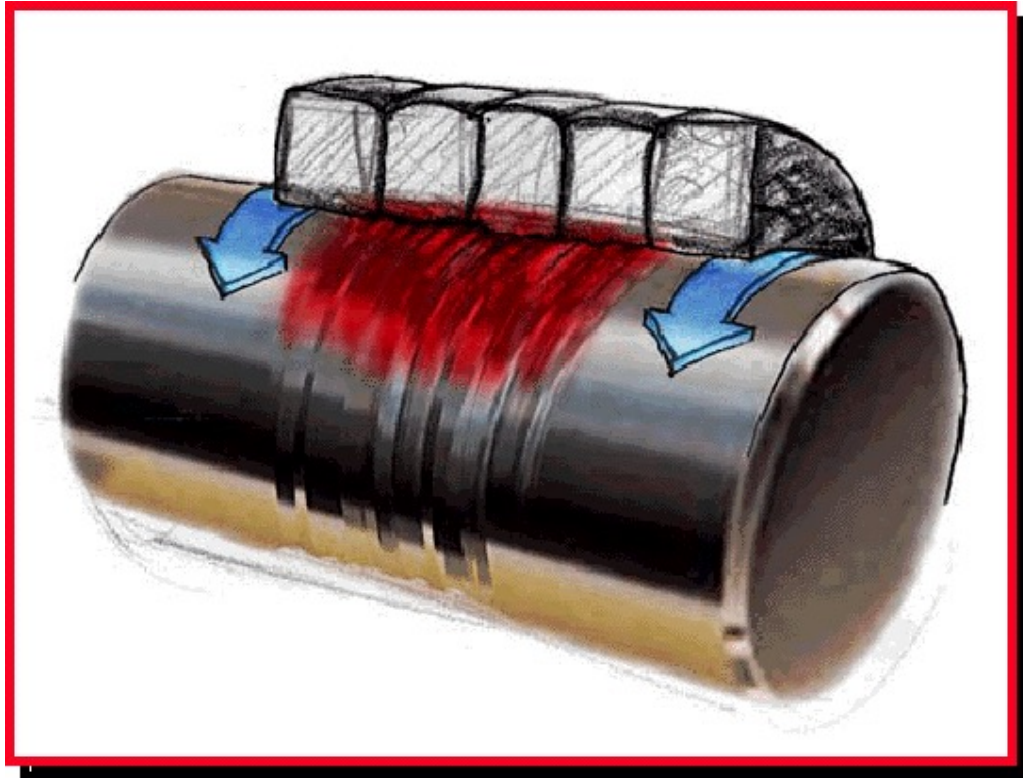
Tecnologia - Gaxeta Injetável

Gaxetas CMS2000

Sistema de Gaxeta Injetável CMS-2000

Atrito ocorre entre as gaxetas (lado dinâmico) e o eixo

Por causa do Fluxo Laminar, o atrito se desloca para “dentro” do Material



Sistema de Gaxeta Injetável CMS-2000

Tecnologia Injetável:

- Composto Injetável de selagem
- Projetado p/ equipamentos rotativos
- Não requer água de selagem (Flush)
- Não desgasta as luvas
- Funciona em luvas desgastadas
- Vazamento Virtualmente Zero
- Cor Branca / Não Mancha
- Não requer desmontagem da bomba

Foco

- Água
- Polpa papel
- Produtos não agressivos base aquosa

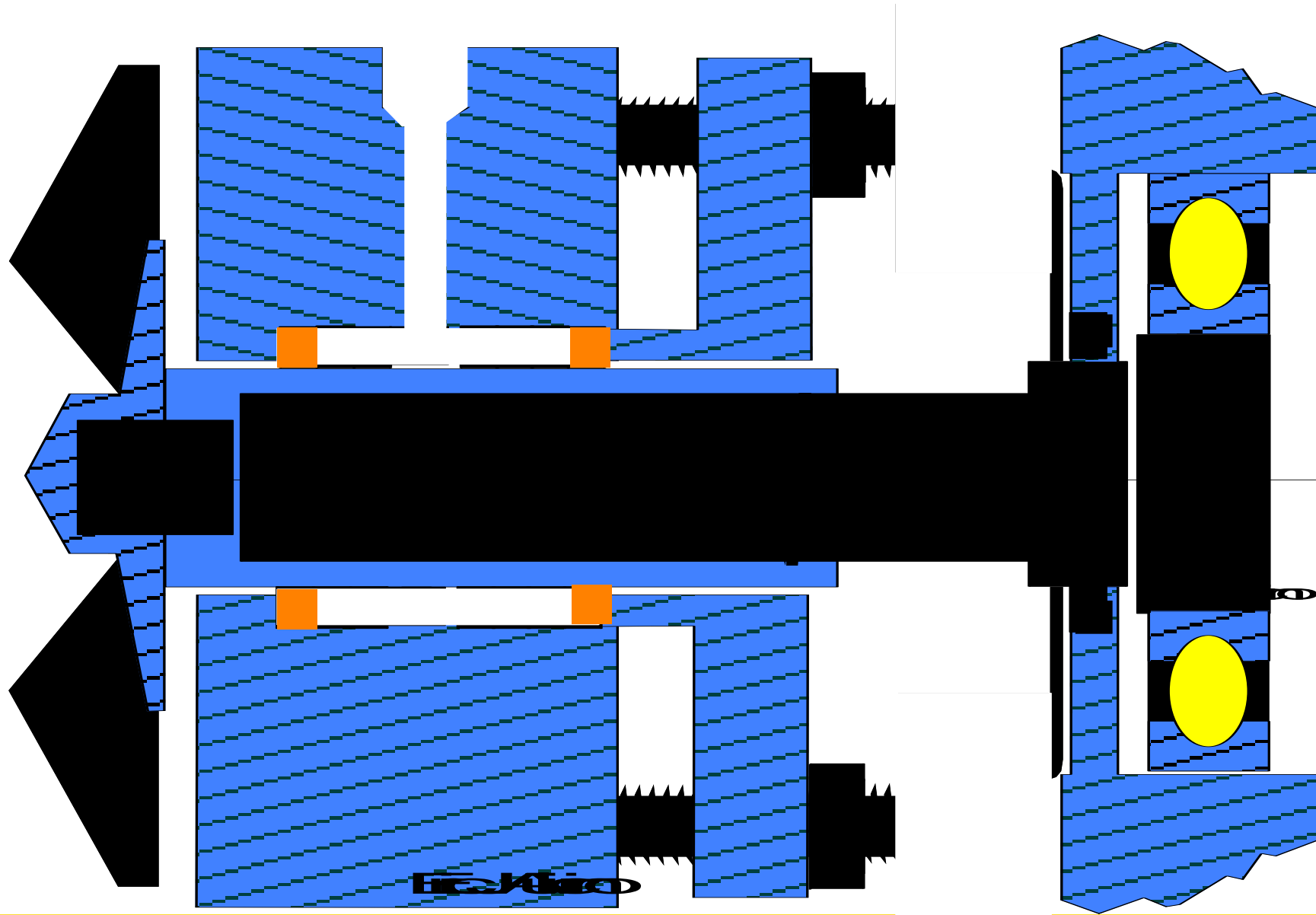
Reconhecimento

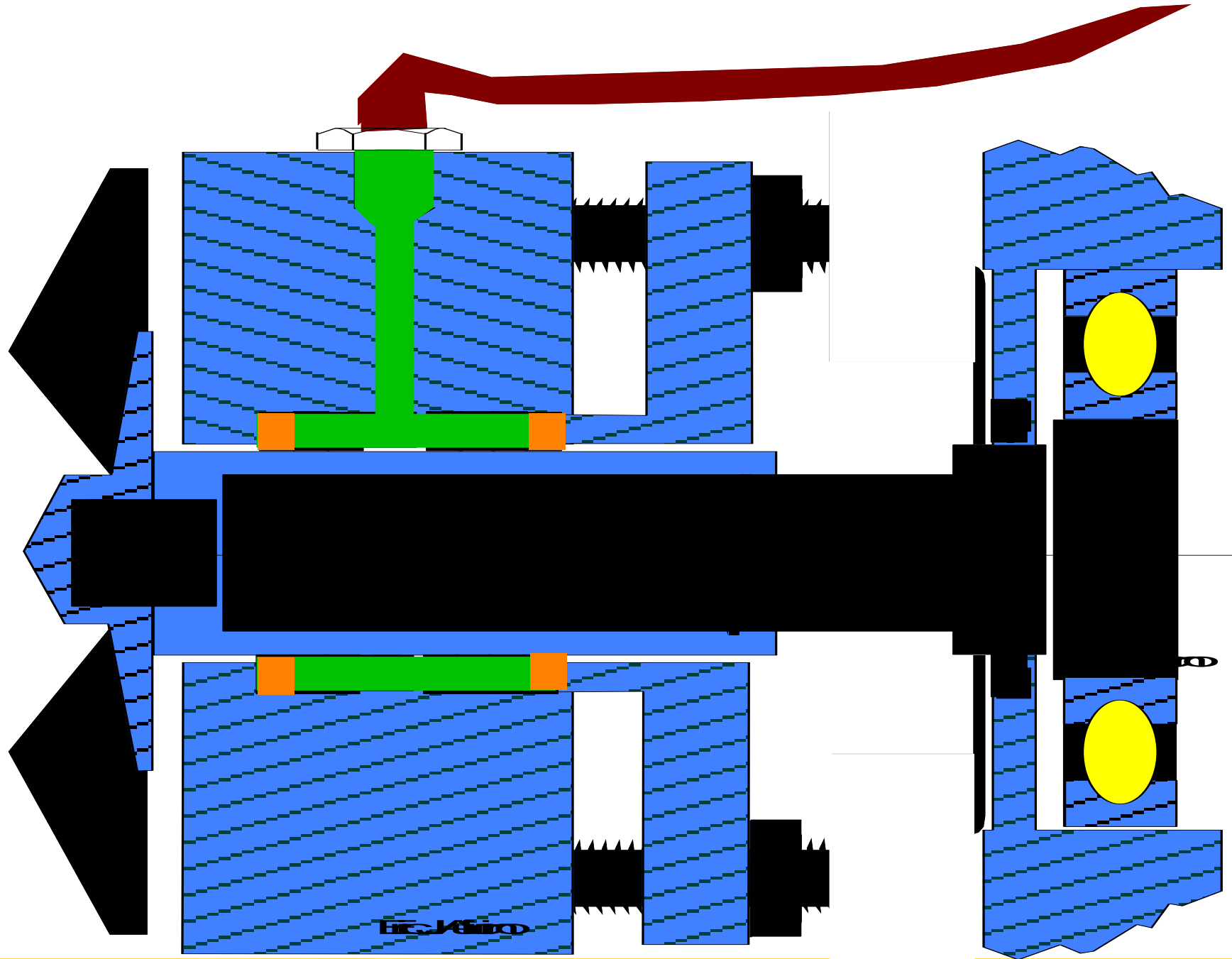
1995 Vencedor do
Chemical Processing's Vaaler
Award

“Reconhece a melhor
inspiração na Indústria”

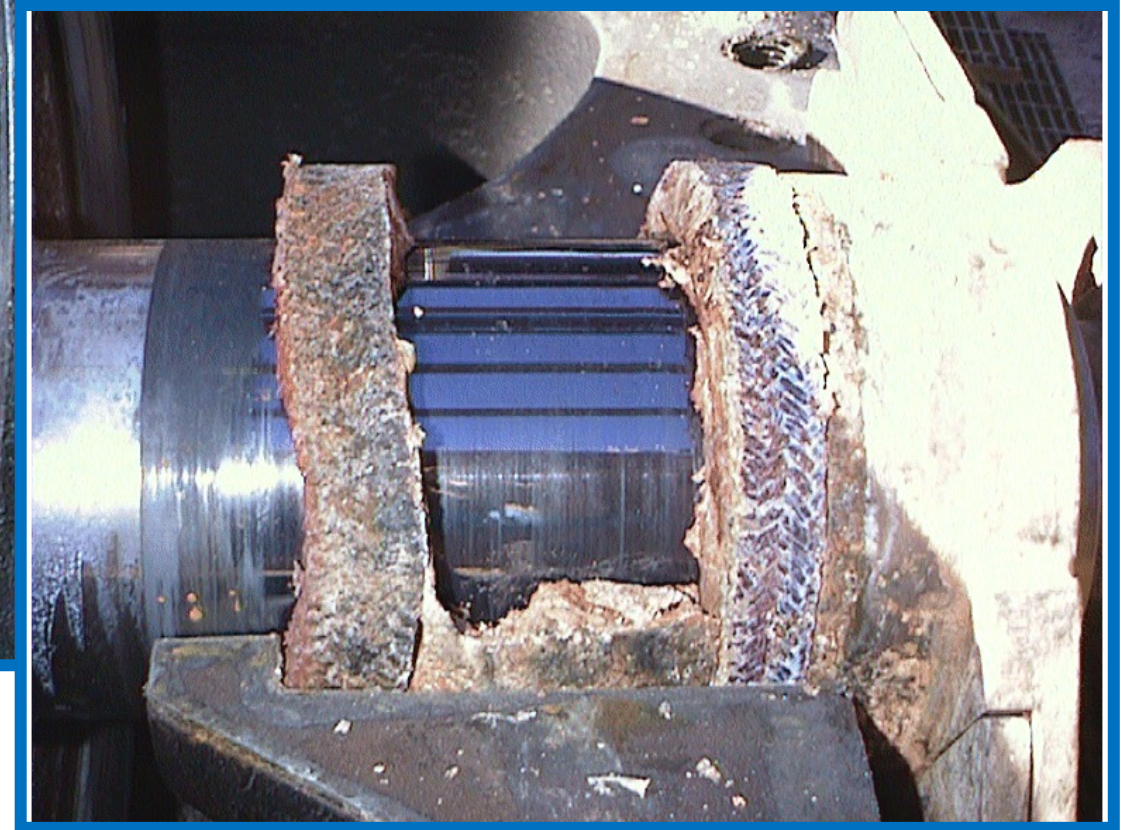
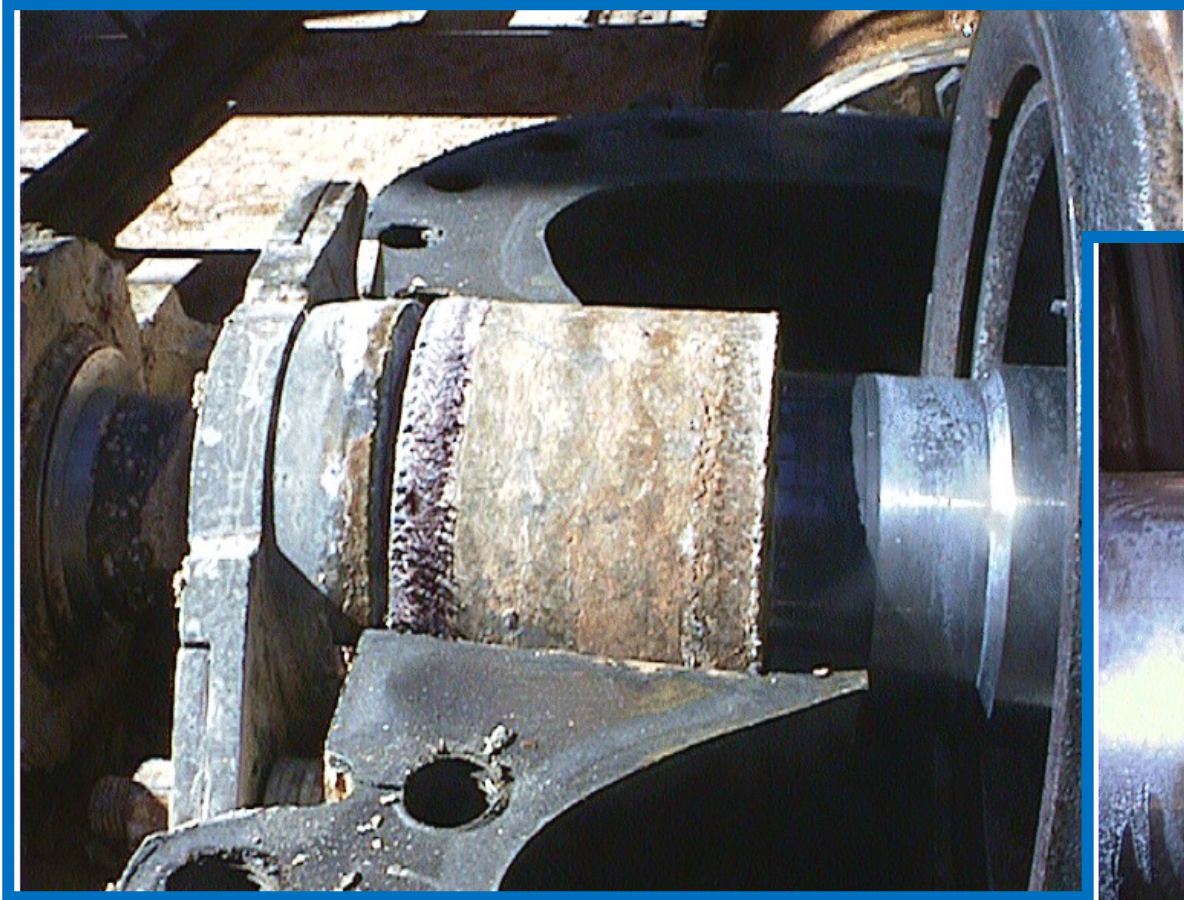


- Limite de temperatura: 205°C
- Limite de velocidade: 10m/s
- Limite de pressão: 10bar





Sistema de Gaxeta Injetável CMS-2000



Estudo caso Gaxeta Injetável: Corsan



Desafios:

- Eliminar a água de selagem
- Eliminar o vazamento da gaxeta de compressão tradicional de mercado
- Aumentar a MTBF
- Aumentar a segurança



Estudo caso Gaxeta Injetável: Corsan



Resultados obtidos:

- Eliminação da água de selagem
- Ambiente seco e seguro, uma vez que foi eliminada a água de selagem
- Intervenção na bomba passou de 12 meses para 18 meses
- Economia de água de selagem 1.88l/min ou 974.592 m³/ano
- Não houve desgaste da luva do equipamento



4. CONCLUSÃO

Analisando os resultados obtidos com a instalação da gaxeta CMS-2000 – Chesterton e do lubrificador automático para rolamentos, pode-se concluir que houve uma redução significativa no desgaste da bomba e uma diminuição na manutenção corretiva e preventiva da mesma, contribuindo, assim, para uma grande melhoria global quanto aos aspectos técnicos.

Coordenadoria Operacional Esteio-Sapucaia do Sul



COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL SINOS
COORDENADORIA OPERACIONAL ESTEIO/SAPUCAIA DO SUL

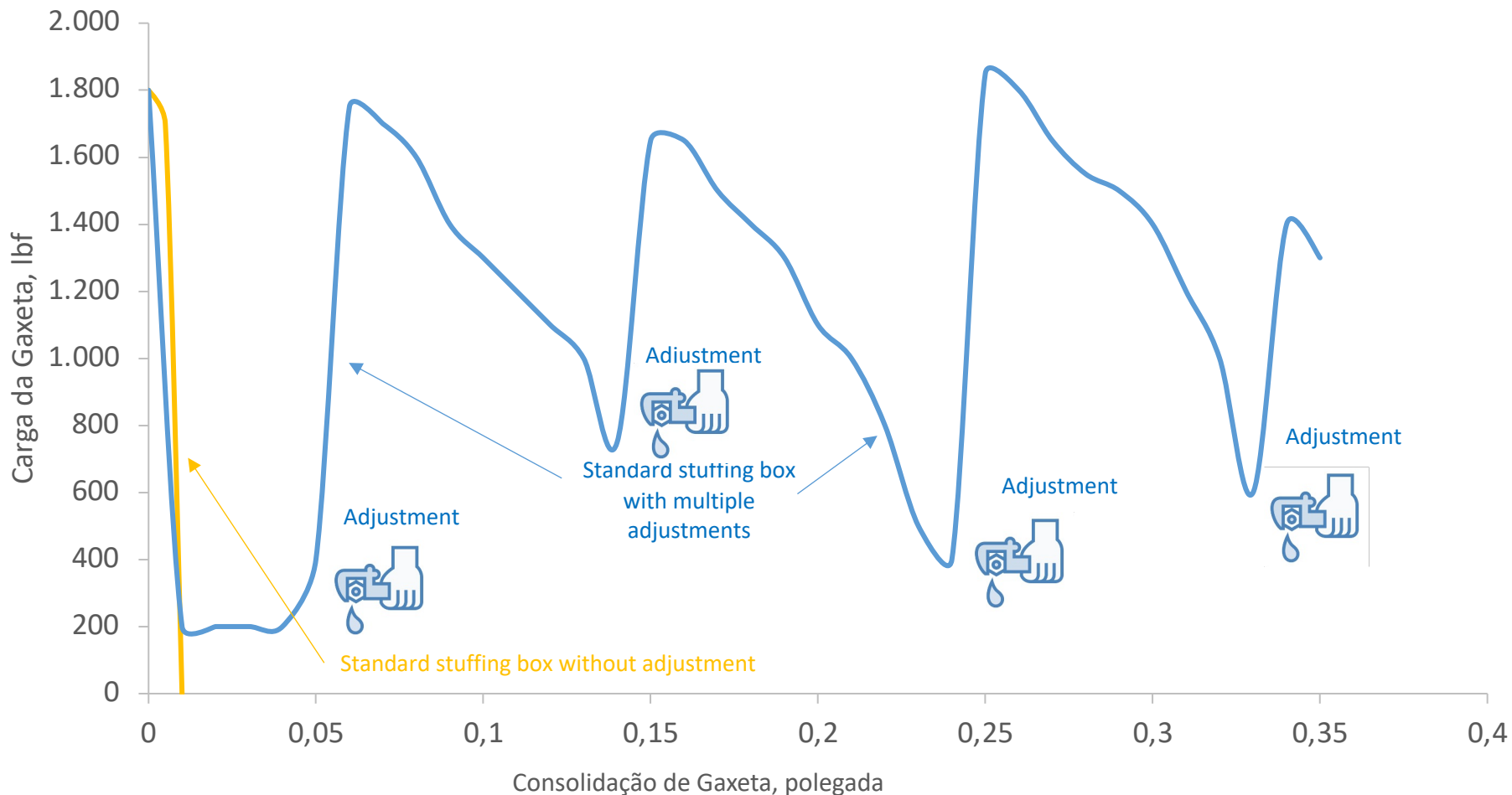


Dispositivos automáticos de selagem

- **Carga Constante (LL)**
 - Molas prato ou Molas Belleville
- **AMPS**
 - Sistema de Ajuste Automático para Gaxetas

Gráfico: Comportamento de Carga com Gaxeta

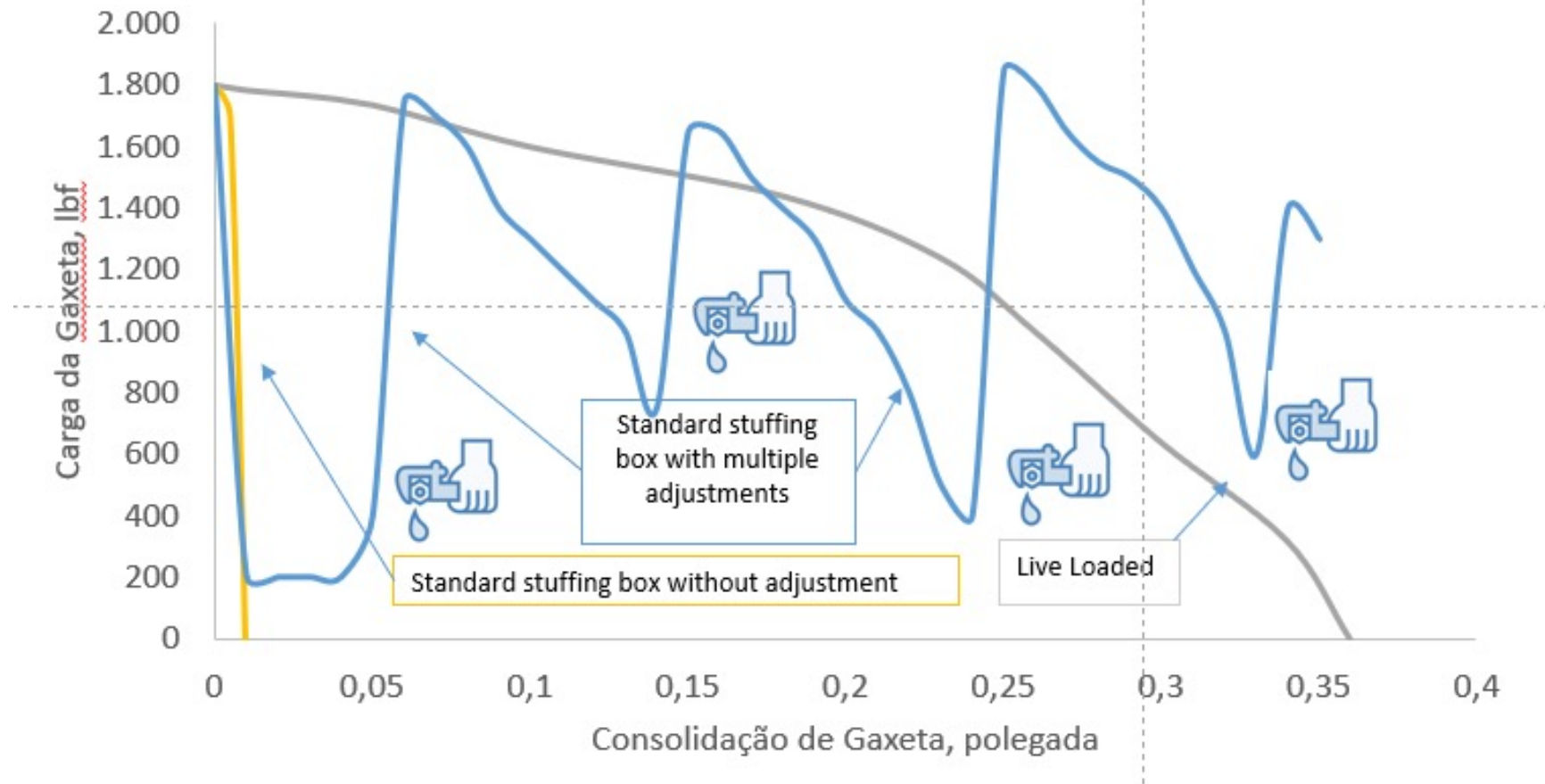
Características de carga típicas da caixa de selagem com gaxeta : Carga Convencional



- ❑ Em uma aplicação convencional de selagem por gaxetas, há uma necessidade periódica de reapertos em função do relaxamento do prisioneiro e do consumo do lubrificantes e desgastes dos materiais de selagem.

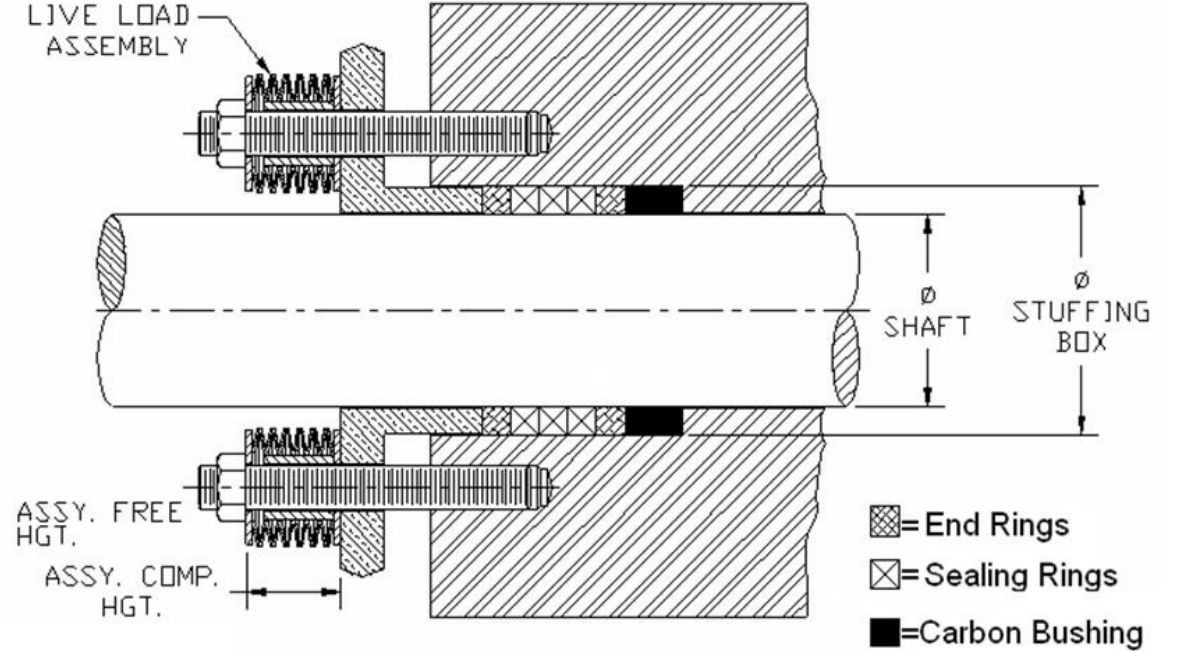
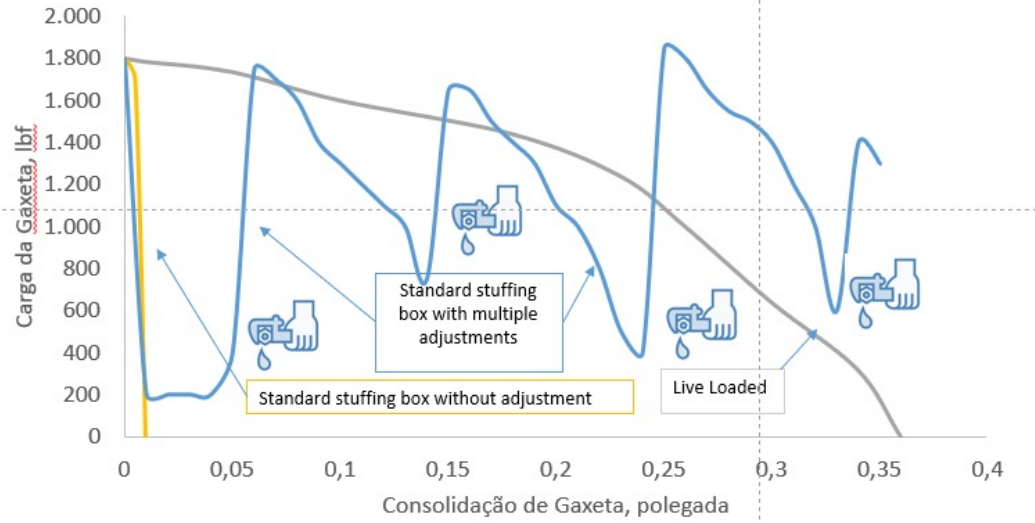
Gaxeta Ajustes - Mitigações

Comparação das características de carga da caixa de selagem com Gaxeta



Ajustes – Mitigação com Carga Constante

Comparação das características de carga da caixa de selagem com Gaxeta



Faixa de trabalho

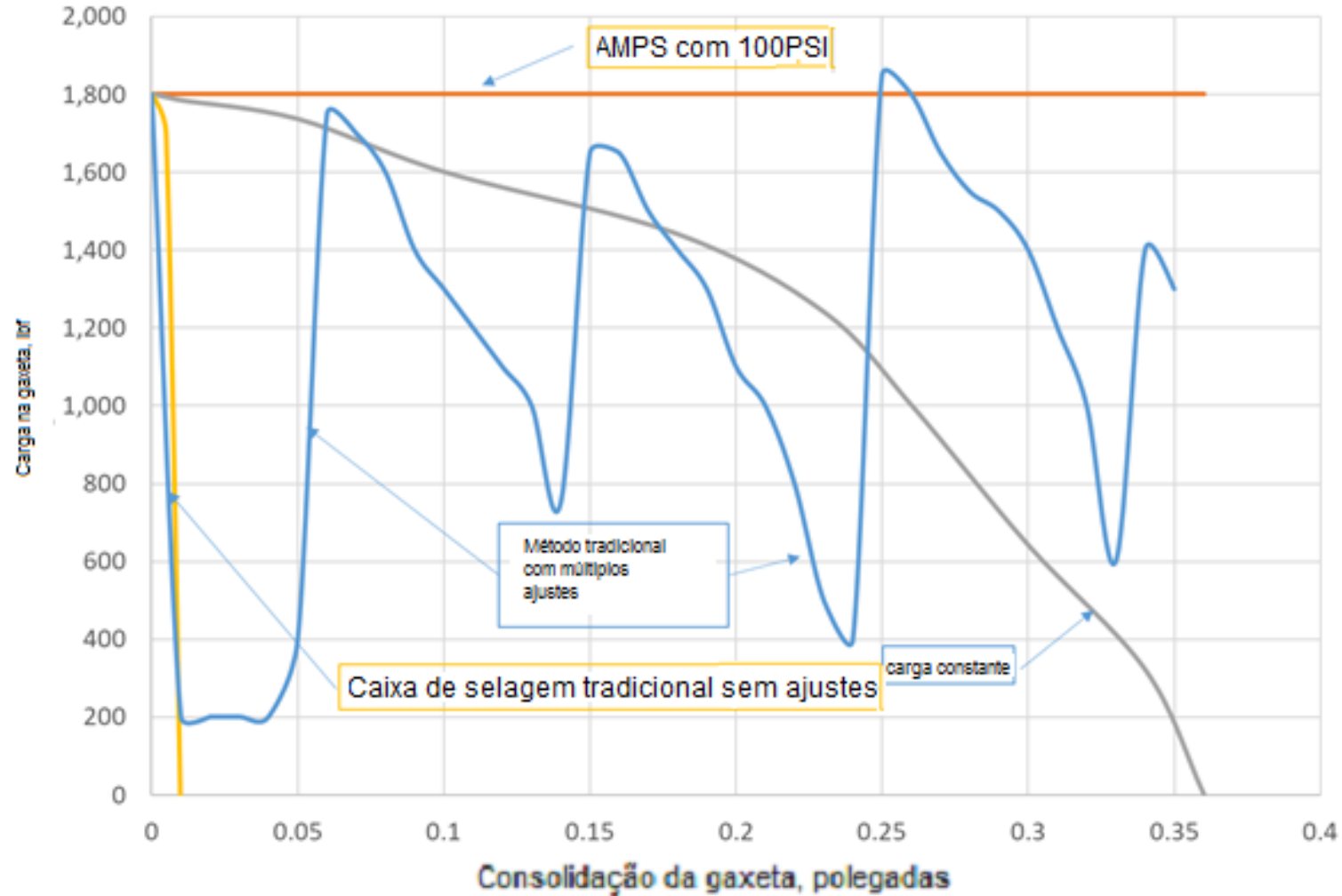


Carga constante em cartuchos marcados com o range de trabalho da mola prato

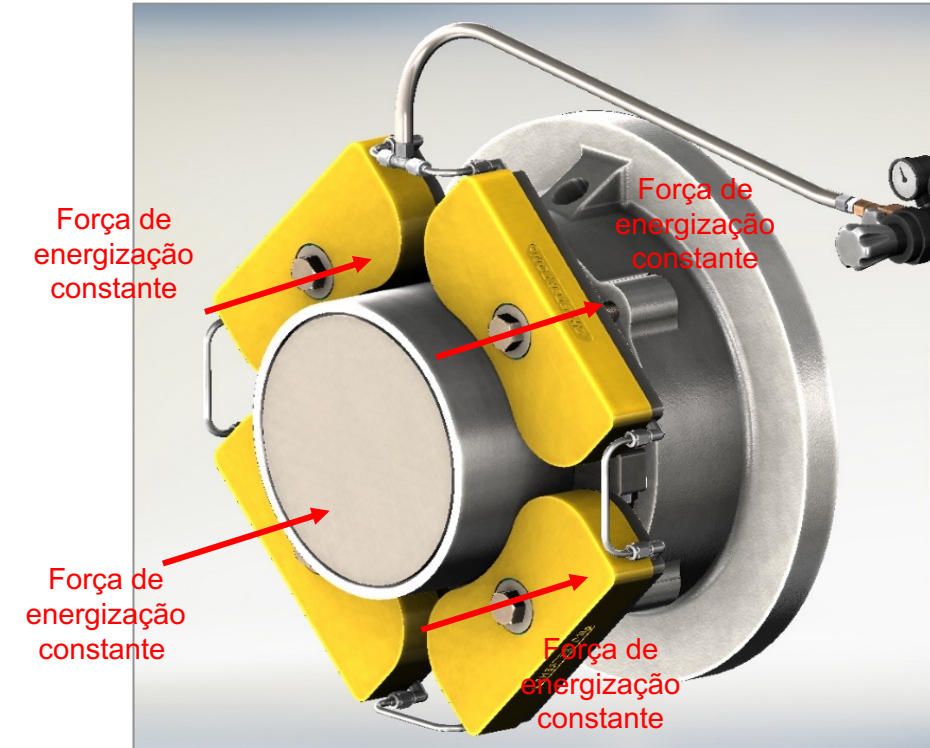
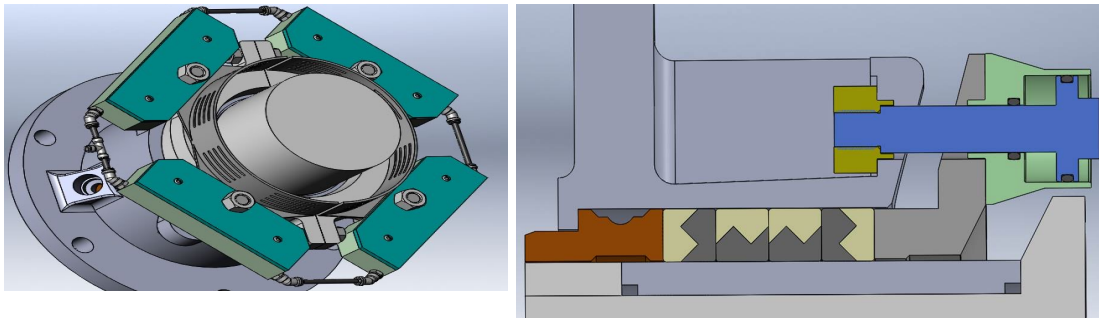
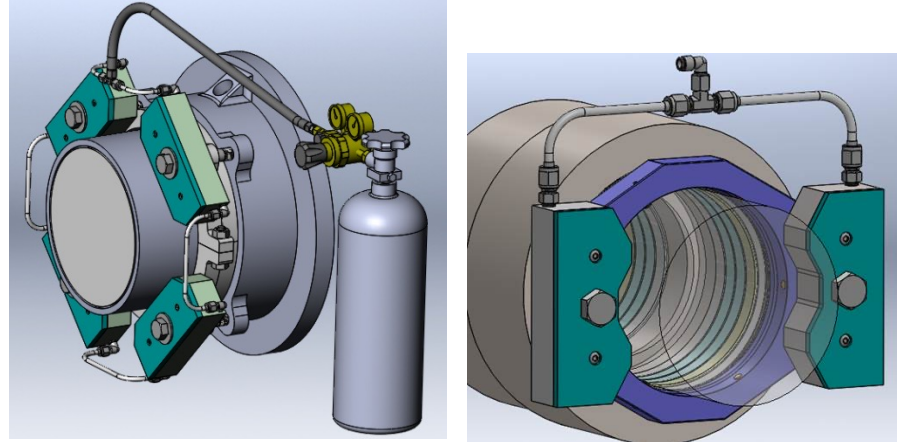
- ❑ Com a carga constante, haverá um armazenamento de energia, um relaxamento mais regular e redução dos reapertos.

Gaxeta Ajustes - Mitigações

Comparação de características de carregamento

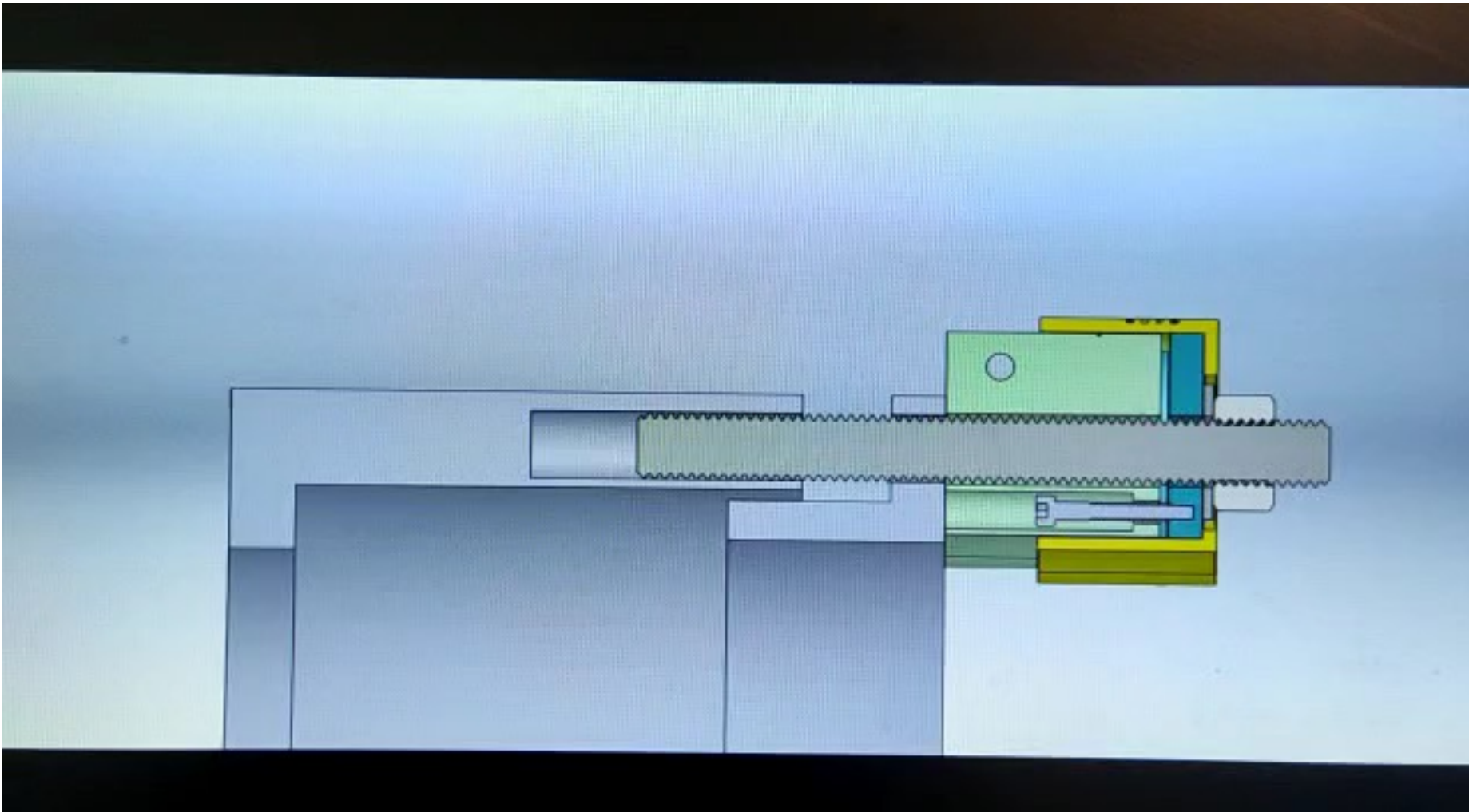


Ajustes – Mitigação com AMPS (controle de torque automático)



- Compensa automaticamente a compressão e o desgaste da gaxeta, mantendo a força constante sem ajustes manuais.

Vídeo do funcionamento



Sistema de Ajuste Automático de Cargas para Gaxetas - Vantagens

- ⊗ Economia de mão de obra
- ⊗ Reduz/Elimina as preocupações de segurança ocupacional
- ⊗ Um projeto de performance:
 - Penetração pré-determinada da sobreposta para maximizar o desempenho e otimizar a vida útil da gaxeta
 - Ajustes automáticos para mudanças na pressão do processo/caixa de selagem (carga constante)
- ⊗ Aumento do tempo médio entre falhas (MTBF), mantendo sempre uma carga uniforme e consistente
- ⊗ Ajuda a evitar perdas de produção
- ⊗ Custo mínimo de manutenção do AMPS com atuadores fabricados em aço inoxidável 316



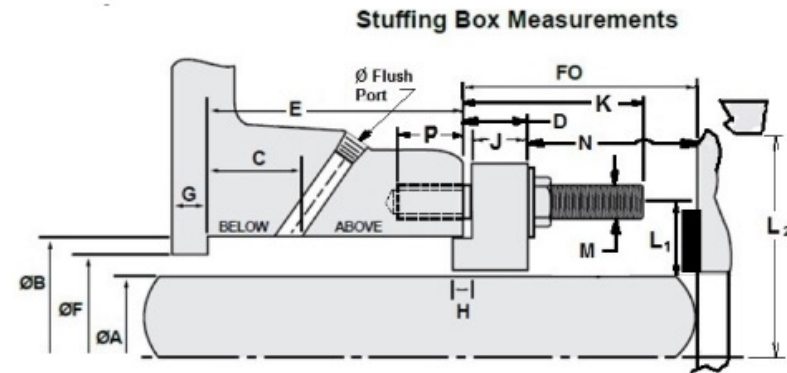
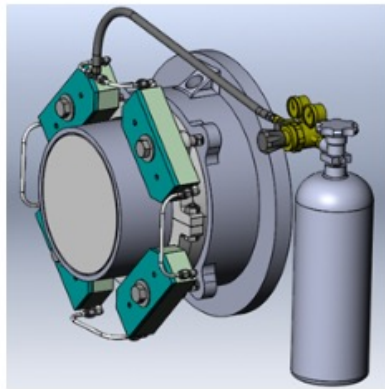
Estudo caso: grande mineradora



Grande empresa de mineração
Fluido: minério de ferro
MTBF de 1 mês para 3 meses

Dados do equipamento

1 - Informação Dimensional e Operacional	2 - Tecnologia Atual	3 - Chesterton	4 - Resultados	Entalpia (KJ/KgVapor)	Densidade (kg/LH2O)	Eficiência do Evaporador (kgH2O/VaporH2O)	Custo do Vapor (R\$/1000kgVapor)	
				4	1,15	0,20	0,090	
				Reaquecimento ...	Ajuste com Maquina Parada	HH Técnico (R\$/h)	Período Avaliado (mes...)	% Produto nos Solidos
				0	Sim	58	12	0,5
				% Solidos	Evaporação/Reaquecimento (R\$/Btu)	Valor Água (m3)	Valor Kw	Lubrificação /Ponto
				65	0	1,000	0,600	300
Temperatura Água Selage...	Vazao m3/h	Valor Produto (R\$/kg)	% Solidos Massa (kg/m3)	Valor Guindaste / Movimentação				
26	6,00	0,50	75	12.000				
Temperatura Processo	Valor Rolamento	Valor LuvaEixo	Valor Óleo (R\$/litro)	Quant Óleo Trocas (litros)	Valor Alinhamento (equipe Terc)			
45	10000	2600	85	15	400			



Tecnologia atual

1 - Informação Dimensional e Operacional	2 - Tecnologia Atual	3 - Chesterton	4 - Resultados	Frequência Guindaste / Manutenção - Atual		0,00	Preço - Atual		3.200						
				Ajuste (horas) - Atual		1,25	Ajuste (Quant entre Falhas) - Atual		20	Ajuste (Quant Técnicos) - Atual		1			
				Gotejamento ml/min - Atual		48,00	Consumo Água de Selagem (m3/h) - Atual		0,60	Consumo Elétrico Kwh - Atual		2,00			
				Horas p/ Manutenção - Atual		2,00	Intervalo entre Manutenções (mês) - Atual		1,00	Técnicos p/ Manutenção - Atual		2	Perda Produto (kg/h) - Atual		0,250
				Frequência Troca LuvaEixo / Manutenção - Atual			0,10	Frequência Troca Óleo / Manutenção - Atual			0,20	Frequência Troca Rolamento / Manutenção - Atual			0,05

Custo Evaporação		2.720		Custo Reaquecimento		0		Custo Guindaste/Mov		0		Custo Alinhamento		4.800		Custo Perda Produto - Vazamento		1.080	
Compra Anual/Período		Custo Ajuste		Custo Energia Elétrica		Custo Gotejamento		Custo Rolamento		Custo Perda Producao por Ajuste		Custo Perda Producao por Manutenção		Custo Indireto Total		Custo Total - Tecnologia Atual			
38.400		17.400		10.368		25		6.000		29.565		2.365		88.471		126.871			
		Custo Manutenção		Custo Água Selagem		Custo LuvaEixo		Custo Óleo											
		2.784		5.184		3.120		3.060											



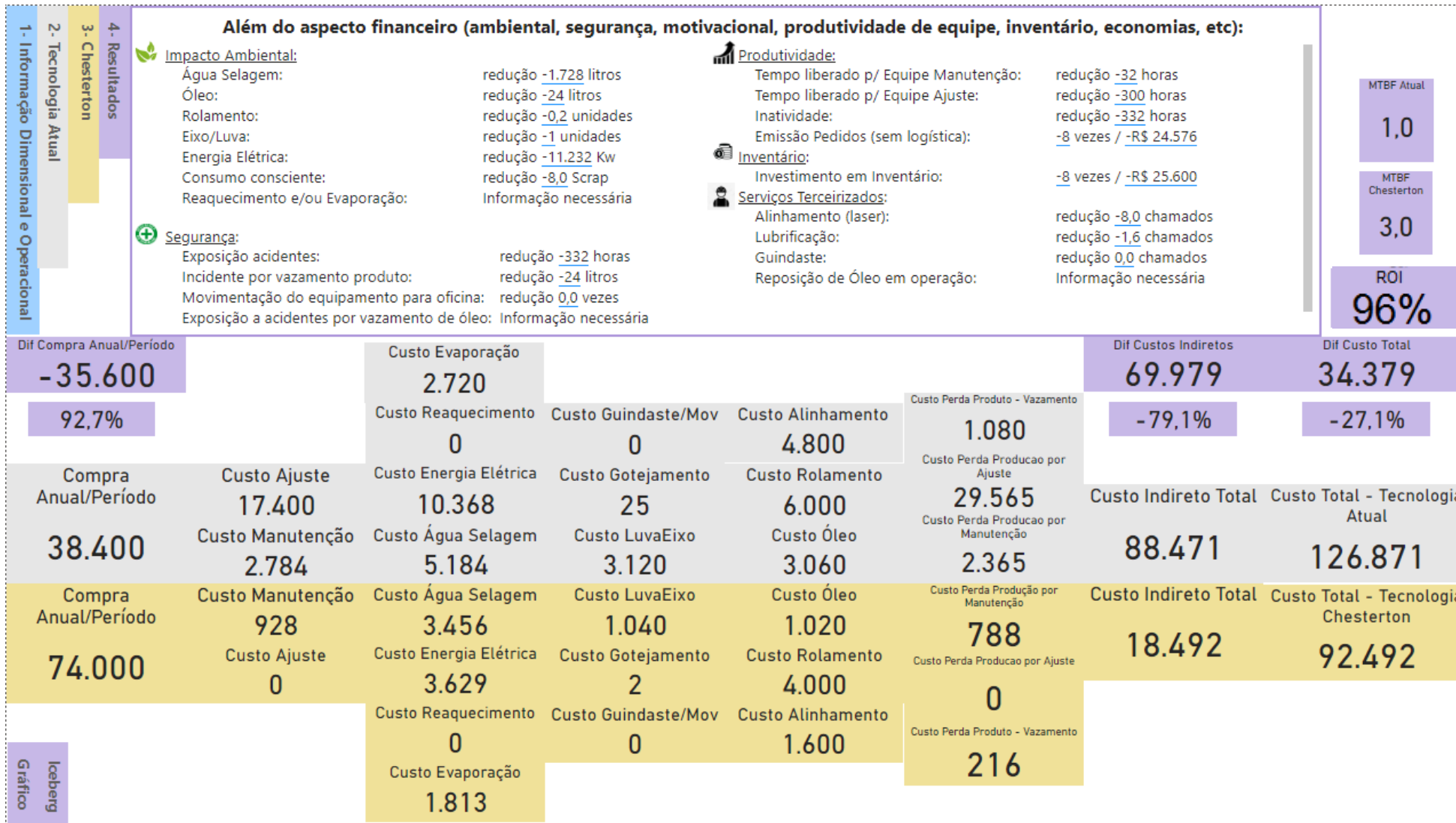
Tecnologia Chesterton

1 - Informação Dimensional e Operacional	2 - Tecnologia Atual	3 - Chesterton	4 - Resultados	Frequência Guindaste / Manutenção - Chesterton		0,00	Preço - Chesterton		18.500		
				Tipo	Ajuste (horas) - Chesterton	Ajuste (Quant entre Falhas) - Chestert...	Ajuste (Quant Técnicos) - Chestert...				
				Solido	0,25	0	0				
				Gotejamento ml/min - Chesterton		Consumo Água de Selagem (m3/h) - Chest...		Consumo Elétrico Kwh - Chestert...			
				3,00		0,40		0,70			
				Horas p/ Manutenção - Cheste...		Intervalo entre Manutenções (mês) - Chest...		Técnicos p/ Manutenção - Chestert...		Perda Produto (kg/h) - Chesterton	
				2,00		3,00		2		0,050	
				Frequência Troca LuvaEixo / Manutenção - Chesterton		Frequência Troca Óleo / Manutenção - Chesterton		Frequência Troca Rolamento / Manutenção - Chesterton			
0,10		0,20		0,10							

Compra Anual/Período	Custo Manutenção	Custo Água Selagem	Custo LuvaEixo	Custo Óleo	Custo Perda Produção por Manutenção	Custo Indireto Total	Custo Total - Tecnologia Chesterton
74.000	928	3.456	1.040	1.020	788	18.492	92.492
	Custo Ajuste	Custo Energia Elétrica	Custo Gotejamento	Custo Rolamento	Custo Perda Produção por Ajuste		
	0	3.629	2	4.000	0		
		Custo Reaquecimento	Custo Guindaste/Mov	Custo Alinhamento	Custo Perda Produto - Vazamento		
		0	0	1.600	216		
		Custo Evaporação					
		1.813					



Resultados



Resultado Iceberg



Visão do futuro

Qual o próximo passo?

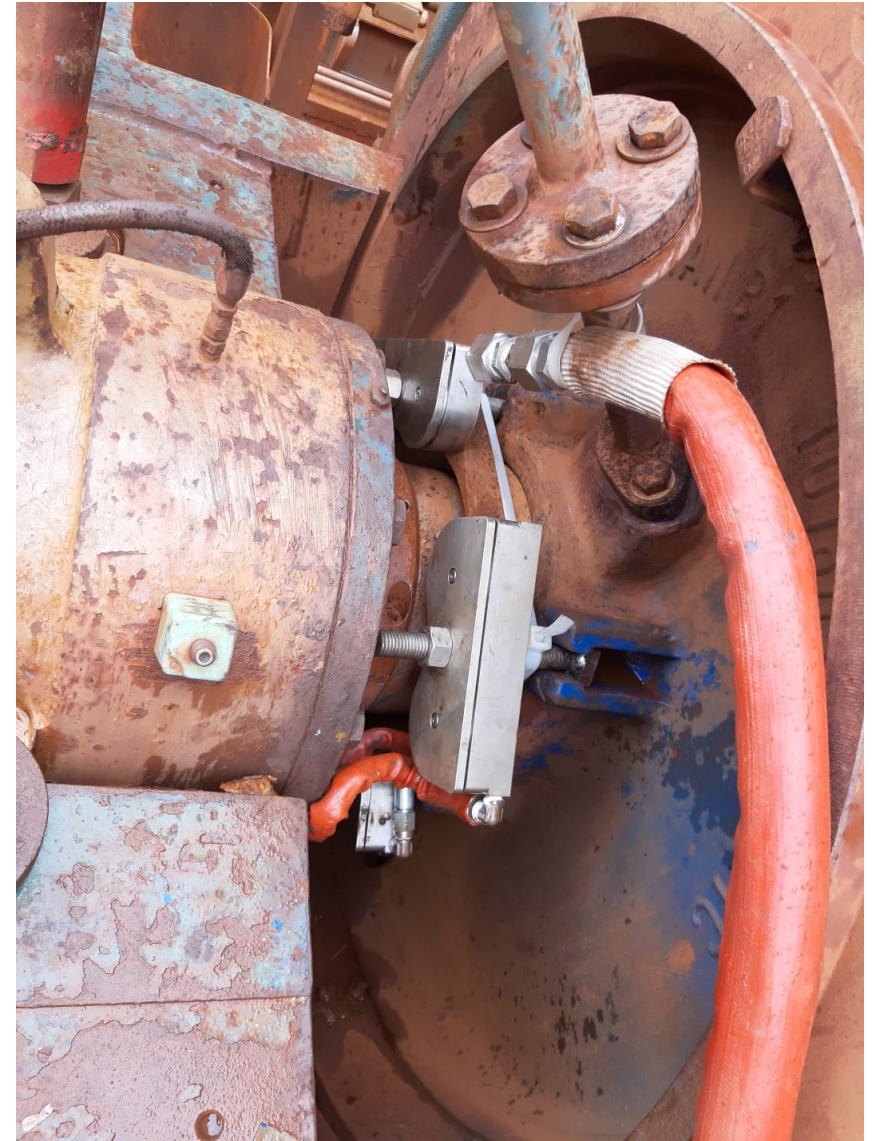
- Sensores de distanciamento conectados ao Cloud Chesterton

Vantagens:

- Melhor planejamento
 - Equipe de engaxetamento
 - Estoque
 - Outros

Quando?

- Primeiro Trimestre 2024

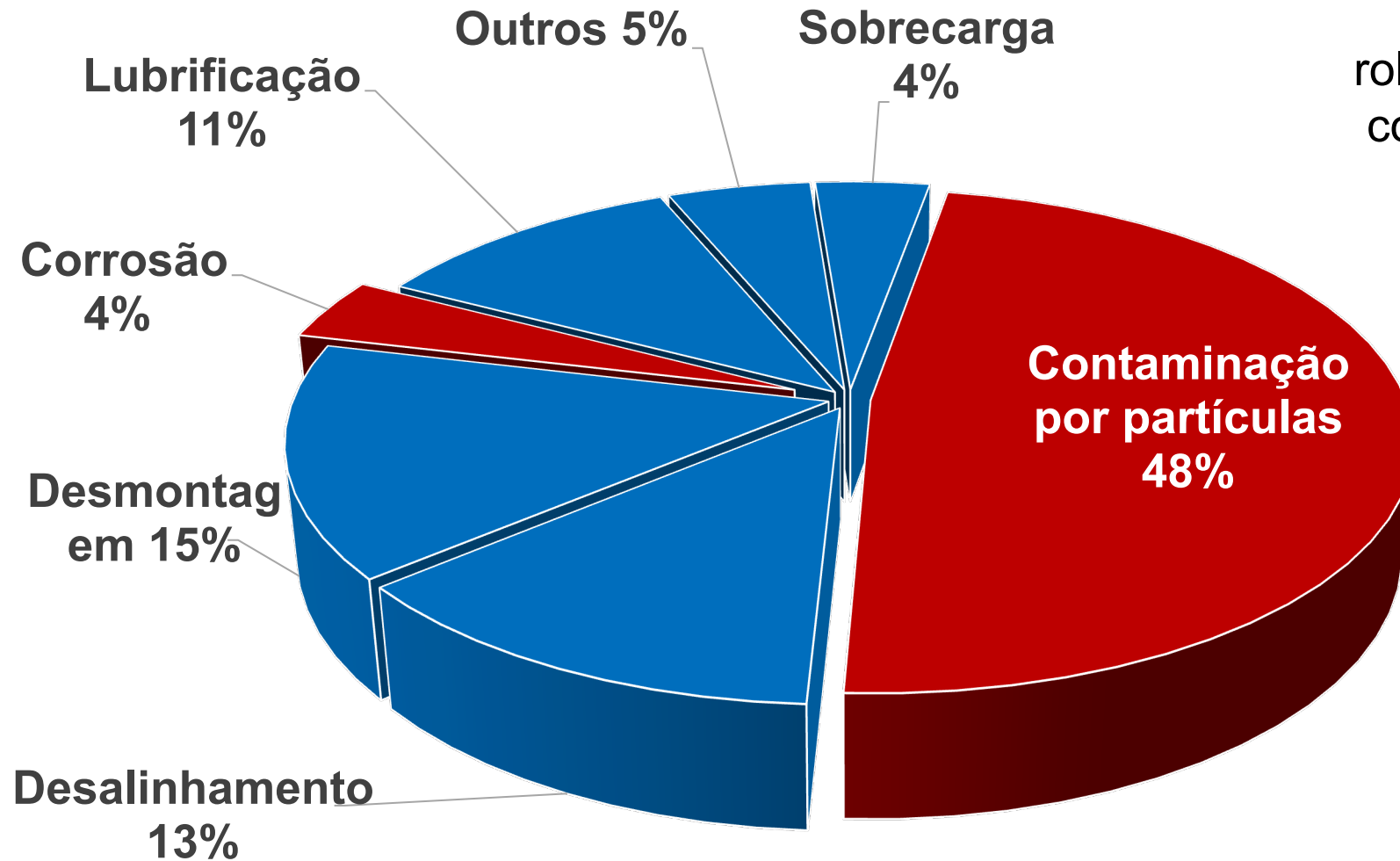




Tecnologias partidas de selagem

- Proteção de Mancais
 - Matrix

É tudo sobre rolamentos...



52% das falhas em rolamentos são causadas pela contaminação do lubrificante.

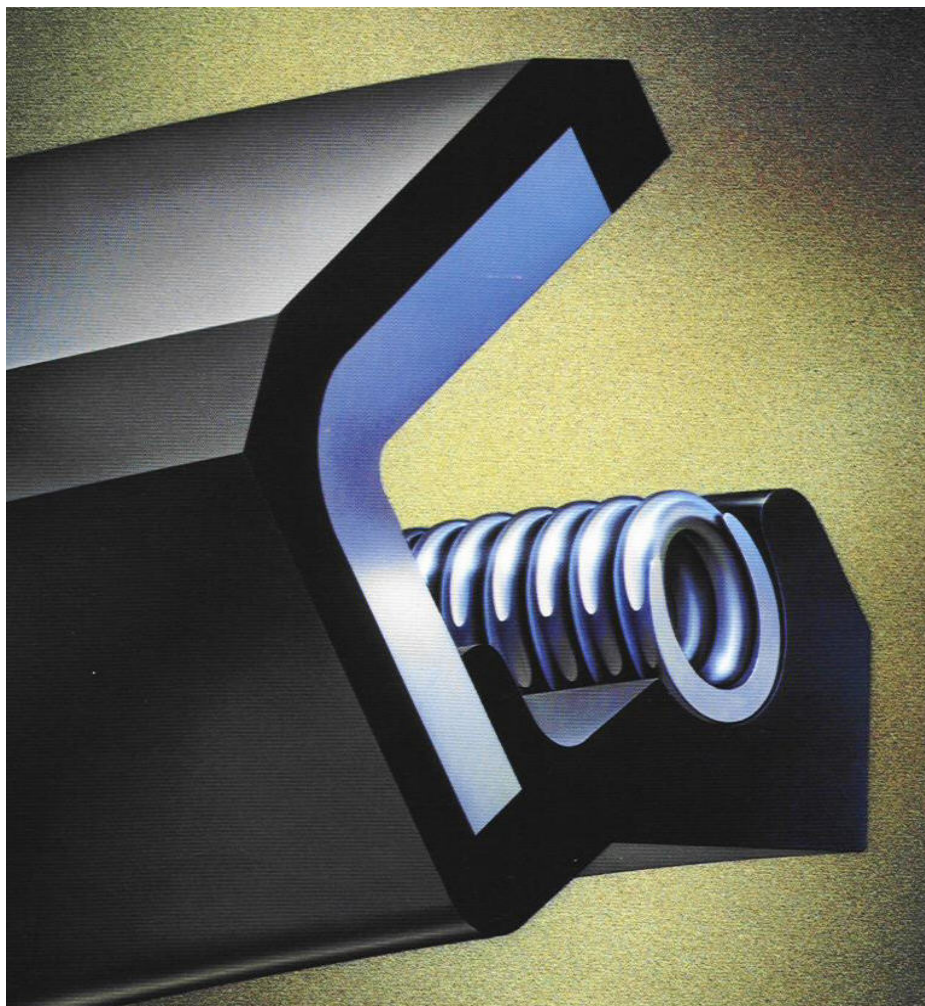


48% da contaminação por partículas sólidas.

4% da corrosão causada pela contaminação por umidade.

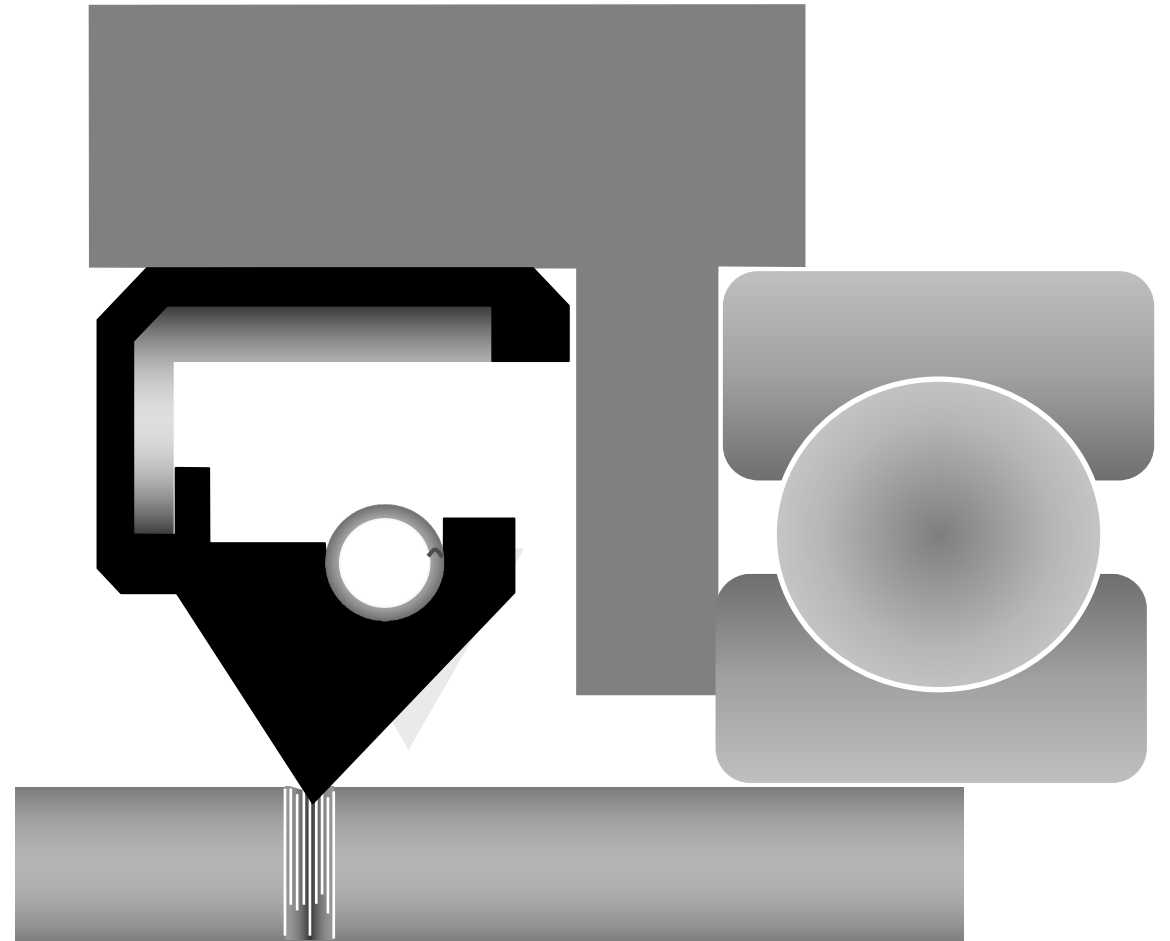


Qual o selo rotativo mais utilizado?

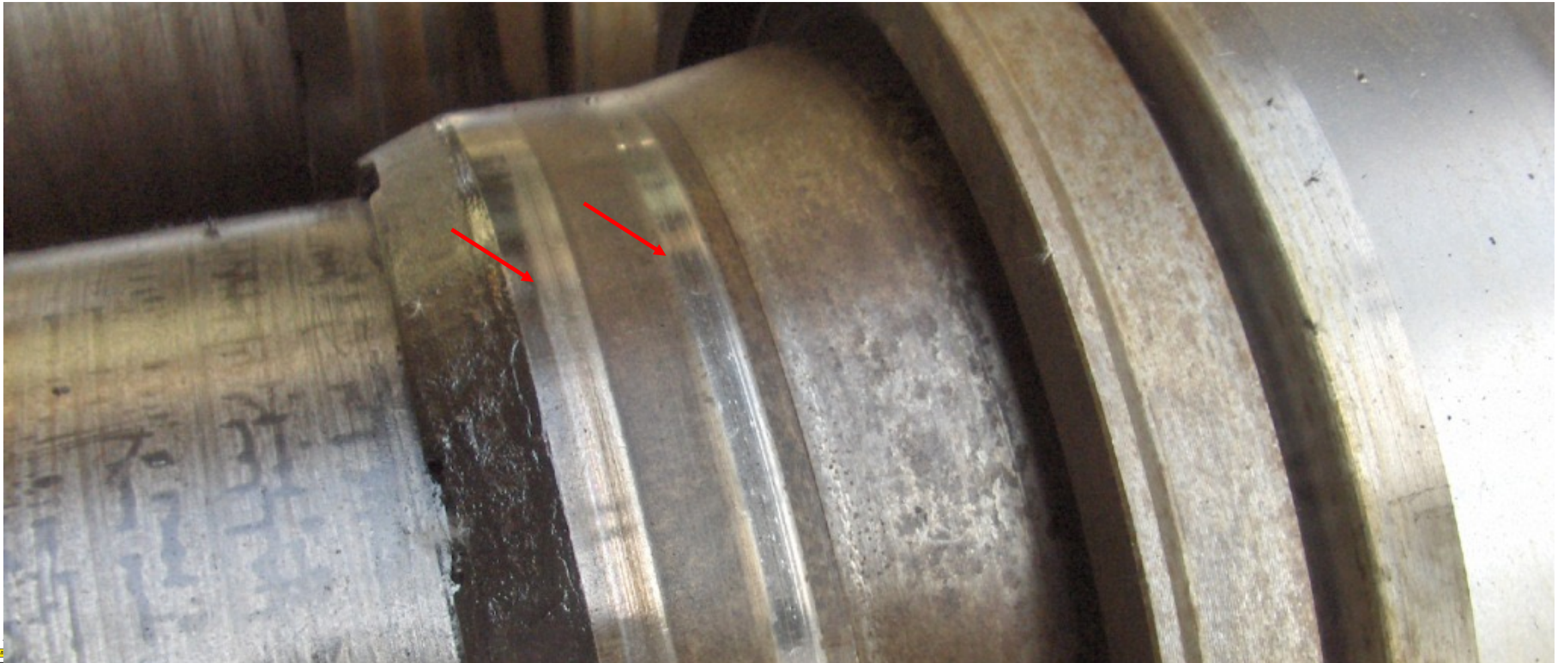


Selos de Tecnologia de borracha

- Materiais de borracha de alto atrito NBR ou FKM **se desgastam.**
- Geram **desgaste (Fretting)** do eixo
- E **vazamento de óleo** ou permitem passagem de **sujeira e umidade.**
- Vida útil de 1000-3000 horas baseado em testes = 1-4 meses em operação contínua.
- **O que você pode fazer quando o eixo esta danificado desta maneira?**

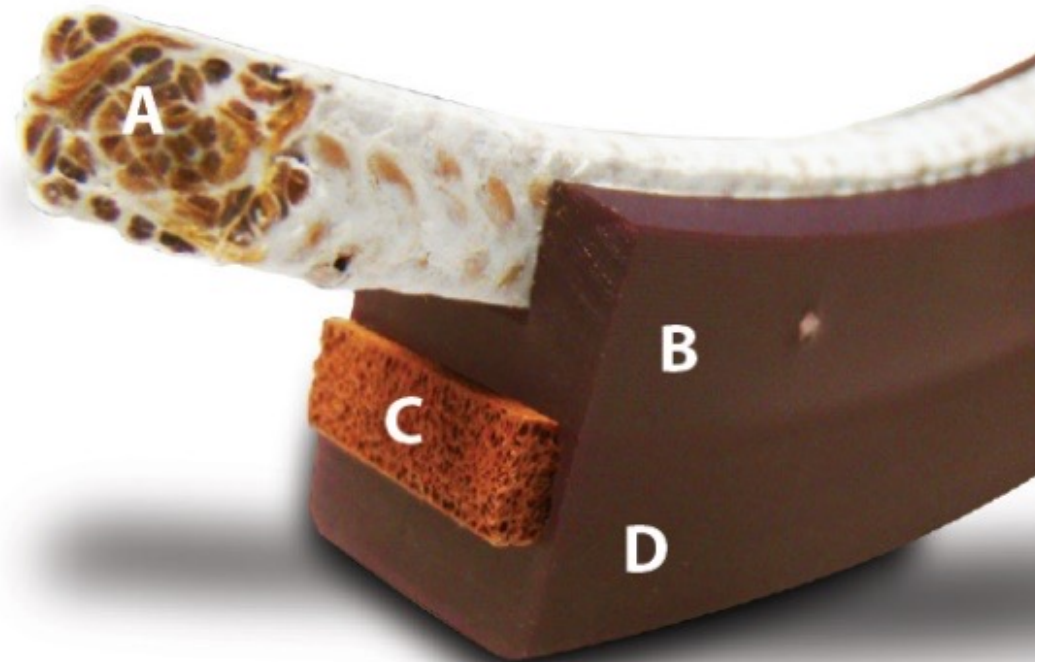


Um desgaste assim é suficiente para a vedação de borracha não funcionar!



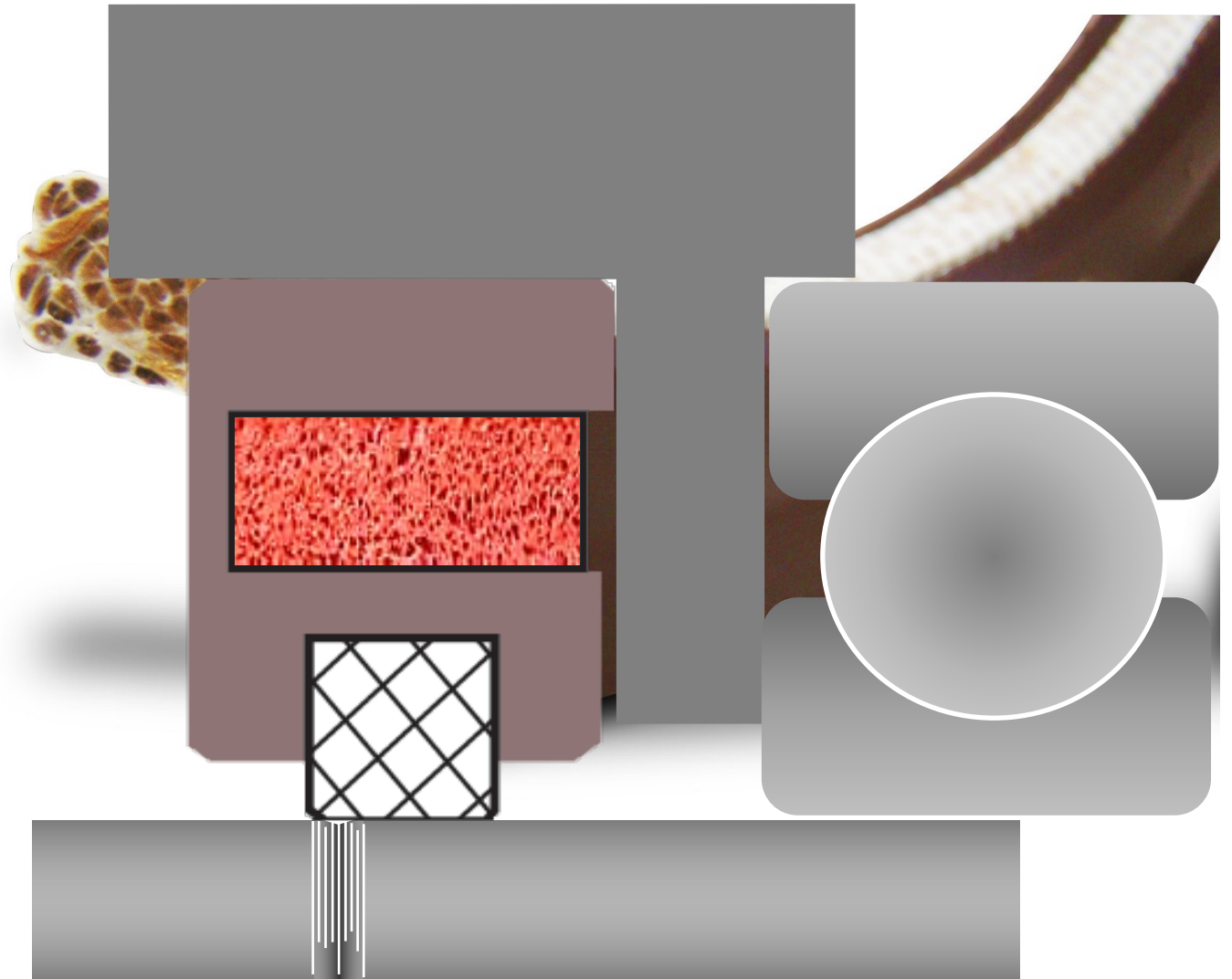
Projeto e Funções

- A. Gaxeta de Compressão** – Fibras sintéticas impregnadas criam uma vedação contra o eixo rotativo.
- B. Pinos de Nylon** – Previnem a rotação da gaxeta com o eixo.
- C. Energizador** – Espuma de célula fechada energiza a gaxeta de compressão contra o eixo para a ajudar a criar uma vedação.
- D. Suporte polimérico** – Corpo de material durável e flexível que mantém o conjunto unido e energiza o elemento de vedação.



Use Selo Rotativo Matrix Partido

- *Desenho patenteado, fácil de instalar, para aplicação em eixos desgastados*
- Superfícies desgastadas
- Alta vibração
- Grande runout
- Instalações “cegas”
- Alta velocidade



Fácil de instalar selo (plug & play)

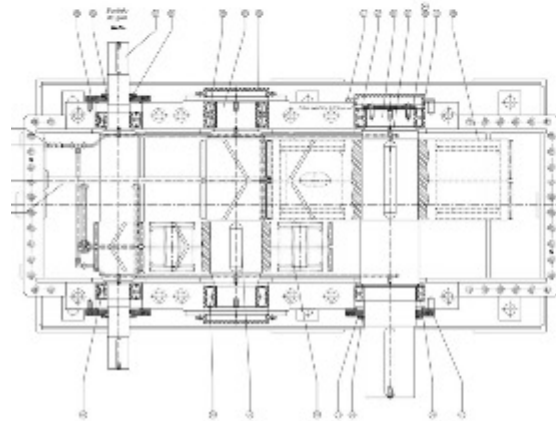
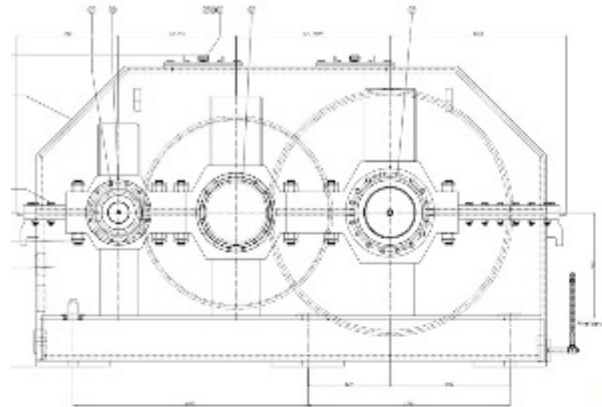


Passo 1: Segurar as duas extremidades e envolver o selo em torno do eixo.

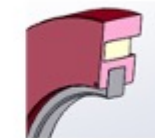
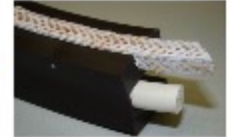
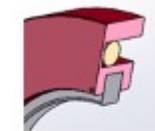
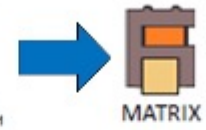
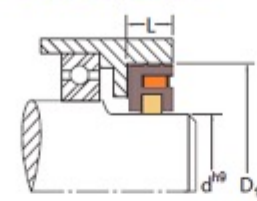


Passo 2: Alinhe para encaixar as extremidades e posicionar a divisão em direção à posição das 12 horas.

Estudo caso MATRIX (grande fábrica de cimento)



Selo Matrix



Substituir o retentor do redutor por uma solução partida

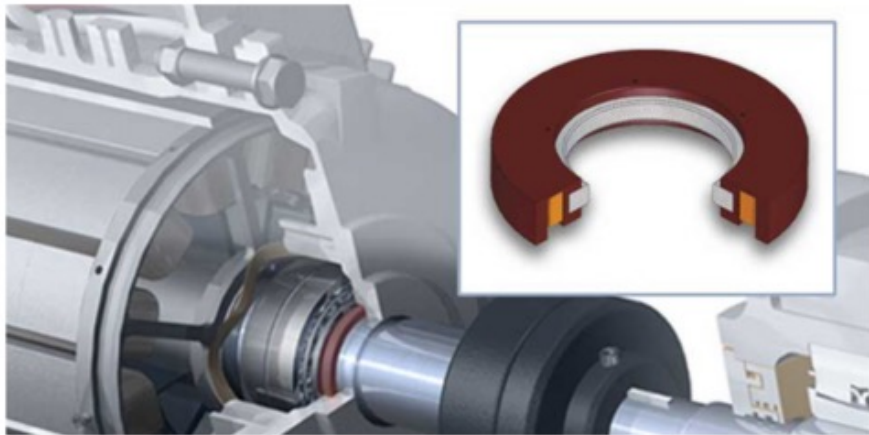
Otimização na Montagem, Redução do tempo de troca, aumento da vida útil



Dados do equipamento

4- Resultados
3- Chester ton
2- Tecnologia Atual
1- Informação Dimensional e Operacional

Temperatura Processo	Valor Rolamento	Valor LuvaEixo	Valor Óleo (R\$/litro)	Valor Kw	HH Técnico (R\$/h)	Quant Óleo Trocas (litros)	Valor Alinhamento (equipe Terc)	Período Avaliado (mes...)	Lubrificação /Ponto	Valor Guindaste / Movimentação
45	500	1000	100	0,000	40	4	200	12	300	3.000

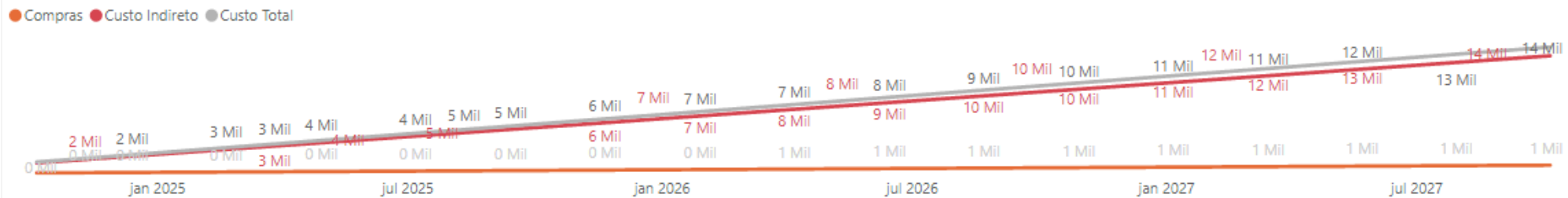


Tecnologia atual

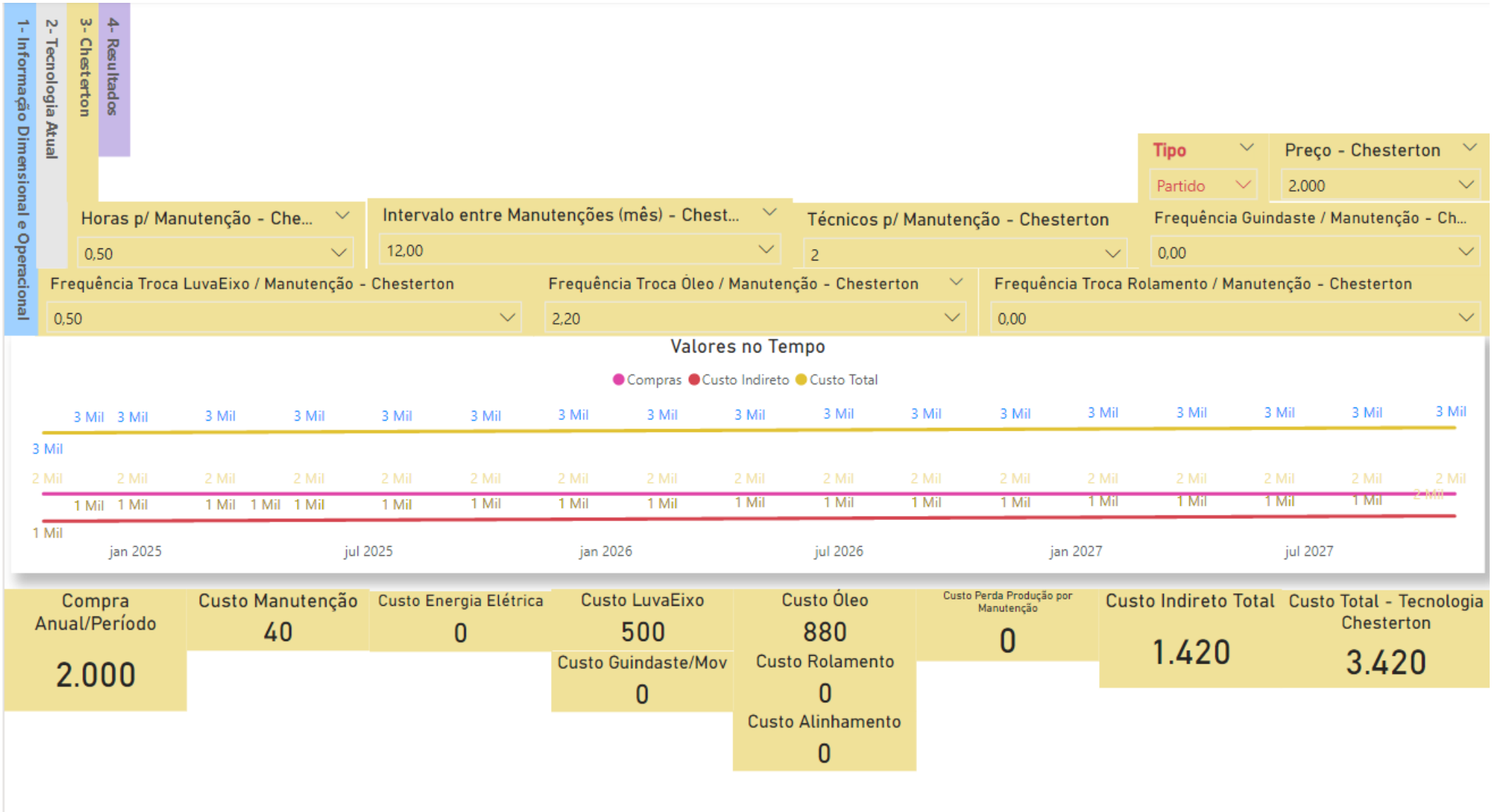
1- Informação Dimensional e Operacional	2- Tecnologia Atual	3- Chesterton	4- Resultados	Preço - Atual	100
	Horas p/ Manutenção - Atual	Intervalo entre Manutenções (mês) - Atual	Técnicos p/ Manutenção - Atual	Frequência Guindaste / Manutenção - ...	
	1,00	3,00	2	0,08	
	Frequência Troca LuvaEixo / Manutenção - Atual	Frequência Troca Óleo / Manutenção - Atual	Frequência Troca Rolamento / Manutenção - Atual		
	0,18	0,74	0,70		

Compra Anual/Período	Custo Manutenção	Custo Energia Elétrica	Custo Guindaste/Mov	Custo Alinhamento	Custo Rolamento	Custo Perda Produção por Manutenção	Custo Indireto Total	Custo Total - Tecnologia Atual
400	320	0	960	800	1.400	0	5.364	5.764
			Custo LuvaEixo	Custo Óleo				
			700	1.184				

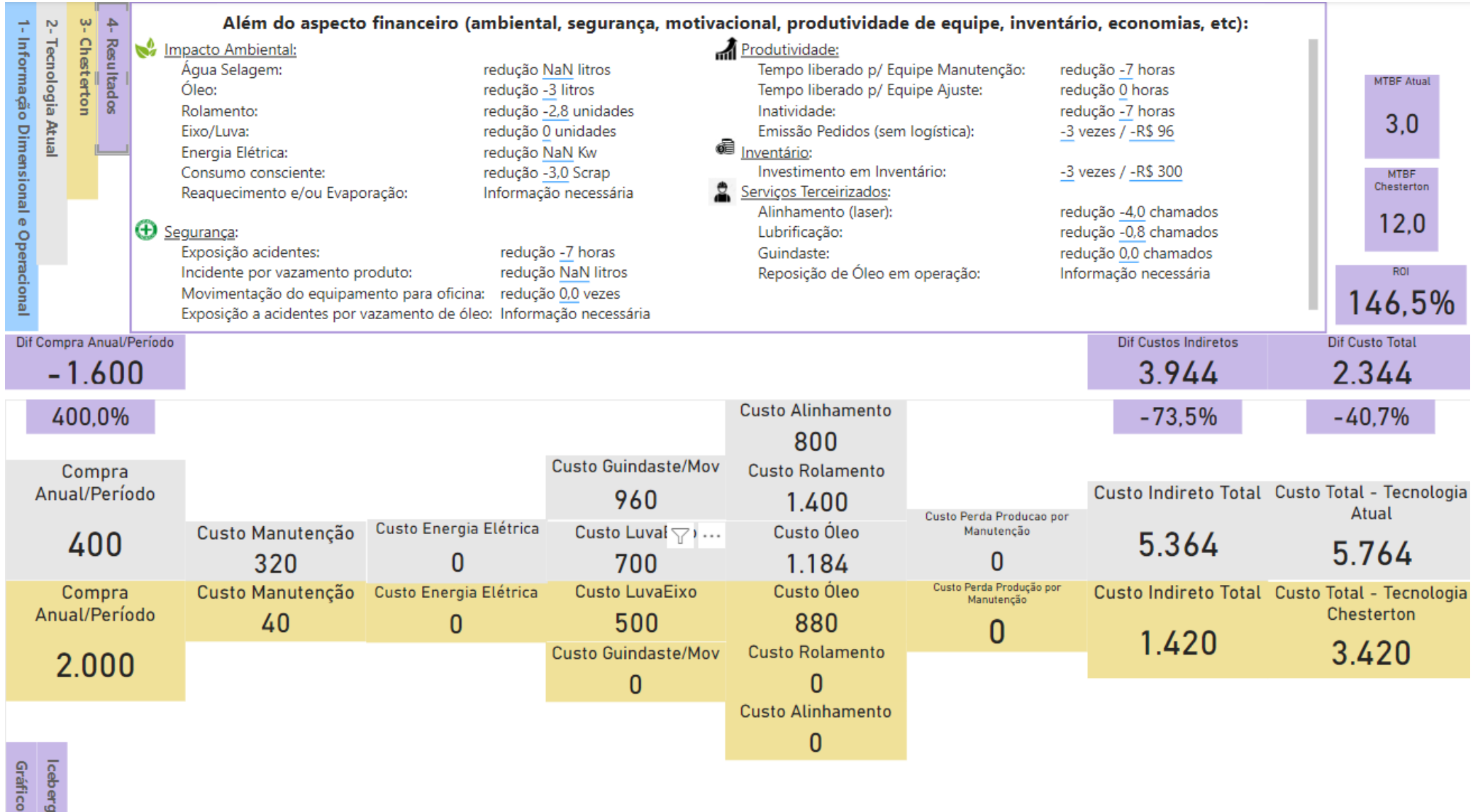
Valores no Tempo



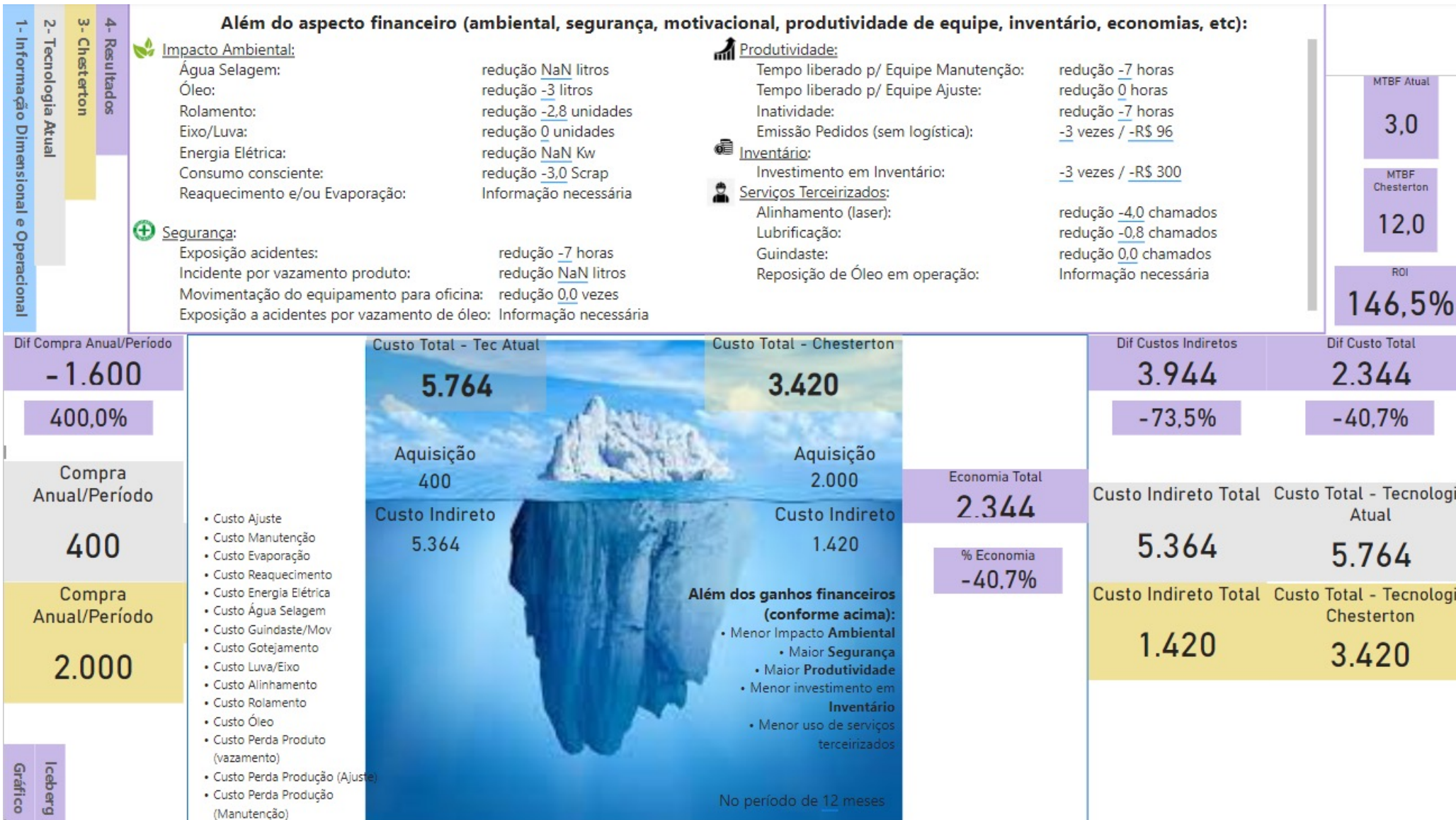
Tecnologia Chesterton







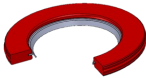

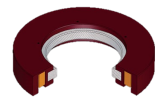




Resultados



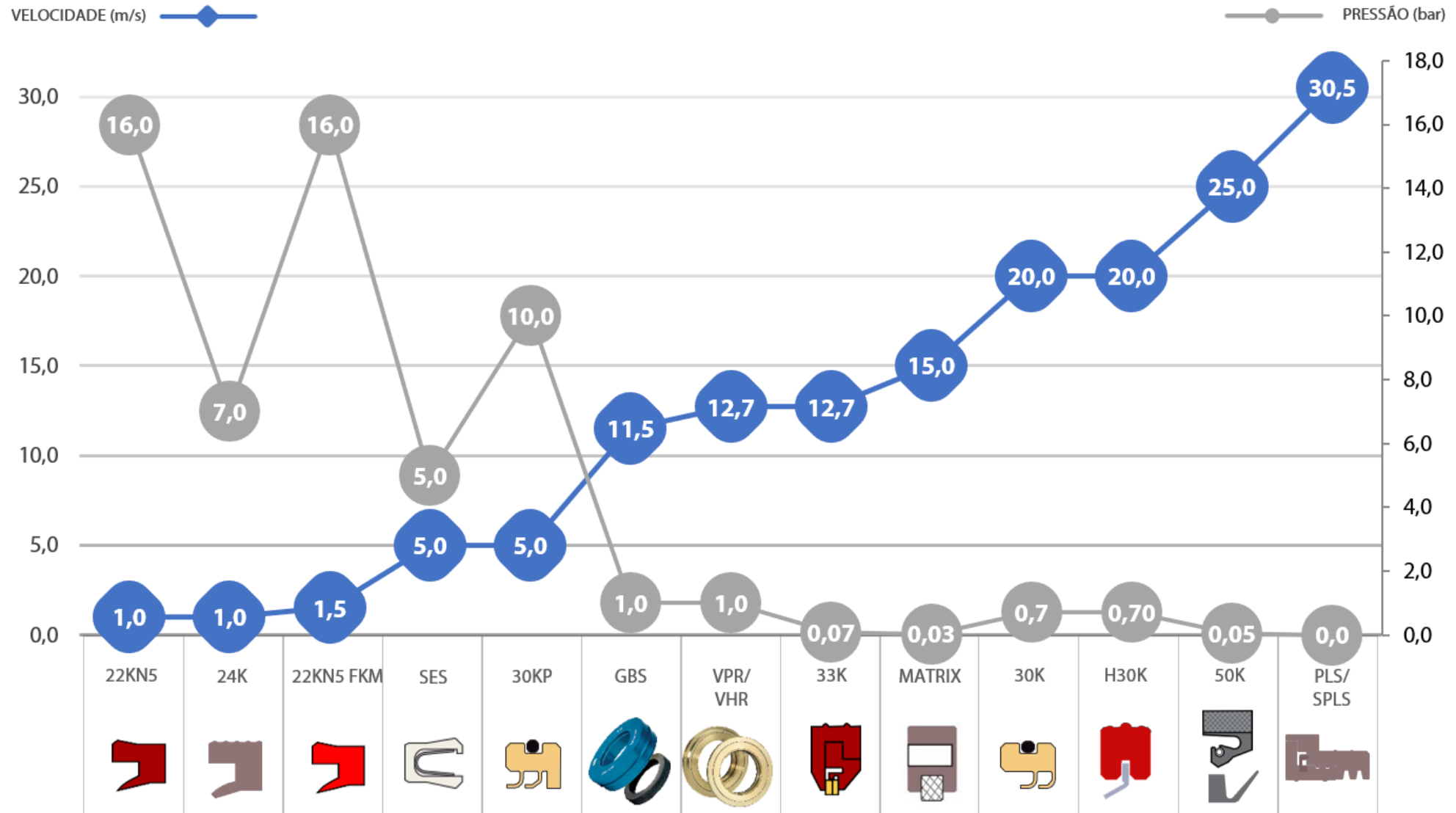
Resultado Iceberg



Soluções Chesterton

	 22KN5 Selo Rotativo de Lábio	 24K Selo Rotativo de Lábio	 SES Selos Energizados Rotativos	 30K/30KP Selo Rotativo de Lábio	 H30K Selo Rotativo de Lábio	 33K Selo Rotativo partido para Proteção de Mancais	 MATRIX Selo Rotativo Partido	 50K Selo Rotativo V-Ring 51K, 52K, 53K Selos Rotativos Retentores	 PLS/ SPLS Selo Labirinto – Sólido ou Partido	 GBS Selo Mecânico para Proteção de Mancais	 VPR/ VHR Selo Mecânico para Proteção de Mancais
Quando usar?	<ul style="list-style-type: none"> Opção partida para aplicações de baixa velocidade Material de alto desempenho Baixa geração de calor Fácil instalação 	<ul style="list-style-type: none"> Material de alto desempenho Baixa geração de calor Fácil instalação 	<ul style="list-style-type: none"> Upgrade de selos de lábio padrão Energizado por molas Apto para altas velocidades 	<ul style="list-style-type: none"> Upgrade de selos de lábio padrão. Excelente para aplicações rotativas de alta velocidade e baixa pressão. 	<ul style="list-style-type: none"> Upgrade de selos de lábio padrão. Corpo de poliuretano Excelente para aplicações rotativas de alta velocidade e baixa pressão. 	<ul style="list-style-type: none"> Upgrade de selos partidos. Projeto de fácil instalação. Selo para respingos de óleo 	<ul style="list-style-type: none"> Projeto partido para equipamento com altos desvios radiais e alta vibração. Aplicação sem pressão e para respingos. Alta velocidade. 	<ul style="list-style-type: none"> Selo labial de borracha convencional Selos moldados 	<ul style="list-style-type: none"> Projeto cartucho sem contato, elimina o desgaste de lábios. Mantem a lubrificação e protege contra contaminação externa. Material de alta performance. Proteção IP 56. 	<ul style="list-style-type: none"> Selo Positivo. Não desgasta o equipamento. Fácil instalação. Hermético. Resistente a umidade. Autolubrificante Não há problemas de vácuo. Proteção anodizada contra corrosão. 	<ul style="list-style-type: none"> Versão hermética. Proteção IP66. Baixa geração de calor. Design em U.
Limites de Fabricação - Tamanho (mm)	16 – 304.8 mm (AWC704 FKM) 16 – 2540 mm (AWC800) 16 – 508 mm (AWC860)	6 mm até 2.540 mm	2,36 mm até 2.032 mm Consulte a Engenharia Chesterton para outros tamanhos.	16 mm até 600 mm	16 mm até 600 mm	25 mm até 610 mm	50 mm até 1315 mm	300 mm até 1.200 mm Consulte a Engenharia Chesterton para outros tamanhos.	25 mm até 500,8 mm	25 mm até 100 mm	25 mm até 150 mm
Velocidade (m/s)	1 m/s (AWC800) 1.25 m/s (AWC860) 1.5 m/s (FKM)	1 m/s (AWC800) 1.25 m/s (AWC860) 1.5 m/s (FKM)	5 m/s*	20 m/s (5 m/s - 30KP)	20 m/s	12,7 m/s	15 m/s	20 m/s (50K) 25 m/s (51K, 52K e 53K)	30.5 m/s	11.5 m/s	12,7 m/s
Temperatura (°C)	-50°C até 85°C (AWC800) -50°C até 120°C (AWC860) -30°C até 200°C (FKM)	-50°C até 85°C (AWC800) -50°C até 120°C (AWC860) -30°C até 200°C (FKM)	-268°C até 232°C (PTFE virgem) Consulte a Engenharia Chesterton para demais materiais.	-30° até 150°C	-50°C até 85°C (AWC800) -50°C até 120°C (AWC860)	-50°C até 85°C (AWC800) -50°C até 120°C (AWC860)	-50°C até 85°C (AWC800) -50°C até 120°C (AWC860)	-20°C até 100°C (NBR) -20°C até 150°C (HNBR) -30°C até 200°C (FKM)	-50°C até 85°C (AWC800) -50°C até 120°C (AWC860)	Até 120°C	Até 150°C
Pressão (bar)	16 bar	7 bar	5 bar*	0,7 bar (10 bar - 30KP)	0.7 bar	0.07 bar	0.03 bar	0.3 bar (50K) 0.05 bar (51K, 52K e 53K)	0 bar	1 bar g	0 bar (VPR) 1,0 bar (VHR)
Partido ou Sólido	Partido ou Sólido	Partido	Sólido	Sólido	Sólido	Partido	Partido	Sólido Somente o 51K versão partida	Partido ou Sólido	Sólido	Sólido

Escolhendo a tecnologia Chesterton





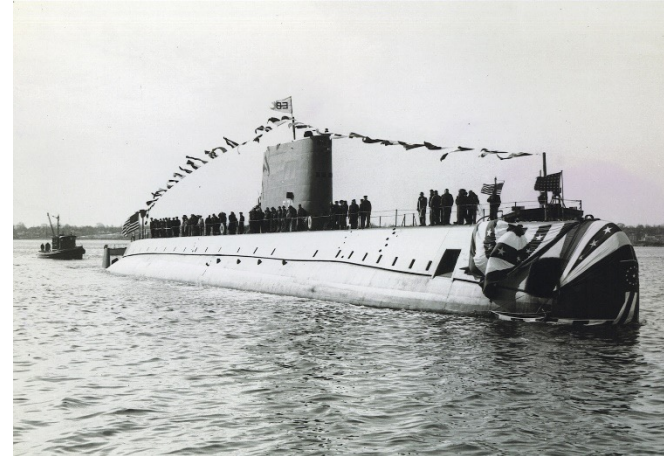
Tecnologias bipartidas de selagem

- Selo Mecânico
- 442

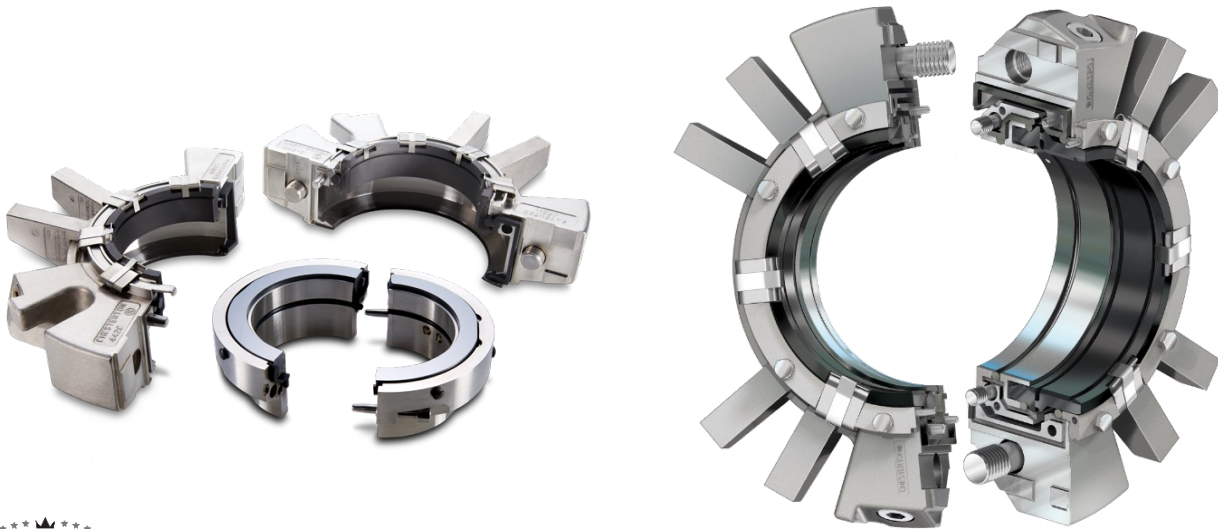
Selo Mecânico Bipartido

Se houvesse uma maneira de trocar um selo mecânico sem desmontar a bomba, você estaria interessado ?

- 1954 foi criado o primeiro selo mecânico bipartido



<https://www.pumpsandsystems.com/benefits-split-seals>



- Chesterton foi a primeira a ofertar comercialmente em 1985
- Depois de mais de 33 anos, temos 11 Patentes (25% total das patentes para selos bipartidos)

Comparação de tipos de Selos Mecânicos

Componentes



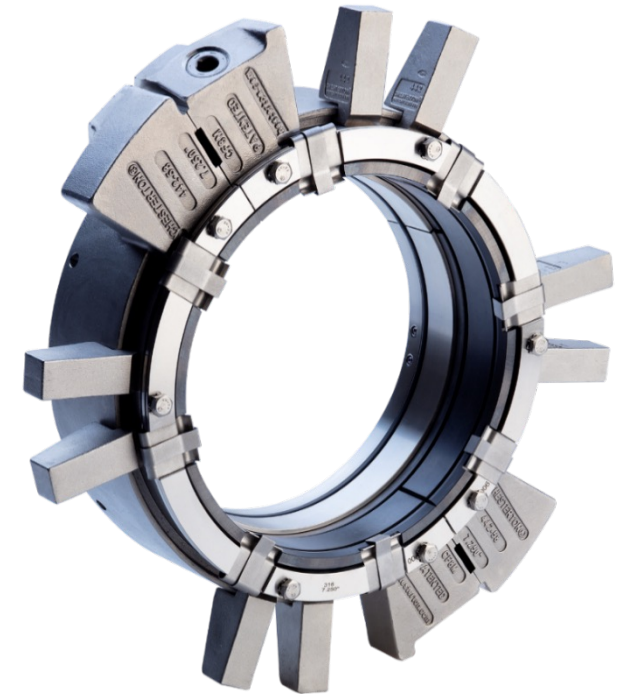
- Faces manuseadas
- Necessita de Ajustes
- Desmontagem da Bomba
- Realinhamento necessário

Cartucho

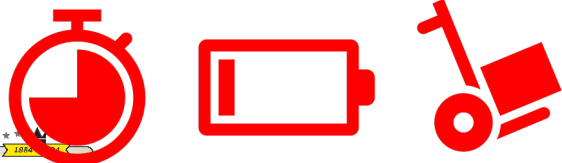


- Faces protegidas
- Ajustes Predefinidos (sem medição)
- Desmontagem da Bomba
- Realinhamento necessário

Cartucho Bipartido

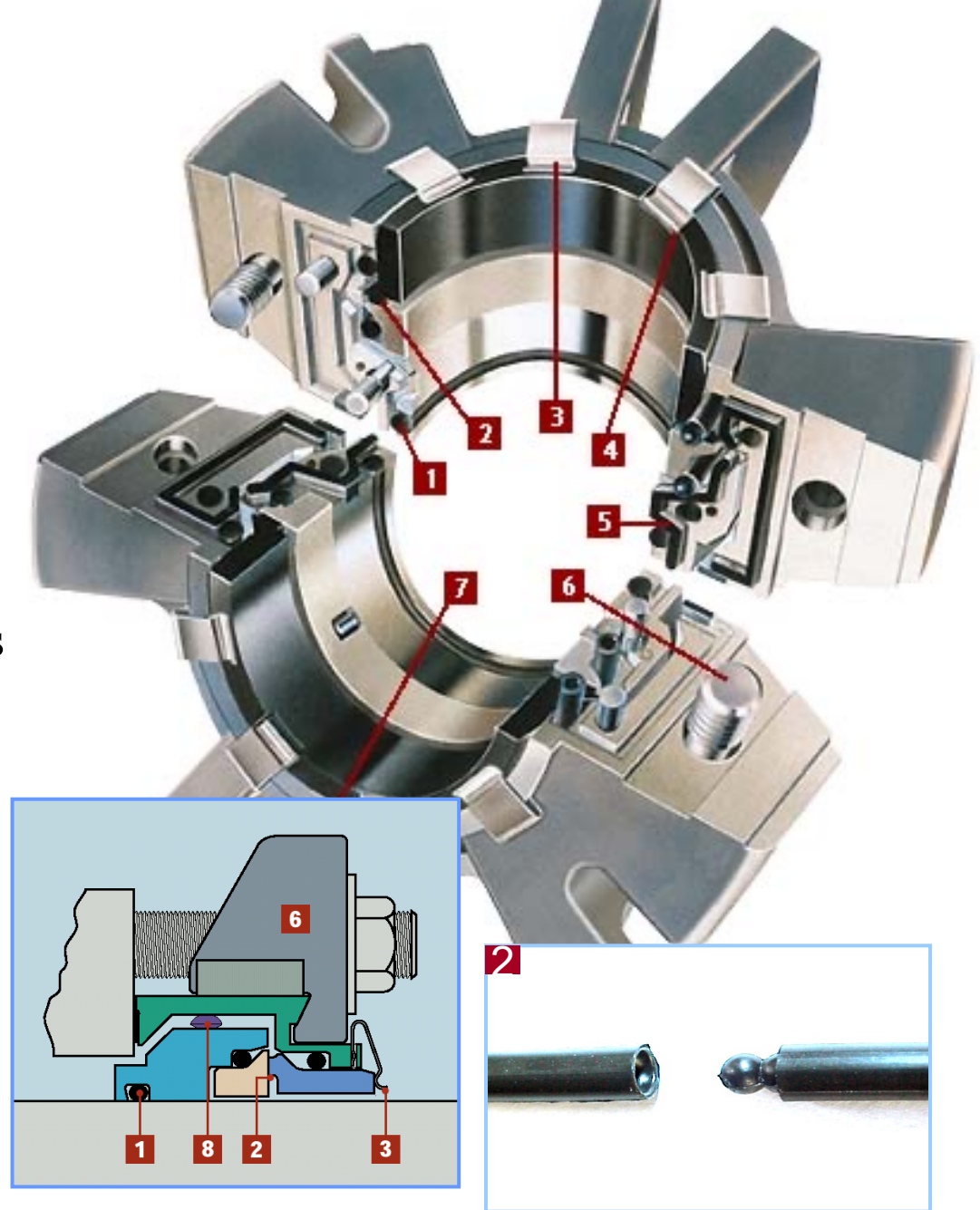


- Faces protegidas
- Ajustes Predefinidos (sem medição)
- Sem Desmontagem da Bomba



442™

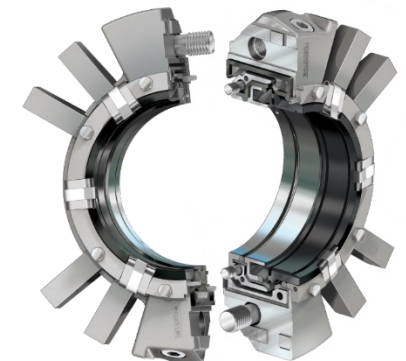
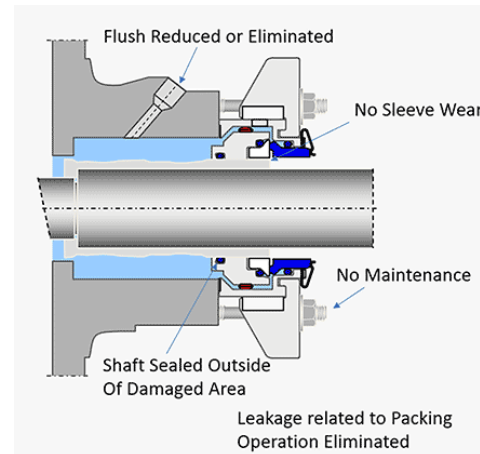
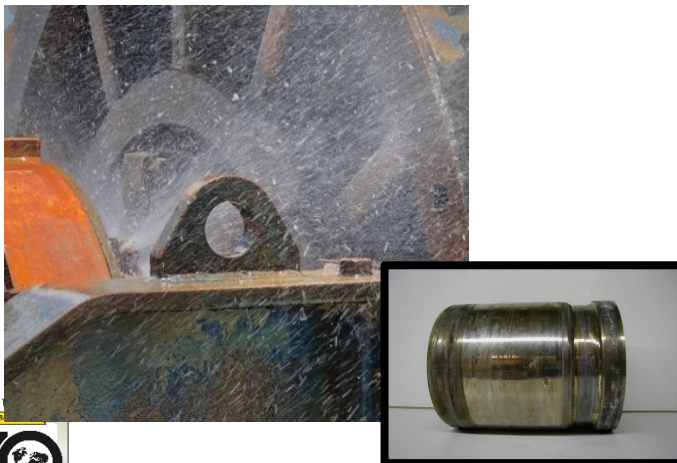
- 1** O-ring do eixo mantido no canal angular para fácil instalação
- 2** Selagem balanceada com faces para baixa geração de calor
- 3** Molas estacionárias completamente isoladas do fluido do processo
- 4** Sistema anti-rotação
- 5** Sobreposta bipartida
- 6** Parafusos de sobreposta que não caem durante a instalação
- 7** Abas da sobreposta ajustáveis
- 8** Centralização automática



Benefícios do Selo Bipartido

Benefícios	Impacto					
	Financeiro	Operacional	Produtividade	Ambiental	Segurança	Serviços Terceirizados
Elimina desmontagem de equipamentos	↑	↑	↑		↑	↑
Elimina o desgaste da luva	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Reduz a Manutenção de Equipamentos	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Reduz os custos operacionais	↑	↑				↑
Reduz significativamente os requisitos de água de selagem em comparação com a selagem com gaxeta	↑			↑	↑	
Evita a substituição desnecessária de componentes	↑			↑		↑
Sem Vazamentos	↑			↑	↑	
Maior Vida Útil	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Reparável com kits de reparo (SPK)	↑			↑		

Interessados diretos
Manutenção
Manutenção / Compras
Manutenção
Operações
Operações
Manutenção / Compras
Segurança / Ambiental
Operações
Compras



Selo Mecânico bipartido 442 instalado em bomba de águas residuais- SABESP ETE

Desafio

Problema

- Vazamento constante de lodo e água das gaxetas (contaminação do concreto).
- Ajustes constantes das gaxetas
- Alta probabilidade de acidentes
- Alto consumo de água limpa para plano de vedação
- Necessidade de reparo do equipamento para troca da luva
- Ambiente de trabalho hostil (acidentes)

Causa raiz

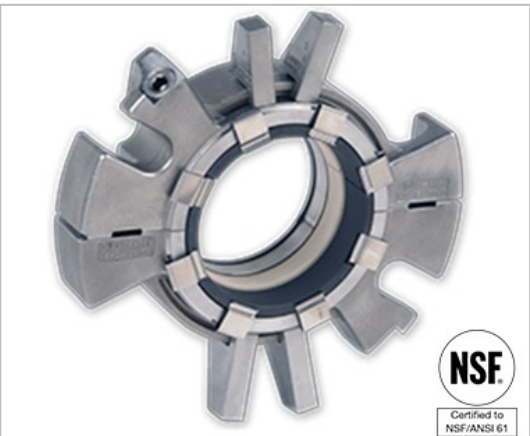
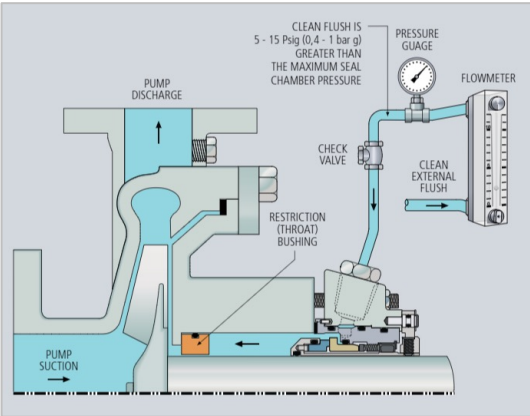
- Fuga de águas residuais brutas
- Bomba que trabalha com gaxeta



SABESP- Instalação de Selo Mecânico 442 em Jan/2016

Assistência técnica e apoio à montagem por técnicos especializados

Equipe técnica especializada substituindo as gaxetas por selo mecânico bipartido na bomba



Estudo caso 442

Cliente: Tratamento de água
Gaxetas convencionais x Selo 442



Preço: \$850 p/caixa
MTBF: 3 meses

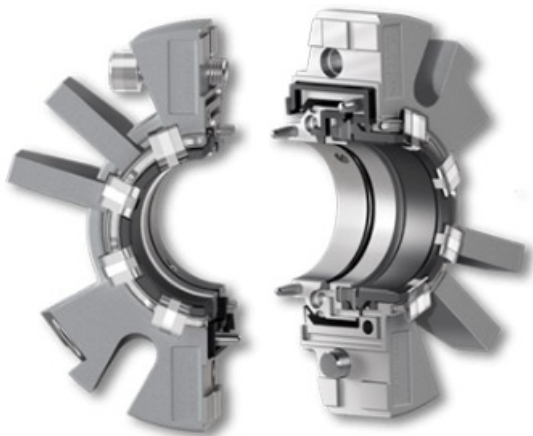


Preço: \$ 16200
MTBF: 12 meses

Fizemos uma análise ao longo de um período de 2 anos para comparar o retorno do investimento ao substituir as juntas convencionais por um selo mecânico de última geração. Hoje, toda a estação de tratamento de água está usando o Chesterton 442

Dados do equipamento

1 - Informação Dimensional e Operacional	2 - Tecnologia Atual	3 - Chesterton	4 - Resultados	Entalpia (KJ/KgVapor) <input type="text" value="4"/>	Temperatura Água Selagem ... <input type="text" value="26"/>	HH Técnico (R\$/h) <input type="text" value="58"/>	Período Avaliado (meses) <input type="text" value="24"/>		
				Reaquecimento p... <input type="text" value="0"/>	Custo do Vapor (R\$/1000kgVapor) <input type="text" value="0,000"/>	Vazao m3/h <input type="text" value="2,00"/>	Valor Kw <input type="text" value="0,850"/>	Valor Água (m3) <input type="text" value="1,200"/>	Valor Produto (R\$/kg) <input type="text" value="0,00"/>
				Evaporação/Reaquecimento (R\$/Btu) <input type="text" value="0"/>	Eficiência do Evaporador (kgH20/VaporH20) <input type="text" value="0,20"/>	% Solidos <input type="text" value="10"/>	Densidade (kg/LH2O) <input type="text" value="1,05"/>	% Produto nos Solidos <input type="text" value="0,5"/>	Temperatura Processo <input type="text" value="35"/>
				Valor Rolamento <input type="text" value="2000"/>	Valor LuvaEixo <input type="text" value="2500"/>	Valor Óleo (R\$/litro) <input type="text" value="68"/>	Valor Guindaste / Movimentação <input type="text" value="2.000"/>	Valor Alinhamento (equipe Terc) <input type="text" value="800"/>	% Solidos Massa (kg/m3) <input type="text" value="10"/>
					Quant Óleo Trocas (li... <input type="text" value="8"/>				



Tecnologia atual

1 - Informação Dimensional e Operacional	2 - Tecnologia Atual	3 - Chesterton	4 - Resultados	Frequência Guindaste / Manutenção - Atual	Intervalo entre Manutenções (mês)...	Preço - Atual
				0,25	3,00	850
				Frequência Troca LuvaEixo / Manutenção - Atual	Perda Produto (kg/h) - Atual	Técnicos p/ Manutenção - Atual
				1,00	0,000	2
Frequência Troca Óleo / Manutenção - Atual	Consumo Elétrico Kwh - Atual	Ajuste (Quant entre Falhas)...	Horas p/ Manutenção...			
1,00	0,40	4	4,00			
Frequência Troca Rolamento / Manutenção - Atual	Consumo Água de Selagem (m3/h) - Atual	Ajuste (Quant Técnicos) ...	Ajuste (horas)...			
0,25	0,40	1	0,25			

		Custo Evaporação						
		0						
		Custo Reaquecimento	Custo Guindaste/Mov	Custo Alinhamento	Custo Perda Produto - Vazamento			
		0	4.000	6.400	0			
Compra Anual/Período	Custo Ajuste	Custo Energia Elétrica	Custo Gotejamento	Custo Rolamento	Custo Perda Producao por Ajuste			
6.800	464	5.875	0	4.000	0			
	Custo Manutenção	Custo Água Selagem	Custo LuvaEixo	Custo Óleo	Custo Perda Producao por Manutenção	Custo Indireto Total	Custo Total - Tecnologia Atual	
	3.712	8.294	20.000	4.352	0	57.098	63.898	

Tecnologia Chesterton

1 - Informação Dimensional e Operacional

2 - Tecnologia Atual

3 - Chesterton

4 - Resultados

Frequência Guindaste / Manutenção - Chesterton

Frequência Troca LuvaEixo / Manutenção - Chesterton

Frequência Troca Óleo / Manutenção - Chesterton

Frequência Troca Rolamento / Manutenção - Chesterton

Intervalo entre Manutenções (mês) - Chestert...

Preço - Chesterton

Horas p/ Manutenção - Che...

Técnicos p/ Manutenção - Chestert...

Perda Produto (kg/h) - Chesterton

Consumo Água de Selagem (m3/h) - Chest...

Consumo Elétrico Kwh - Chestert...

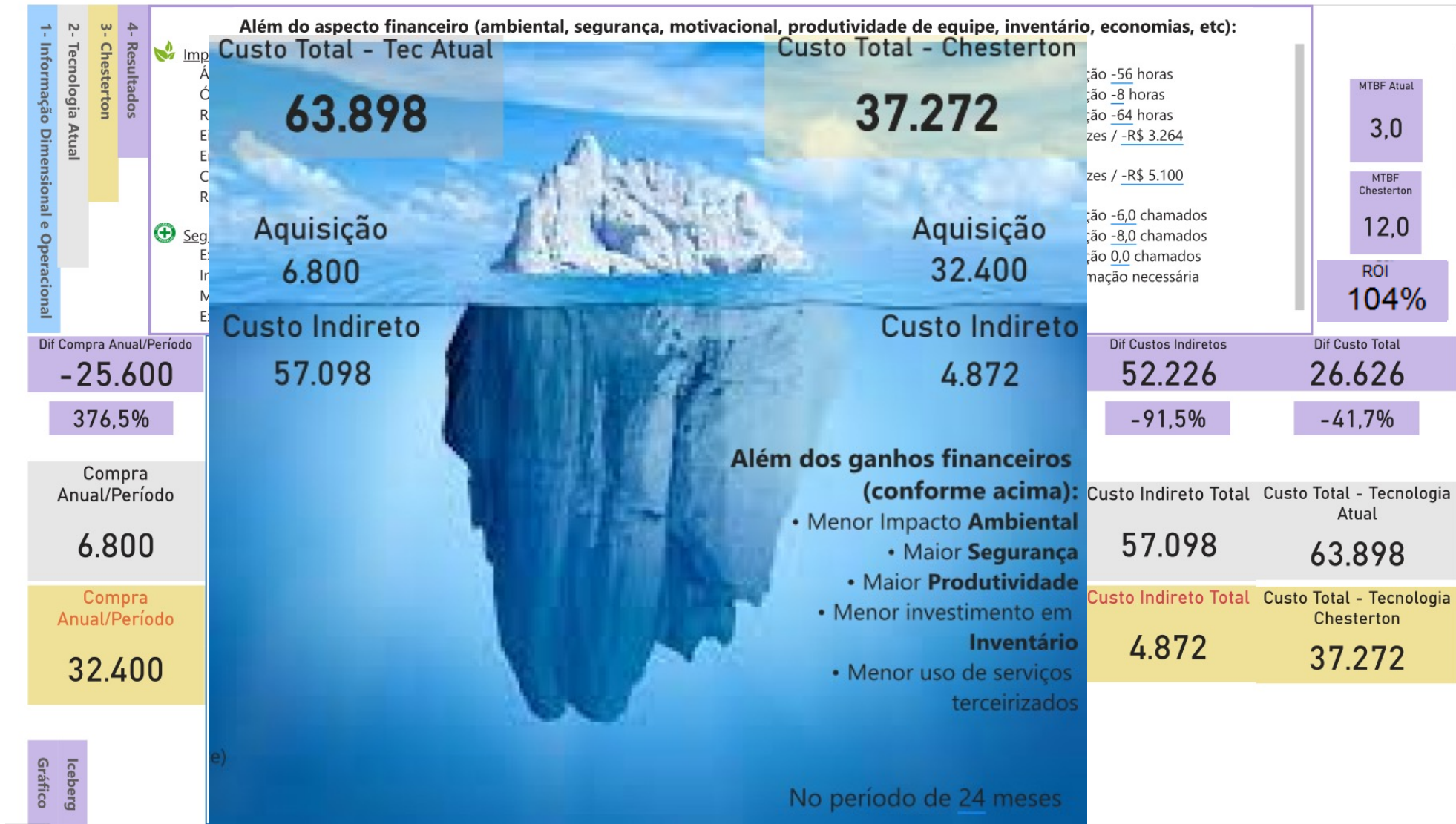
Compra Anual/Período	Custo Manutenção	Custo Água Selagem	Custo LuvaEixo	Custo Óleo	Custo Perda Produção por Manutenção	Custo Indireto Total	Custo Total - Tecnologia Chesterton
32.400	464	2.074	0	0	0	4.872	37.272
	Custo Ajuste	Custo Energia Elétrica	Custo Gotejamento	Custo Rolamento	Custo Perda Producao por Ajuste		
	0	734	0	0	0		
		Custo Reaquecimento	Custo Guindaste/Mov	Custo Alinhamento	Custo Perda Produto - Vazamento		
		0	0	1.600	0		
		Custo Evaporação					
		0					



Resultados

1 - Informação Dimensional e Operacional	2 - Tecnologia Atual	3 - Chesterton	4 - Resultados				
<p>Além do aspecto financeiro (ambiental, segurança, motivacional, produtividade de equipe, inventário, economias, etc):</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Impacto Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> Água Selagem: redução -5.184 litros Óleo: redução -64 litros Rolamento: redução -2,0 unidades Eixo/Luva: redução -8 unidades Energia Elétrica: redução -6.048 Kw Consumo consciente: redução -6,0 Scrap Reaquecimento e/ou Evaporação: Informação necessária <p>Segurança:</p> <ul style="list-style-type: none"> Exposição acidentes: redução -64 horas Incidente por vazamento produto: redução 0 litros Movimentação do equipamento para oficina: redução 0,0 vezes Exposição a acidentes por vazamento de óleo: Informação necessária </div> <div style="width: 45%;"> <p>Produtividade:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tempo liberado p/ Equipe Manutenção: redução -56 horas Tempo liberado p/ Equipe Ajuste: redução -8 horas Inatividade: redução -64 horas Emissão Pedidos (sem logística): -6 vezes / -R\$ 3.264 <p>Inventário:</p> <ul style="list-style-type: none"> Investimento em Inventário: -6 vezes / -R\$ 5.100 <p>Serviços Terceirizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alinhamento (laser): redução -6,0 chamados Lubrificação: redução -8,0 chamados Guindaste: redução 0,0 chamados Reposição de Óleo em operação: Informação necessária </div> </div>							
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 20%; text-align: center;"> <p>MTBF Atual</p> <p style="font-size: 24pt;">3,0</p> </div> <div style="width: 20%; text-align: center;"> <p>MTBF Chesterton</p> <p style="font-size: 24pt;">12,0</p> </div> <div style="width: 20%; text-align: center;"> <p>RÓI</p> <p style="font-size: 24pt;">104%</p> </div> </div>							
Dif Compra Anual/Período		Custo Evaporação		Dif Custos Indiretos		Dif Custo Total	
-25.600		0		52.226		26.626	
376,5%		Custo Reaquecimento		-91,5%		-41,7%	
Custo Ajuste		Custo Guindaste/Mov		Custo Perda Produto - Vazamento		Custo Perda Produção por Ajuste	
464		4.000		0		0	
Custo Manutenção		Custo Alinhamento		Custo Perda Produção por Manutenção		Custo Indireto Total	
3.712		6.400		0		57.098	
Compra Anual/Período		Custo Energia Elétrica		Custo Rolamento		Custo Total - Tecnologia Atual	
6.800		5.875		4.000		63.898	
Custo Água Selagem		Custo LuvaEixo		Custo Óleo		Custo Total - Tecnologia Chesterton	
8.294		20.000		4.352		37.272	
Compra Anual/Período		Custo Água Selagem		Custo Óleo		Custo Indireto Total	
32.400		2.074		0		4.872	
Custo Ajuste		Custo Energia Elétrica		Custo Rolamento		Custo Perda Produção por Ajuste	
0		734		0		0	
Custo Reaquecimento		Custo Guindaste/Mov		Custo Alinhamento		Custo Perda Produto - Vazamento	
0		0		1.600		0	
Custo Evaporação		Custo Alinhamento		Custo Perda Produto - Vazamento		Custo Perda Produto - Vazamento	
0		1.600		0		0	

Resultado Iceberg

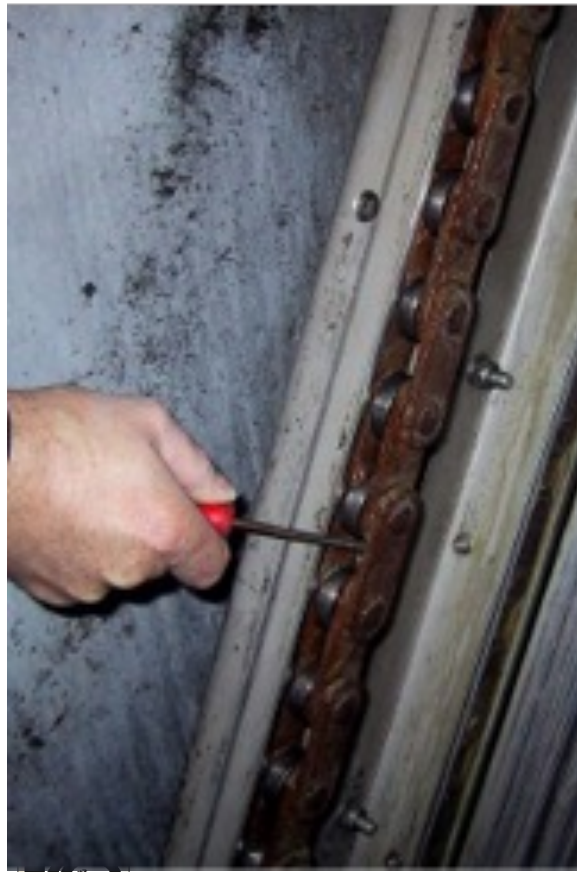




ARC Indústria de Águas Residuais Revestimentos de Concreto e Metal

“ Corrosão (umidade), Produtos Químicos, Carga e Fator Humano

Todos presentes em estruturas, equipamentos e componentes de uma ETAR



1,000

Number of greasing points at a large wastewater treatment facility



Tight city budgets demand a better return on investment.

6.1%

Compound annual growth in value of the global wastewater treatment services market, according to Markets and Markets

"Eu tenho feito isso por quase 40 anos, e a complexidade desses lubrificantes avançou a um ponto que eu nunca pensei ser possível", disse um gerente de uma instalação de médio porte nos Estados Unidos.

"Na minha experiência, vi técnicos de manutenção geral cuidarem da lubrificação em estações de tratamento de águas residuais", disse Noorderover. "Devido ao número de tarefas além da lubrificação que eles têm que executar, a lubrificação às vezes pode ser negligenciada devido à falta de tempo, habilidades ou nível de experiência."

Fonte: https://www.lubesngreases.com/magazine/26_9/lubes-test-wastewater-plant-managers/



Avaliação de Condição – Fatores de Impacto

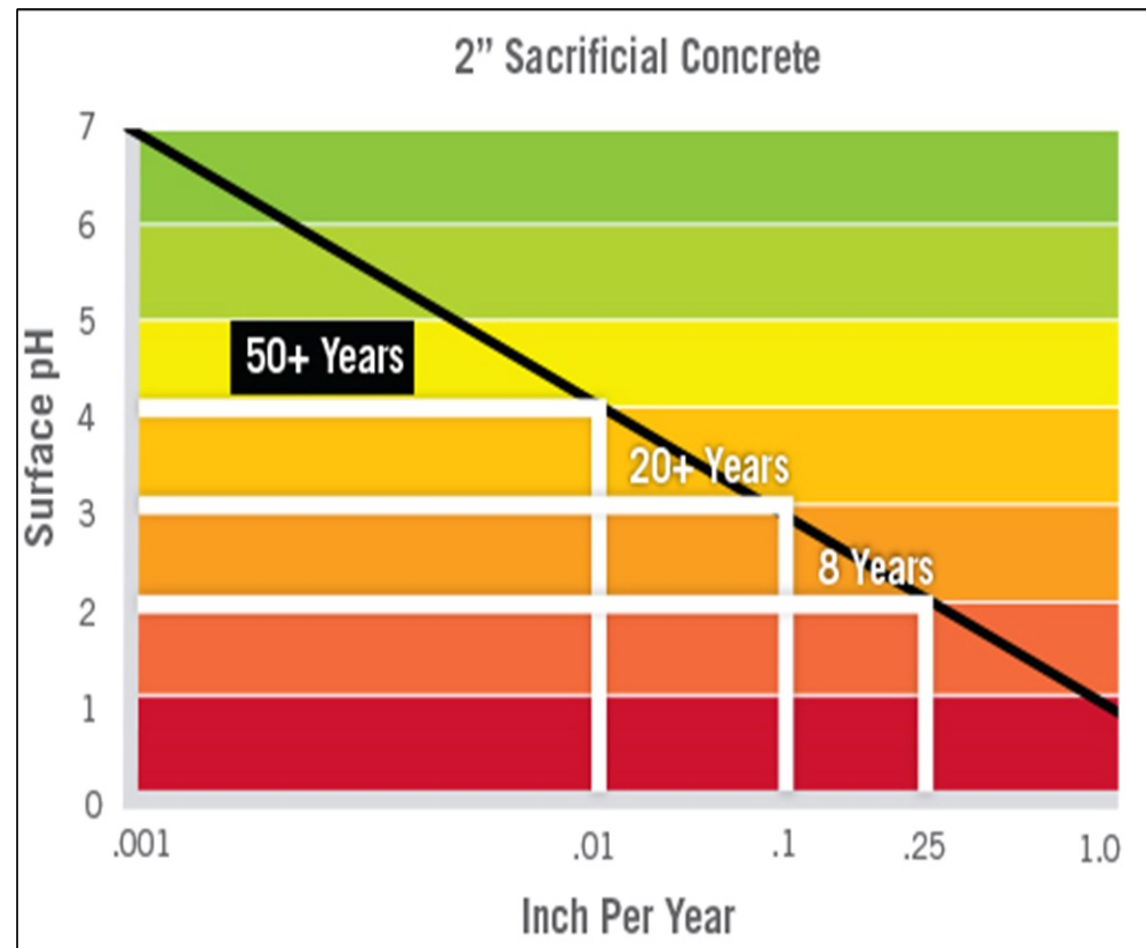
- Eliminação de metais pesados e toxinas biológicas de fluxos de resíduos
- Altas concentrações de compostos orgânicos e inorgânicos
- Transbordamento combinado de esgoto, resíduos industriais
- Substâncias químicas usadas no tratamento
- Sólidos suspensos e dissolvidos
- Organismos microbiológicos (SRB/SOB)
- Vários gases H_2S , CH_4 , NH_3 , ClO_2



Mecanismos e causas comuns de corrosão

Corrosão do Concreto

- Sulfatos em vapores residuais são metabolizados por bactérias (SRB).
- Isso resulta na liberação de gás H₂S
- O gás H₂S se difunde da água do esgoto para o espaço fechado da cabeçote, onde outra bactéria (SOB) oxida H₂S em H₂SO₄.
- À medida que os valores de pH na superfície do concreto caem abaixo de 4, ocorre corrosão rápida



Mecanismos e causas comuns de corrosão

Corrosão Metálica

- A corrosão por pite resulta da perda localizada da camada de óxido passivado, levando à reação anódica/catódica entre a superfície exposta e a camada de óxido.
- Comum com alumínio e aços inoxidáveis, bem como aços carbono revestidos



Mecanismos e causas comuns de corrosão

Corrosão Metálica

A corrosão galvânica resulta quando metais diferentes, com diferentes potenciais eletromotrizes, estão em contato direto (metal a metal) na presença de um eletrólito

- Exemplos
- Aço inoxidável e carbono
- Cobre e aço carbono

O metal menos nobre (ânodo) corrói sacrificialmente para preservar o metal mais nobre (cátodo)



Mecanismos e causas comuns de corrosão

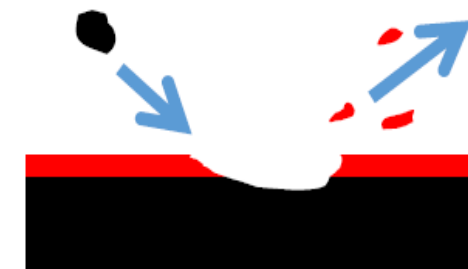
Corrosão Metálica

- > A corrosão por erosão resulta quando as velocidades do fluido atingem uma velocidade suficiente para induzir um fluxo turbulento que pode remover camadas de óxido passivado (ferrugem) frágil ligada.
- > Quando a camada passivada é varrida o metal re-oxida (corrói) e o processo se repete.
- > À medida que as superfícies ficam mais ásperas e o fluxo turbulento aumenta ...a taxa de corrosão acelera

1. Corrosion layer forms



2. Erosion exposes fresh base material



3. Elevated corrosion rate in base material



4. Further erosion maintains contact between base material and erosive fluid

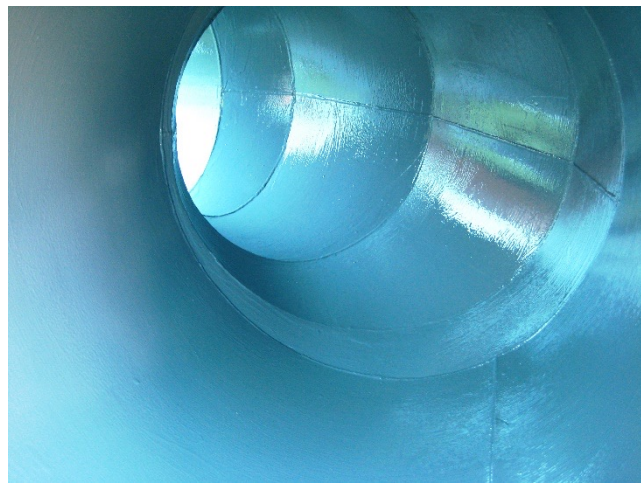


Corrosão, erosão, abrasão e ataque químico

Todos presentes em estruturas, equipamentos e componentes de uma ETAR



Revestimentos Protetores para Corrosão, Erosão, Química e Abrasão

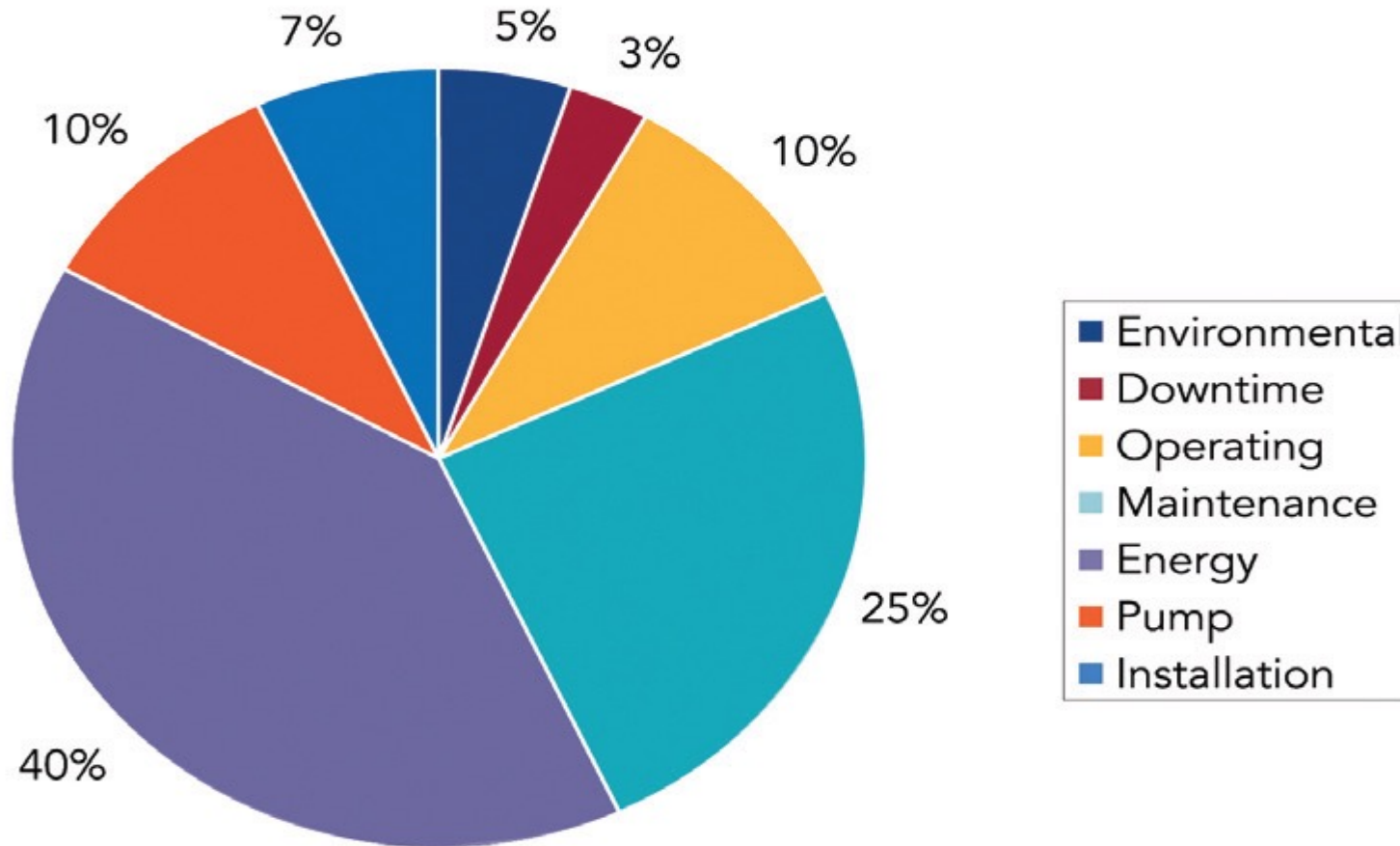


Eficiência e consumo de energia nas bombas

- ⊗ Os sistemas de bombas respondem por \approx de 20% da demanda mundial de energia elétrica e variam de 20% a 65% do uso total de energia nas operações de plantas industriais.
- ⊗ Em 2021, os EUA consumiram 3,94 trilhões de kWh de energia elétrica a um custo médio de 11,1 centavos de dólar/kWh. Isso equivale a US\$ 437,34 bilhões.
- ⊗ Durante o mesmo período, estimou-se que as bombas nos EUA, movidas por motores elétricos, consumiram 25% desse valor (US\$ 109,3 bilhões) e até 50% (US\$ 218,6 bilhões) em indústrias intensivas de bombeamento.



Custo do ciclo de vida da bomba mais de 7 anos



Elementos que afetam o desempenho e a eficiência da bomba



Impulsor Corroído



Corte d'água danificado



Placa traseira erodida



Invólucro corroído & assentos de anel



Tuberculose

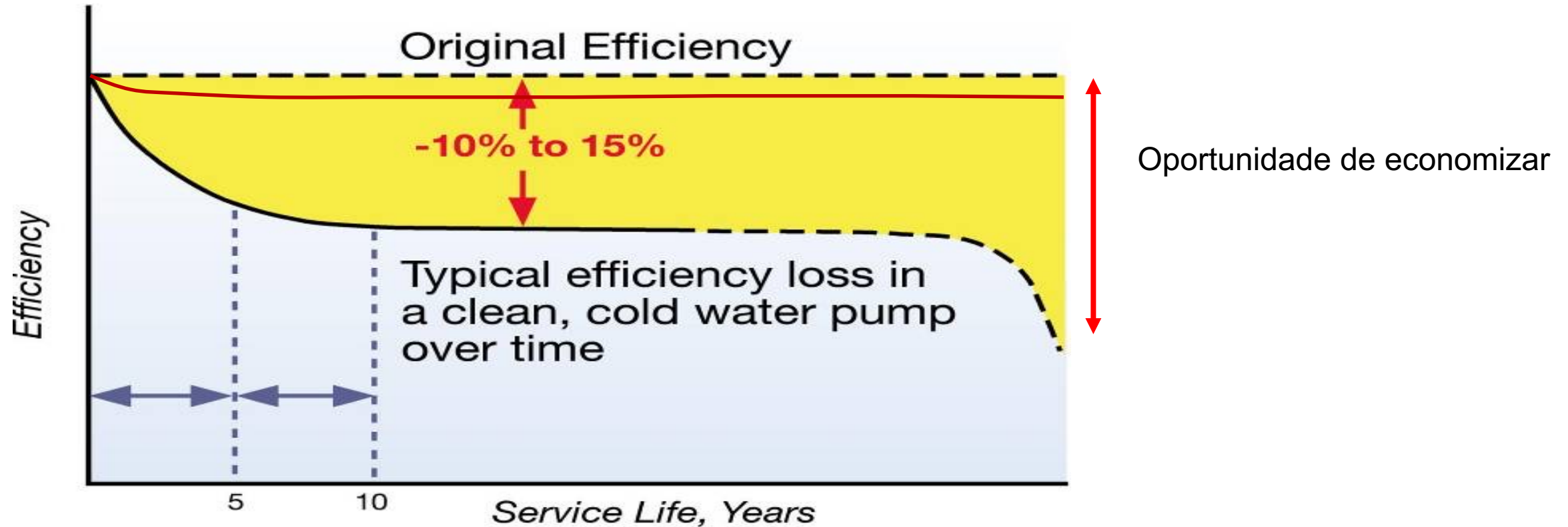


Fatores que afetam a degradação da bomba

- Aumento da folga do anel de desgaste/lacunã de vedação
- - À medida que essas folgas se abrem, ocorre mais recirculação na voluta da bomba.
 - Dependendo do projeto hidráulico da bomba, essas perdas podem variar entre 0,5% e 8%.
- Maior atrito e desgaste à medida que o fluido se move através da extremidade molhada da bomba.
 - Este é, de longe, o maior contribuinte para as perdas sofridas.
 - A experiência de campo tem mostrado perdas de 40% a 50% em alguns casos.



Perda típica de eficiência da bomba ao longo do tempo

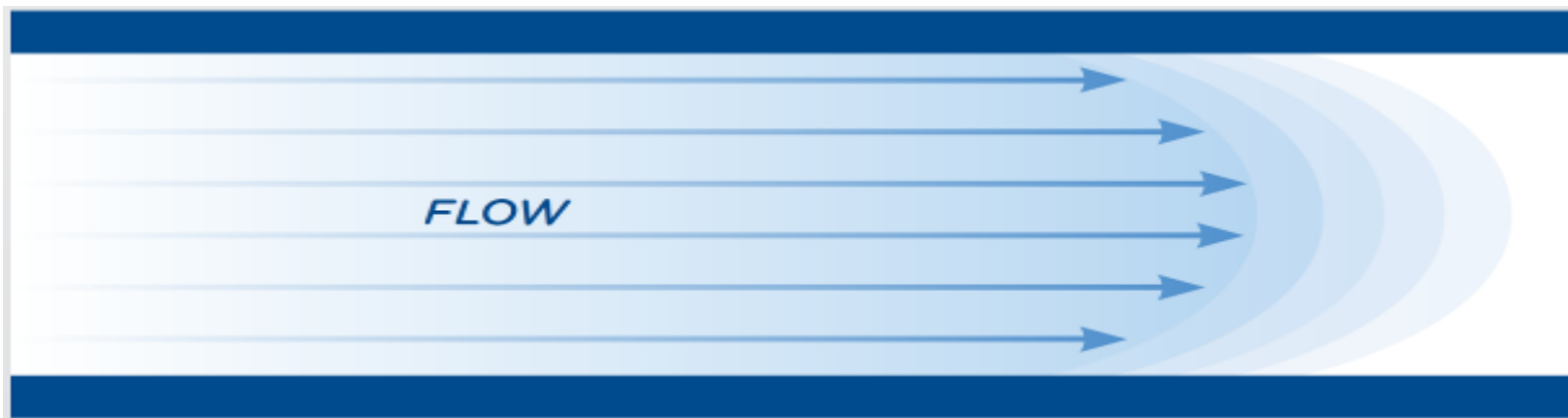


Pump Efficiency Degradation

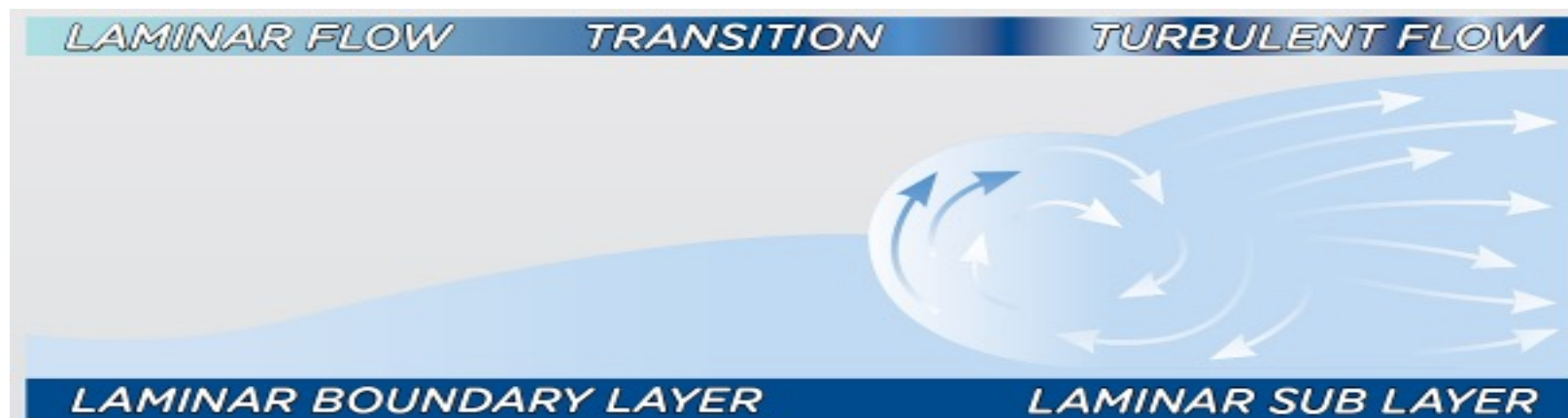
Relatório Save 2001 da União Europeia



Eficiência do efeito dos tipos de fluxo



Um fluido que passa por uma passagem hidráulica está sujeito à resistência causada pelo atrito e viscosidade. Com fluidos de baixa viscosidade e superfícies lisas é fácil manter o fluxo laminar



À medida que a velocidade aumenta, ou com um aumento na viscosidade do fluido ou aumento da rugosidade superficial levando ao aumento do atrito, o fluxo laminar faz a transição para o fluxo turbulento



Efeitos de energia de superfície



Água, com uma tensão superficial de 72,
em superfície de alta energia de superfície, como ferro fundido (1570)



Água, com energia de superfície de 72,
em uma baixa energia de superfície, como PTFE (20)



Exemplos de Chesterton

Água de resfriamento de média

Bomba Tipo Split bomba de sucção dupla

Indústria Petroquímica

Economia de energia de US\$ 42.953 no ano 1



Flow

Pressão da cabeça de descarga

Eficiência do sistema

KWh Consumido

Eficiência energética

Antes

3488 M³/hr

170.3 ft

69.23%

708.4

.20kW/M³h

Depois

3901 M³/hr

171.3 ft

85.11%

648.7

.16kW/M³h

3 yr Data

3986 M³/hr

162.4

83.24

642.7

.16kW/M³h



Exemplos de Chesterton

Água Potável

Tipo de Bomba Centrífuga Split-case

Indústria Municipal

Economia de energia de US\$ 71.250 no 1º ano



RPM

Flow

Pressão da cabeça de descarga

KWh Consumido

Eficiência do sistema

Antes

1478

611M³/hr

94M

200.88

77.88%

Depois

1462

611M³/hr

94M

192.98

81.09%



Resumo

- A perda de eficiência da bomba, ao longo da vida útil da bomba, é esperada.
- Medidas preventivas e restauradoras podem ser tomadas para prevenir e proteger contra perdas relacionadas à extremidade úmida.
- Estes podem e devem incluir capacidades mecânicas e de revestimento
- Os revestimentos podem fornecer um caminho para a conformidade com a NSF quando necessário
- O monitoramento contínuo da eficiência da bomba e do motor elétrico pode ter um impacto significativo no custo total do ciclo de vida de uma bomba



Áreas de Preocupação

- Coletores
- Tratamento preliminar
- Tratamento primário
- Tratamento secundário
- Tratamento terciário
- Engrossamento
- Desaguamento



Avaliação de Condição - Indicadores

> Idade do sistema

- Quando construído
- Para que foi construído o tamanho da população
- Houve alguma atualização significativa
- Existem sinais de corrosão
- Agregado/vergalhões expostos
- Há sinais de vazamento
- Líquido (tubo, válvula, encaixe, tanque)
- Aeração (dutos/tubagens, soprador)
- Gás (ventilador de extração, duto/tubulação)

> Manutenção excessiva

- Substituição de rolamentos/correntes
- Gaveta e válvulas
- Equipamentos/motores rotativos
- Falhas elétricas

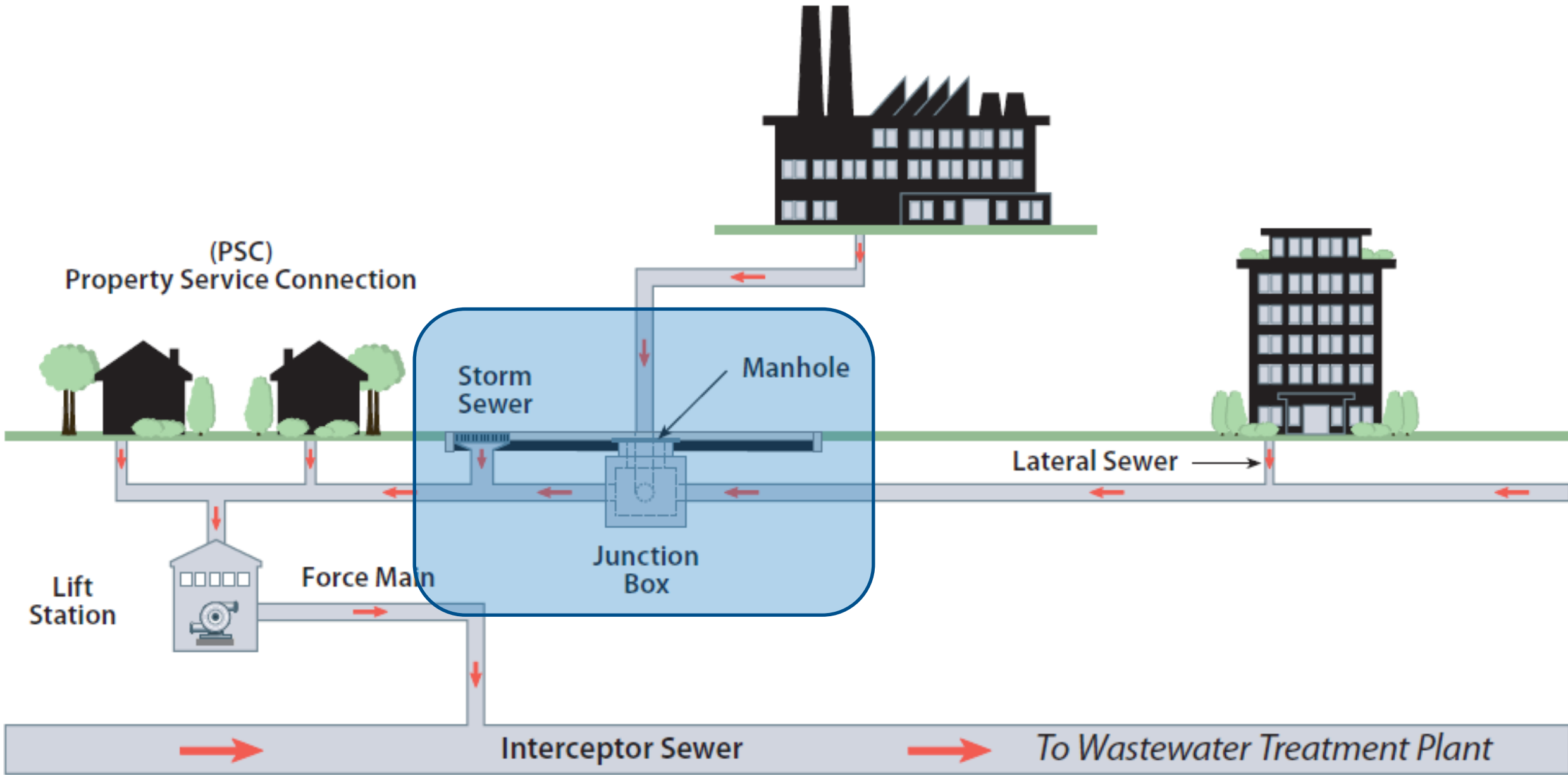
> Danos não reparados

- Revestimentos com defeito
- Danos causados pela água

> Desempenho reduzido

- Desempenho da bomba
- Aumento do consumo de energia





ÁREA DE INSPEÇÃO na coleta de equipamentos

Coleta e coleta de água



Revestimentos em poços de inspeção e áreas de acesso às bacias hidrográficas

- Reconstrução de estruturas, proteção de novas superfícies, mesmo especificando diretamente com "OEM".
- Integridade estrutural e prolongamento da vida útil.



Restauração de Concreto - Sistema de proteção química contra H₂S



BACIA HIDROGRÁFICA

Estações elevatórias de água



Reabilitação

Bombas de Arquimedes

TIPO DE PARAFUSO

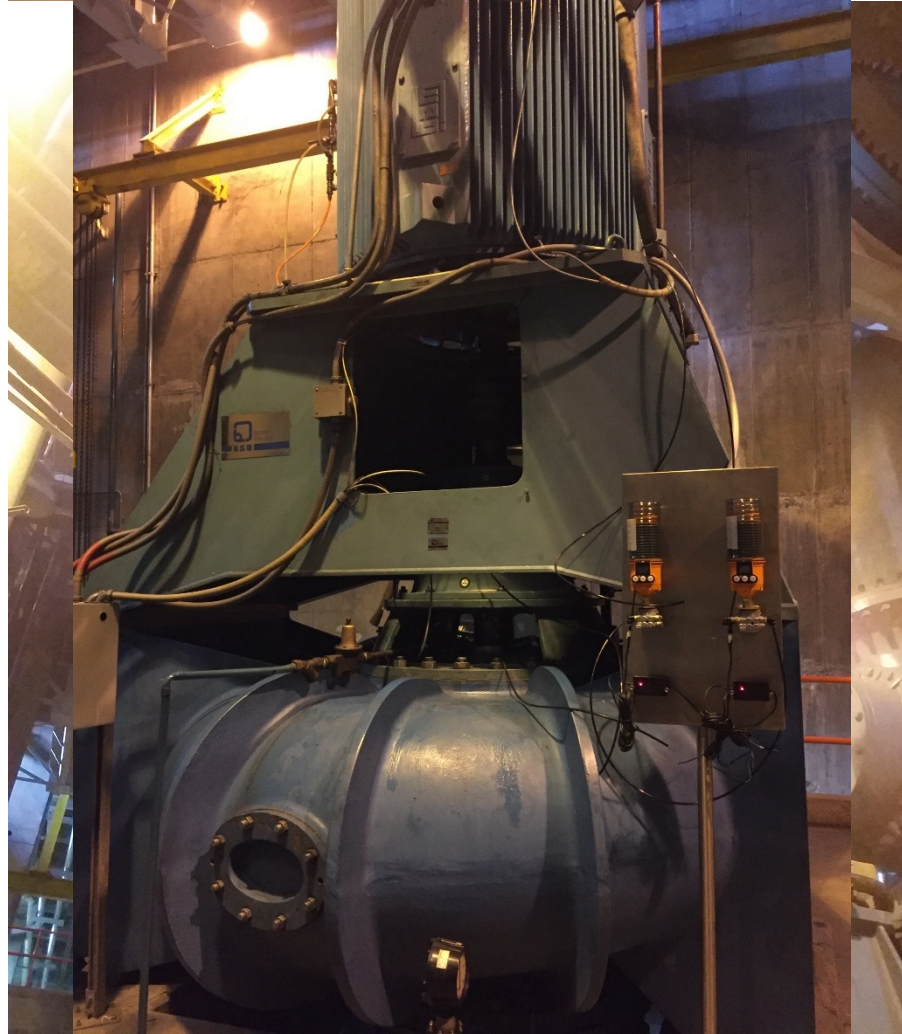
- Reconstrução de canal de concreto e lâminas de parafuso.
- Aumento da expectativa de vida, economia de USD 51K vs troca de parafuso.
- Aumento de 61% na eficiência.

Lavagem de produtos de limpeza biodegradáveis -
Reparação de metais e concreto
Erosão de proteção química



Estações elevatórias de água

Bombas verticais



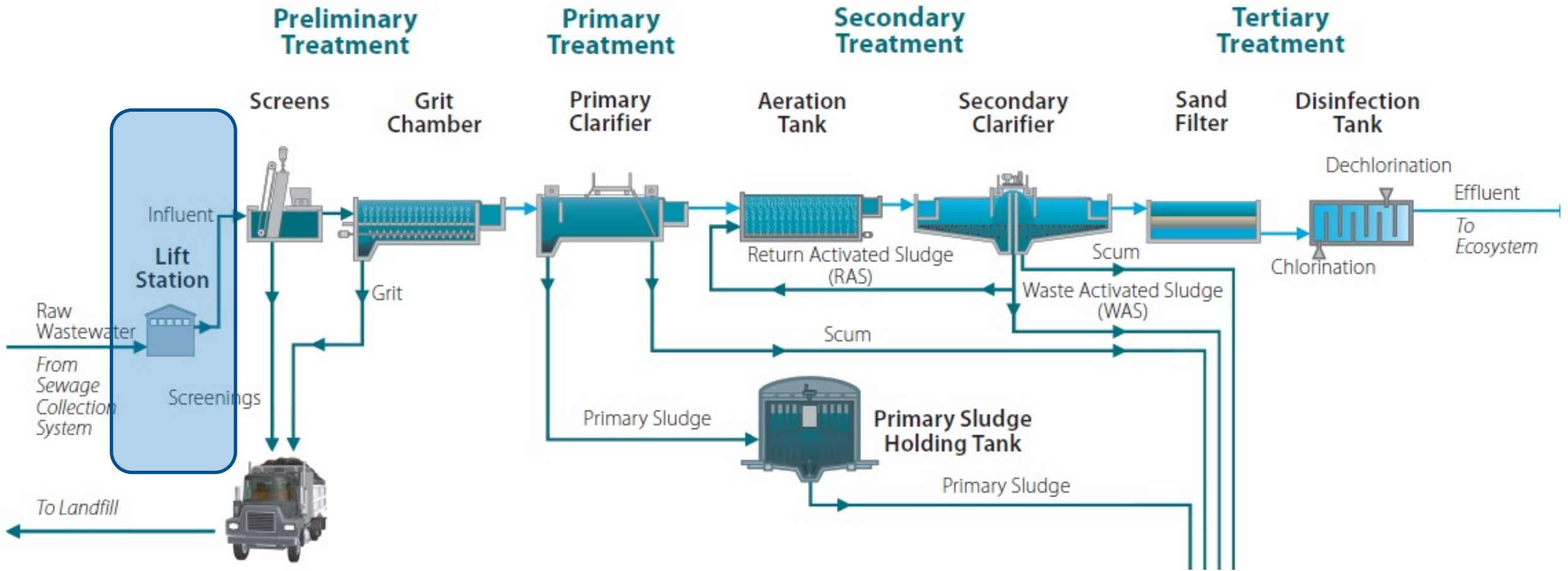
Motores WEG
KSB Bombas de elevação

- Trabalho intermitente.
- Sobre a lubrificação ou falta de lubrificação.
- Necessidade de automação e precisão na lubrificação de rolamentos de motores elétricos.

Sistema de lubrificação automática - Graxa de alto desempenho contra corrosão e lavagem por água



Water Processing



Estações elevatórias de água



Bombas de elevação de água PTAP

- Desgaste de corrosão e erosão em 12 bombas de colheita de água.
- Ajuste mecânico e reabilitação de superfícies com compostos ARC.
- Maior eficiência e redução do OPEX.

Limpadores de processo de preparação de superfícies biodegradáveis, proteção de metais e pastas de montagem



Grades de Triagem Fina - Pré-tratamento



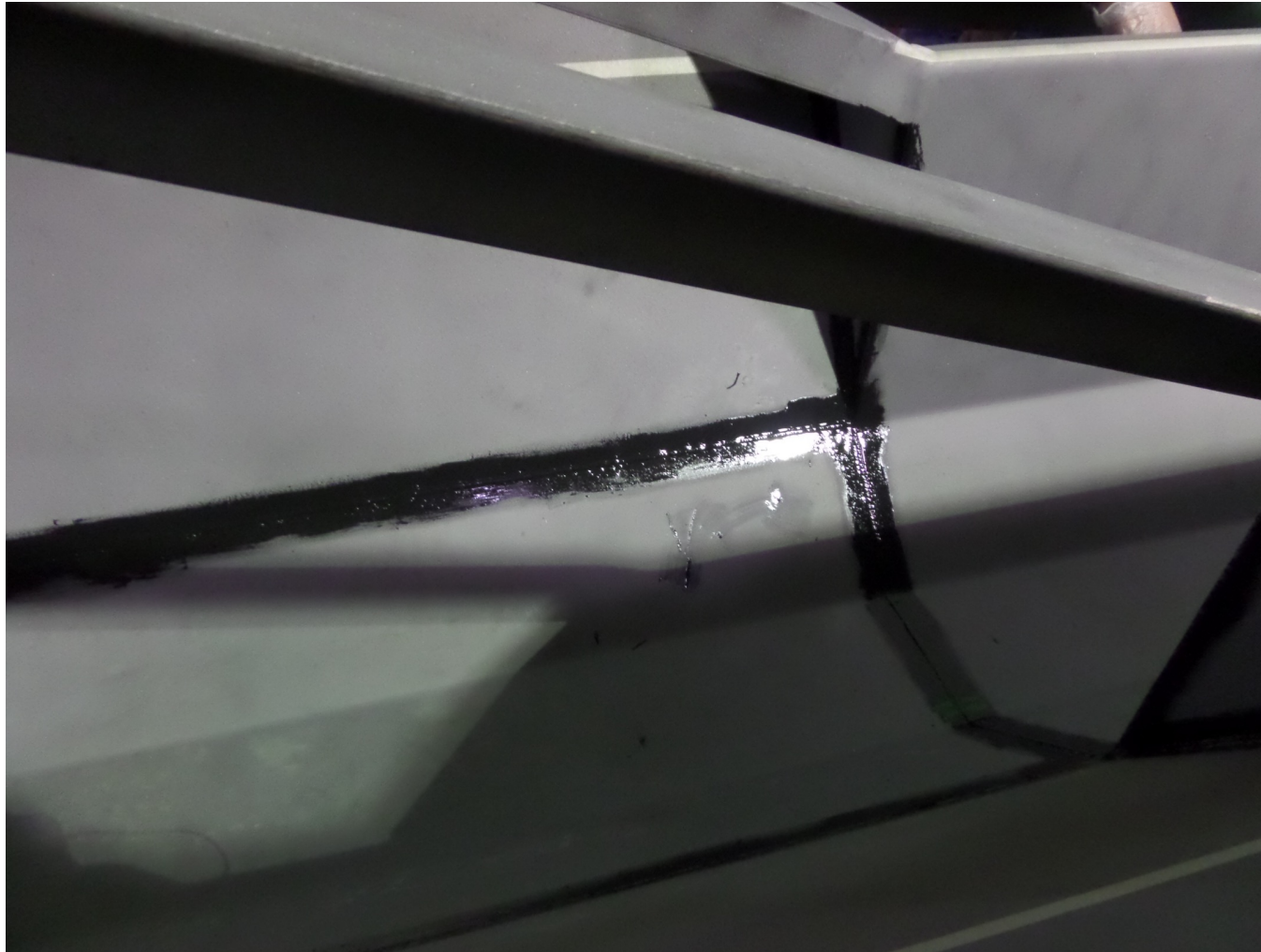
Reabilitação e Manutenção de Redes de Triagem Fina

- Desgaste corrosão e erosão
- Corrosão e lavagem de água em correntes e rolamentos.
- Reabilitação e proteção com composto reforçado.
- Especificação de lubrificantes para correntes e rolamentos.

Programa de lubrificação em cadeia contra corrimento e umidade. Restauração de metais e proteção química



Classificador de Areia – Tratamento Primário



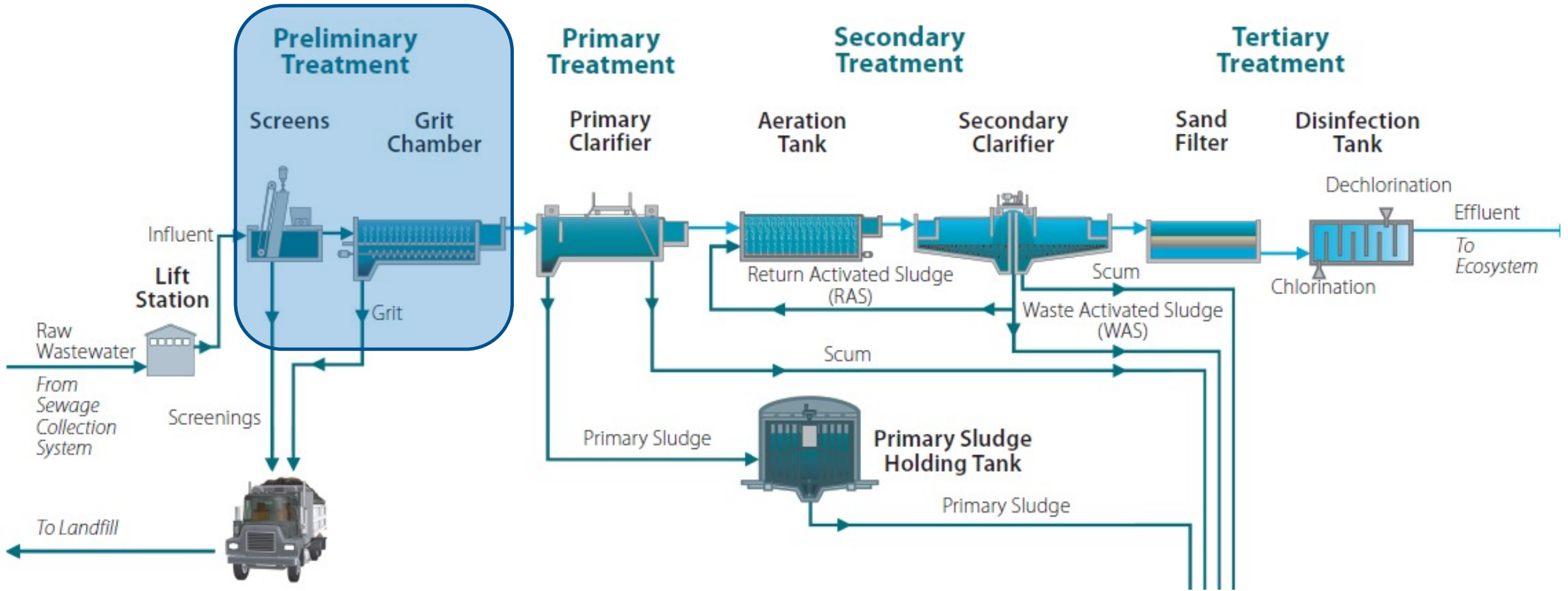
Classificador de Areia de Construção e Proteção

- Desgaste corrosão e abrasão
- Altos custos de substituição
- "Engenharia Reversa" e Proteção com Revestimentos de Alto Desempenho.
- Economia de 32K VS Novos Equipamentos.
- Aumento da eficiência em 25%

Sistema de abrasão em metais e proteção química



Water Processing



Canais de Entrada ou Entradas de Água - Pré-tratamento



Reabilitação de concreto em canais de captação de água

- A área mais crítica da planta (sem backup).
- A zona mais agressiva para o concreto.
- Difícil de inspecionar.
- Reabilitação e proteção a longo prazo.

Abrasião de concreto erosão
proteção química - transição de
linha de zona de gás e
inmersión

Bombas de Lodo e Areia – Tratamento Primário



Reabilitação e proteção de metal e bombas de areia

- Redução de OPEX e custos de manutenção através da reabilitação de diferentes tipos de bombas na área de pré-tratamento e esclarecimento primário.
- Aumento da eficiência energética

Recupere a superfície metálica, melhore o desempenho e a economia de energia



Clarificadores – Tratamento Primário



Reabilitação e Proteção de Estruturas Metálicas e de Betão

- Desgaste por corrosão (zonas de imersão e respingo), abrasão inferior.
- Restauração de metais.
- Extensão da vida útil de componentes e estruturas.
- Proteção a longo prazo

Sistema de proteção química contra erosão por sólidos suspensos



Clarificadores – Tratamento Primário



Reabilitação e Proteção de PTARI de Concreto

- Caracterização mais agressiva de águas residuais industriais.
- Esteiras de concreto do braço clarificado.
- Proteção a longo prazo.
- EBD para Novos Projetos.

Proteção mecânica e química da superfície do concreto

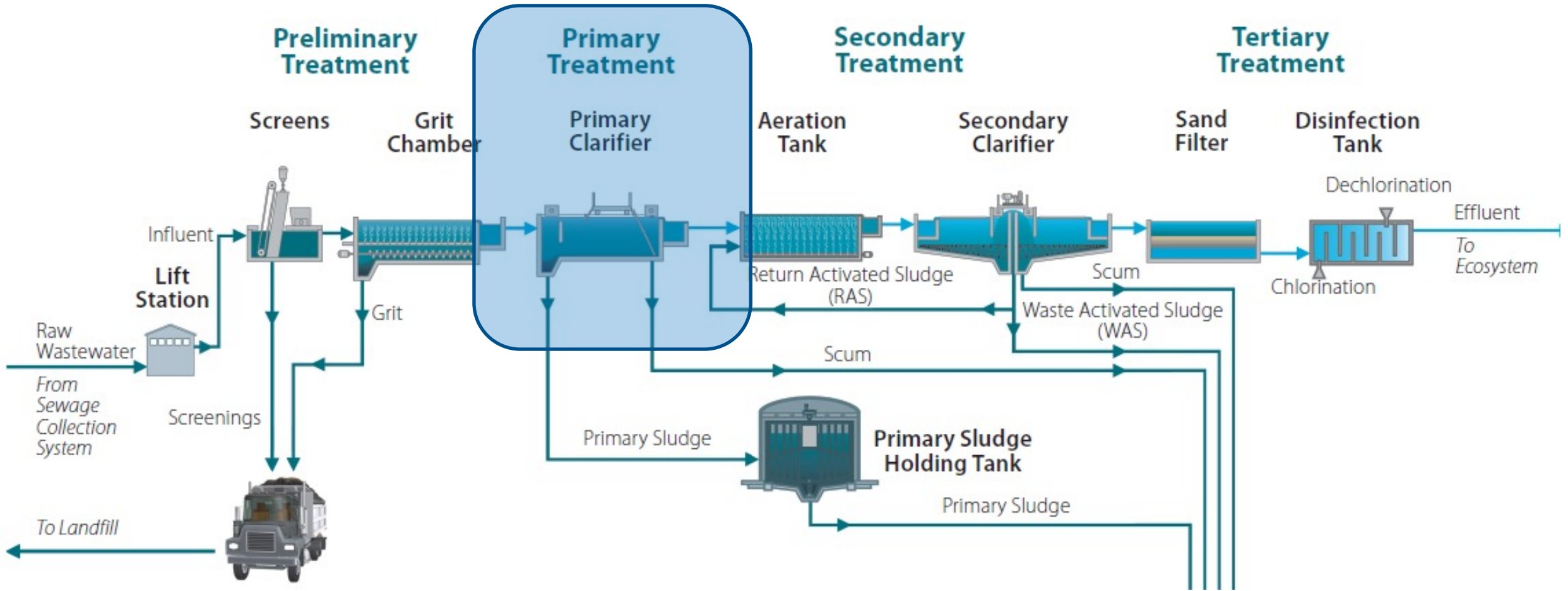


Opções de revestimentos protetores

Área/Equipamentos	Clarificador Primário
Problema/Preocupação	Ataque químico do concreto, causando desgaste no concreto e comprometimento das estruturas.
Solução	Preparação da superfície com hidrojateamento e aplicação do revestimento ARC 988 com 6mm em todo equipamento. Aumentando a vida útil do equipamento.
<ul style="list-style-type: none">• Produto• Resultado	



Water Processing

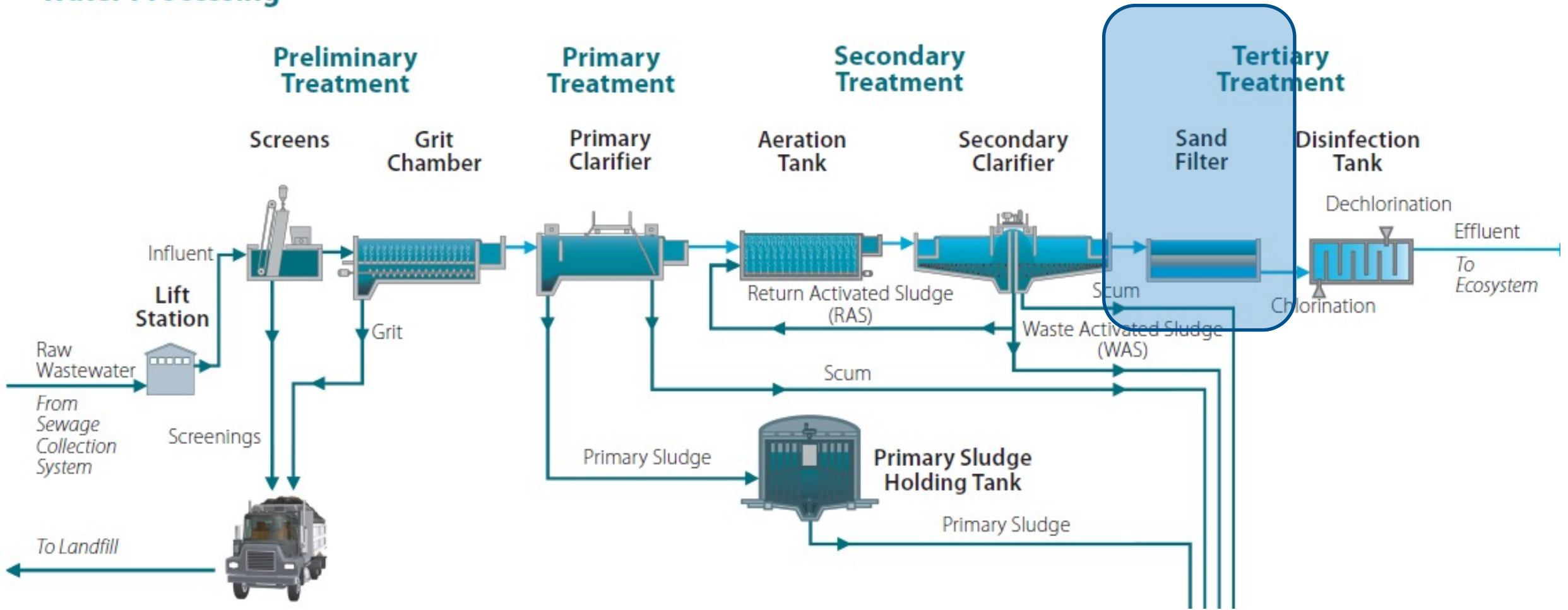


Opções de revestimentos protetores - Tratamento secundário

Área/Equipamentos	Pista do decantador
Problema/Preocupação	Desgaste prematuro nas rodas e desgaste do concreto devido ao ambiente corrosivo.
Solução	Preparação da superfície com hidrojateamento e aplicação do revestimento ARC 988 com 6mm de espessura. Aplicação com duração de 8 anos.
<ul style="list-style-type: none">• Produto• Resultado	



Water Processing



Clarificadores – Tratamento Primário



Reabilitação e Proteção de Pool API PTARI

- Águas residuais industriais na facilidade de produção de hidrocarbonetos.
- 2 pools de API e um sistema skimmer
- 9 anos de serviço.
- Apenas pequenos reparos,

Limpadores biodegradáveis e proteção química do concreto



Tratamento Secundário – Desinfecção



Condicionamento e Proteção de Filtros de Areia

- Degradação progressiva do concreto com perda de agregados finos
- Esquema de recuperação abrangente com revestimentos compostos reforçados.
- Prolongamento da vida útil, facilidade de lavagem e manutenção, redução do acúmulo de matéria orgânica.

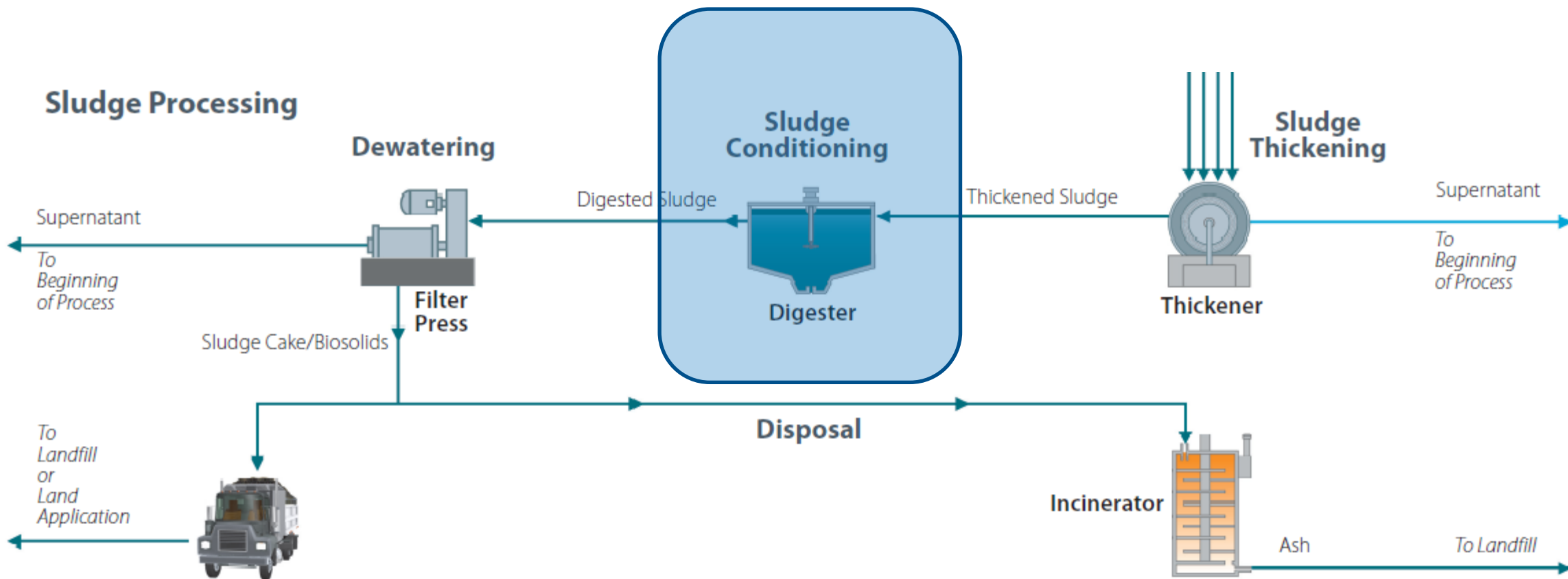
Limpadores biodegradáveis e proteção química do concreto



Opções de revestimentos protetores - Tratamento secundário

Área/Equipamentos	Tanque de Aeração
Problema/Preocupação	Corrosão da estrutura metálica, devido os químicos no processo e temperatura.
Solução	Lavagem do tanque, preparação da superfície com jateamento abrasivo, aplicação do ARC 858 nas soldas para maior proteção do tanque e aplicação com sistema de Airless do revestimento ARC S1HB.
<ul style="list-style-type: none">• Produto• Resultado	





Tratamento de Lodo – Digestão Anaeróbica

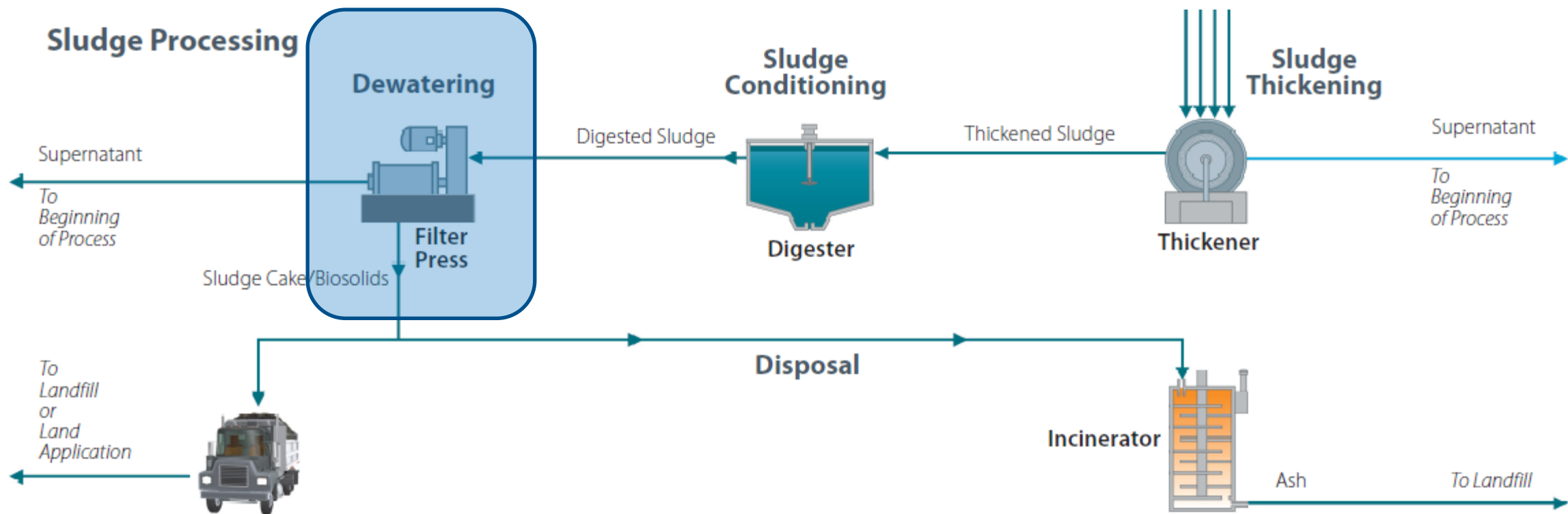


Projeto e reabilitação aprimorados do sistema de agitação EIMIX

- OEM procurando melhorar a confiabilidade de seu sistema de agitação de lodo em Biodigestores.
- A reabilitação abrangente é realizada.
- 3 linhas de produtos envolvidas

Proteção de vedação polimérica, sistema de lubrificação automática, proteção química de metal e graxa por alto desempenho contra lavagem de água





Tratamento de Lodo – Desidratação



Decantadores de Extensão MTBR e Otimização de Centrífugas

- A caracterização do lodo e a demanda operacional excedem a capacidade de projeto do equipamento.
- Altos custos de mtto e peças de reposição.
- A tecnologia ARC garante que o equipamento chegue operacional ao seu mtto programado.

Alta resistência à abrasão de metais com pasta de lodos



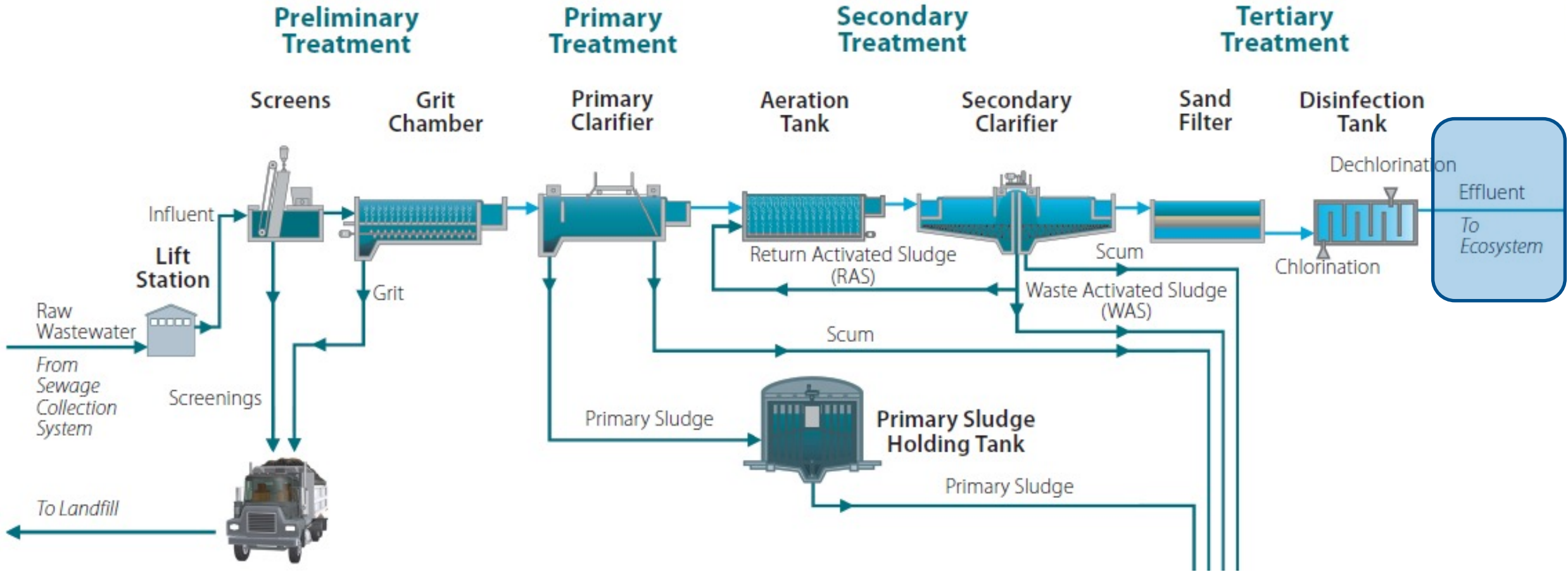
Decantadores centrífugos OEM Alfa Laval

Reporte de reparación



O conteúdo desta apresentação contém informações ou imagens confidenciais / proprietárias e destina-se apenas a fins educacionais e de treinamento. Qualquer divulgação, distribuição ou cópia desta comunicação é estritamente proibida.

Water Processing



Bombeamento de Efluentes e Distribuição



Reparo e controle de vazamentos

- Reparação de emergência e manutenção "provisória" em sistema de distribuição de água tratada.
- Perdas por vazamentos na rede de distribuição.
- Reparo de emergência com tecnologias ARC, disponibilidade e MTTR

Reparos emergenciais de vazamento na restauração de tubulações e proteção UV externa por exposição a metais





**Encontro Técnico
AESABESP**
Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



FENASAN
Feira Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente





CHESTERTON[®]
Global Solutions, Local Service.

Estaremos na FENASAN 2024.

Visite-nos na maior feira de saneamento da América Latina!
 22 a 24 out 2024 (ter/qua/qui) | EXPO CENTER NORTE São Paulo - SP | 13:00 às 20:00
 Estande J35 | Esquina Rua Q com a Rua J (próximo da Praça de Alimentação, vizinho do estande Jogos do Saneamento)



**Presença
Internacional**
Em 2023, participação de
empresas de 12 países



**25 mil m²
de área**
Pavilhões Verde e Vermelho
do Expo Center Norte,
em São Paulo



**+280
expositores**
Showroom de
equipamentos,
produtos e serviços



**Visitação
integrada**
com a feira
Waste Expo Brasil



A. W. Chesterton Co. | Chesterton do Brasil
Av. Moisés Fabiani, 1235, M. Independência,
CEP 09862-000, S. B. do Campo, SP 09862-000

Tel: 55 (11) 3382-4900
www.chesterton.com.br
brasil@chesterton.com



SELOS MECÂNICOS



SELOS HIDRÁULICOS



IoT - SENSORES DE MONITORAMENTO



LUBRIFICANTES INDUSTRIAIS E MRO



GAXITAS E JUNTAS



REVESTIMENTOS INDUSTRIAIS ALC



CHESTERTON[®]
Global Solutions, Local Service.



Obrigado !

- Danilo D'Amato
 - Danilo.damato@chesterton.com
- Felipe Guedes
 - Felipe.guedes@chesterton.com
- Marcelo Ivan Chagas
 - Marcelo.chagas@chesterton.com

