

# M&T

Manutenção & Tecnologia

## bauma 98

temas de  
relocamento

temas de  
mantenimento

temas de óleo  
lubrificante

(parte II)

temas de  
análise do  
óleo  
lubrificante  
(parte II)



# D41E/P-6, A OBRA-PRIMA DO FUTURO

## Eficiente transmissão HYDROSHIFT KOMATSU:

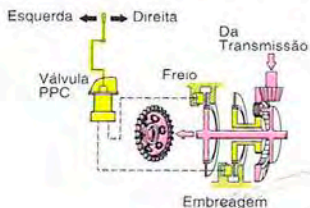
Assegura mudanças de marcha suaves, potente tração e baixo consumo de combustível.

SEM PERDA DE POTÊNCIA



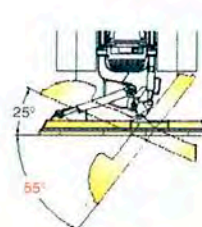
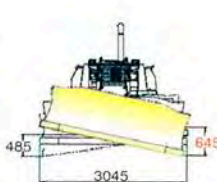
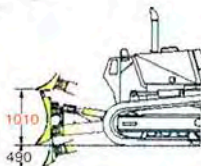
## Sistema direcional de embreagem e freio ativo:

A válvula PPC (controle proporcional de pressão), adicionada ao circuito de direção, combinada com a embreagem direcional e freio de atuação totalmente hidráulica garantem precisão e suavidade nas manobras.



## Controle da lâmina com CLSS

(Sistema de sensor de carga de centro fechado) permite rapidez e precisão. A velocidade é proporcional ao curso da alavanca independente da carga da lâmina, assegurando excelente controle simultâneo da elevação, angulação e inclinação.



## Fácil transporte:

A lâmina padrão pode ser angulada a uma largura menor que a largura das esteiras.



Ref. 101

# ... EM SUA FUTURA OBRA-PRIMA

## Grande Maneabilidade com JOYSTICK

DIREITA: • Todos os movimentos da lâmina.

ESQUERDA: • 1ª a 3ª marcha

- Avante e ré
- Virar à direita ou à esquerda

Os joysticks possibilitam alterações simultâneas tanto no movimento como no da lâmina.



# KOMATSU

O futuro da máquina de construção

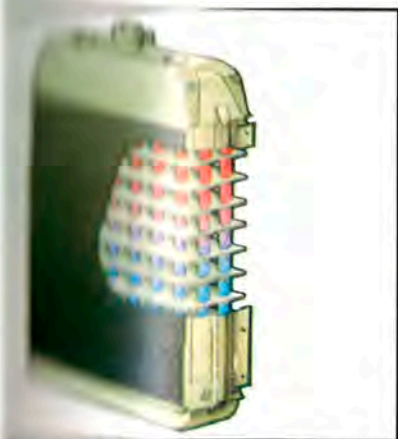




1987 / BAUMA 98



TERCEIRIZAÇÃO / TERCERIZACIÓN



RADIADORES / RADIADORES

**NOSSA CAPA / NUESTRA PORTADA**

Os equipamentos e as novidades apresentadas em Bauma'98 - Feira Mundial de Construção, realizada em Munique, na Alemanha, de 30 de março a 5 de abril.  
 Los equipos y las novedades presentadas en la Bauma'98 - Feria Mundial de la Construcción, realizada en Munich, Alemania, desde el 30 de marzo al 5 de abril ..... 08

**ARREFECIMENTO / ENFRIAMIENTO**

Artigo destacando a função e a importância do sistema de arrefecimento na operação dos mais diversos equipamentos.  
 Artículo destacando la función y la importancia del sistema de enfriamiento en la operación de los diversos equipos ..... 34  
 O funcionamento do intercooler (pós-resfriador)  
 El funcionamiento del intercooler (enfriador intermediario) ..... 38  
 Arrefecimento de via dupla para "Bobcat"  
 Sistema de enfriamiento en dos pasadas en los "Bobcat" ..... 49

**RADIADORES / RADIADORES**

Como é feita a recuperação e quais os cuidados que devem ser tomados em relação ao principal componente do sistema de arrefecimento  
 Cómo se hace la recuperación y cuáles son los cuidados que se deben tener con relación al principal componente del sistema de enfriamiento ..... 40

**SEMINÁRIO / SEMINARIO**

Sobratema reúne usuários, fabricantes de equipamentos e prestadores de serviço, na sede do Sinduscon, em São Paulo, e debate a "Terceirização na Área de Equipamentos - A busca pela redução de custos. Sucessos e Insucessos"  
 Sobratema reúne a usuarios, fabricantes de equipos y prestadores de servicios en la sede del Sinduscon, San Pablo, para debatir "La Terceirización en el Área de Equipos - La búsqueda de la reducción de costos. Éxitos y Fracasos" ..... 54

**LUBRIFICANTES / LUBRICANTES**

As recomendações da Caterpillar em matéria de óleos lubrificantes para máquinas  
 Las recomendaciones de Caterpillar respecto a aceites lubricantes para máquinas ..... 62

**LUBRIFICANTES II / LUBRICANTES II**

Segunda parte do artigo "Análise de Óleo Lubrificante: como proceder corretamente"  
 Segunda parte del artículo "Análisis del Aceite Lubricante: cómo proceder correctamente" ..... 70

**PENEIRAMENTO / HARNEADO**

Crítérios que devem ser observados na escolha de sistemas de peneiramento de materiais  
 Los criterios que se deben tener en cuenta al elegir el sistema de harneado de materiales ..... 78

**SEÇÕES / SECCIONES**

Editorial/Editorial .....	05
Linha Direta/Línea Directa .....	06
Atividades da Sobratema/Actividades de Sobratema .....	48
Custos/Costos .....	68
Espaço Aberto/Espacio Abierto .....	84
Notas/Notas .....	88

**SOBRATEMA** - Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção  
 Rua Avenida Pacaembu, 444, conjunto 13, São Paulo, SP, Cep: 01155-000 - tel (fax) (011) 3662-4159, E-mail sobratem@dialdata.com.br  
**Diretoria** - **Presidente** Afonso Celso Legaspe Mamede **Vice-presidente** Flávio Medrano de Almada **Diretor Técnico** Jader Fraga dos Santos **Diretor** Manoel P. Gomes **Diretor** Mário Susumu Hamaoka **Diretor de Comunicações** Carlos Fugazzola Pimenta **Diretor de Suprimentos** Edgar Coelho de Sá Filho **Secretário** Executivo Hugo José Ribas Branco **Diretor Regional/RJ** Gilberto Leal Costa - Tel: (021) 536-3291 **Diretor Regional/MG** Petronio de Freitas Fenelon (031) 470 6706 **Diretor Regional/PR** Wilson de Andrade Meister - Tel: (041) 322-6611 Ramal 333 **Diretor Regional/SC** Sérgio Luiz S.Barros (048) 972-2670 **Diretor Regional/BA/SE/AL** José Luiz P. Vicentini (071) 312.0191 **Diretor Regional/PE/RN/PB** Laércio de Figueiredo Aguiar (081) 441-2702 **Diretor Regional/CE/PI/MA** Antonio Coelho Neto (085) 292.3576 **Diretor Regional/GO** **Diretor Regional/ Centro Oeste** Woxthon L. Moreira - Tel: (065) 621-4444 **Diretor Regional/Chile** José Jorge R. Araújo (00562) 335-0808 **Diretor Regional/Peru** Fernando Harmsen Andreés (0051) 444-4444 **Diretor Regional/Colombia** Luiz Cesário de Souza (0057) 1 621-6218 **Diretor Regional/USA** Steve Schneider - 001 (713) 973-9730 **Conselho** - Dalton Galvão, João Fernandes, Euclides Carrion Azenha, Gino Cucchiari, Hitoshi Honda, Humberto Ricardo Cunha de Marco, Jonny Altstadt, Manoel de Mendonça Filho, Nilton Alves Maia de Amorim Neto, Ricardo Dias Mottin, Roberto Garbatti Becker, Rodolfo Menzel de Arruda, Sérgio Palazzo, Ulysses Fernandes Nunes Jr, Walter Amadera Suguri.

**Conselho Editorial:** Carlos Fugazzola Pimenta, Afonso Celso Legaspe Mamede, Walter Amadera, Cesar Schmidt e Osório Pais.  
**Responsável:** Wilson Bigarelli Mtb 20.183 **Produção Gráfica:** Delphos Prop. & Mktg. S/C Ltda. **Traduções para o Espanhol:** Maria Del Carmen Galindez  
 A publicação & Tecnologia é uma publicação bimestral dedicada aos equipamentos: seu gerenciamento, sua manutenção, seus custos e o que há de novo no Brasil e os artigos e comentários de seus colaboradores não refletem, necessariamente, as posições da diretoria da SOBRATEMA.

# Retroescavadeira Case 580L. Um Case mundial produzido no Brasil.



## Mais uma vez a Case mostra sua força.

A Case está produzindo aqui no Brasil e fornecendo para todo o Mercosul sua nova máquina mundial.

A 580L tem vantagens exclusivas:

- Compartimento do operador totalmente novo. Mais amplo, confortável, seguro e com cobertura à prova de tombamento. O painel de instrumentos está localizado lateralmente para total facilidade de operação. Luzes e aviso sonoro de alerta chamam a atenção de qualquer anomalia da máquina.
- Novo sistema hidráulico com bomba de maior vazão que permite maior rapidez e força na escavação e carregamento, contando, também, com o novo sistema de refrigeração do óleo hidráulico.
- Braço, lança e caçamba reprojatados para maior durabilidade e produção. Maior profundidade de escavação de 4,36 m e força de escavação de 4.978 kg.

- Eixo traseiro com sistema de bloqueio de diferencial agiliza as operações em terrenos escorregadios e de lama, dando maior rapidez e produção aos serviços de escavação.
- Braço extensível "EXTENDAHOE" opcional que permite escavação até 5,57 m de profundidade.
- Sistema hidráulico auxiliar que permite a instalação de ferramentas, placa compactadora, fresadora e várias outras, todas com sistema de engate rápido.
- Manutenção facilitada graças ao capô basculante.
- Sistema de proteção contra roubo e vandalismo através da alavanca de inversão de marcha, de proteção de marcha e com trava da lança que pode ser acionada diretamente pelo operador.
- Tudo isso, mais a qualidade, economia e confiança que a Case oferece aos seus clientes nas máquinas Case.



### APOIO AO PRODUTO

Brasil S.A. Export. e Import. - MG/GO/TO/DF/RJ/ES - (031) 329-7655 • Extra Equipamentos Pesados Ltda. - MT/RO/AC - (065) 661-1513 • Fornecedor Máquinas e Equipamentos Ltda. - CE/PI/RN (085) 274-1222 - J. Malucelli Equipamentos Ltda. - PR/RS - (041) 335-5595 e (051) 374-4488 • Lark S.A. Máquinas e Equipamentos - SP - (011) 541-9211 • Motormac Distribuidora de Máquinas e Motores Ltda. - SC - (048) 257-1212 • Movibrás Ltda. - PE/PB/AL - (081) 471-4131 • Technico Com. de Equipamentos S.A. - BA/SE - (071) 246-2400 • Tork Com. de Máquinas Peças e Serviços Ltda. - MS - (067) 787-1143

<http://www.casecorp.com>



## Lições da BAUMA

similares, mas internamente possuem diferenças enormes que fazem e farão a diferença no bolso de cada um de nós, usuários.

A Sobratema, ciente da sua missão de partilhar o novo com seu associado, foi até lá, conversou com cada expositor com condições de atender o nosso mercado, trocou idéias, e trouxe um material riquíssimo a respeito. Seria muita pretensão da nossa parte, esgotar o assunto nesta edição, motivo pelo qual estamos apresentando o que julgamos de maior impacto para você, caro associado.



## Las lecciones de la BAUMA

*Estimados compañeros, la evolución tecnológica no tiene barreras, "el cielo es el límite". Estuve ahora en la Bauma y constaté algo que era inimaginable hace 10 años. La competición es cada vez más feroz, participaron más de 1700 expositores que mostraban y vendían sus productos a un público superior a las 350 mil personas que se aglomeraban en los stands buscando informaciones y oportunidades de compra. Sí, de compra, porque Bauma no es una muestra de equipamiento y sí una oportunidad de negocios. La mayoría de los expositores son fabricantes que en conjunto con los distribuidores estaban allí buscando negocios y oportunidades.*

*Para competir en este "mundo de la tecnología" la agilidad es la clave del momento. Lo que más se notó son acuerdos comerciales, joint-ventures, fusiones, incorporaciones y otras innumerables modalidades. Son empresas que se unen para ofrecer al cliente una línea más completa, para abrir nuevos mercados o expandir el que ya tienen, para atender a nuevos nichos perfeccionando, de esta forma, sus actuaciones comerciales. Pero tan*



Afonso Mamede: presidente da Sobratema.

*Afonso Mamede: presidente de Sobratema.*

*importante o más que estos movimientos son los "acuerdos" que tienen como objetivo el desarrollo de tecnología y la globalización. Muchos de ellos están relacionados con la economía de escala, necesaria para aumentar la productividad; en otros sólo se trata de la incorporación de tecnología sin la cual las empresas no consiguen más sobrevivir.*

*Estimados lectores, fue esto lo que presenciamos, empresas cada vez más globalizadas, operando con economía de escala, incorporando tecnología a todos los aspectos: a las soluciones de ingeniería, a los materiales y, principalmente, a los softwares incorporados a la mecatrónica. Aparentemente los equipos son similares pero difieren enormemente en su interior lo que hace, y hará cada vez más, la diferencia en el bolsillo de cada uno de nosotros, los usuarios.*

*Sobratema, consciente de su misión de compartir lo nuevo con sus asociados, fue hasta allí, conversó con cada uno de los expositores con capacidad de atender nuestro mercado, intercambié ideas y trajo una material riquísimo al respecto. Sería pretencioso de nuestra parte tratar de agotar el tema en esta edición, motivo por el cual estamos presentando primero lo que juzgamos que será de más impacto para Ud., estimado socio.*

### Pluma

O exemplo da empresa de ônibus de turismo Pluma, com o Projeto Pluma Mirim 2000, mantendo cursos de profissionalização remunerados a menores carentes mostra como empresários podem contribuir para a melhoria das condições sociais no país. Estão de parabéns o sr. Luiz Podzwato pela iniciativa e a revista M&T pela publicidade do fato.

*Roberto Martins de Almeida  
Administrador de Empresas  
São Paulo (SP)*

### Pluma

*El ejemplo que la empresa de ómnibus de turismo Pluma da al poner en práctica el Proyecto Pluma Juvenil 2000, que consiste en suministrar cursos profesionalizantes remunerados a menores modestos, muestra cómo los empresarios pueden contribuir para mejorar las condiciones sociales del país. Felicito al Sr. Luiz Podzwato y a la revista M&T por haber publicado el hecho.*

*Roberto Martins de Almeida  
Administrador de Empresas  
San Pablo (Brasil)*

### "M&T Expo'97"

Na qualidade de visitante da M&T Expo'97, gostaria de parabenizar a Sobratema pela organização do evento e confirmar o resultado da enquete publicada na edição nº 44 dessa revista que, embora realizada somente com os expositores, reflete a satisfação das expectativas dos usuários de equipamentos e serviços, fato esse confirmado pelo volume de negócios gerados durante a Feira.

*Arnaldo Magalhães  
Engenheiro mecânico  
Belo Horizonte (MG)*

### "M&T Expo'97"

*Como visitante de la M&T Expo'97 me gustaría felicitarla a Sobratema por la*

*organización del evento y confirmar el resultado de la encuesta publicada en la edición nº 44 de esta revista que, a pesar de haber sido realizada solamente entre los expositores, refleja la satisfacción de los usuarios de equipos y servicios, como se pudo comprobar por el volumen de negocios que se cerraron durante la Feria.*

*Arnaldo Magalhães  
Ingeniero Mecánico  
Belo Horizonte (Brasil)*

### Vendas e Marketing

Tenho a satisfação de informar a todos os amigos da Sobratema que, a partir de agora, estou enfrentando novos desafios profissionais. É na Austoft Americas, empresa pertencente à Case Corporation. Assumi as áreas de vendas e marketing, junto ao escritório de negócios para a América Latina, USA e Caribe, localizado

em Fort Myers, Flórida

Um forte abraço

*Sergio H. Plaut  
Case Corporation*

### Ventas y Marketing

*Tengo la satisfacción de informar a todos los amigos de Sobratema que, a partir de ahora estoy enfrentando nuevos desafíos profesionales en las áreas de ventas y marketing en Austoft Americas, empresa que pertenece a Case Corporation en América Latina, EE.UU. y en las oficinas de Fort Myers.*

*Un gran abrazo,*

*Sergio H. Plaut  
Case Corporation*

## Como matar uma Assoc

- Nunca compareça a uma reunião.
  - Se comparecer, pelo menos chegue atrasado.
  - Se o tempo estiver ruim, não compareça.
  - Se puder, encontre defeitos na Associação e nos seus membros.
  - Nunca aceite um compromisso: é mais fácil criticar do que realizar algo.
  - Apesar de tudo, reclame se não for nomeado para algum posto.
  - Se você for consultado, diga que não tem opinião formada. Mais tarde conte como as coisas deveriam ter sido feitas.
  - Enquanto os outros membros se oferecem para ajudar, não faça nada e reclame que a Associação é dirigida por um pequeno grupo.
  - Nunca pague suas mensalidades. Assim ninguém poderá se aproveitar de seu dinheiro.
  - Não divulgue os segredos da Associação mas, sim, os membros.
  - Quando os eventos não são interessantes, não participe.
  - Quando os eventos são organizados, diga que não acabou.
  - Nunca leia a informação que recebe. Mas reclame se não for ouvido.
  - Se você mudar de telefone, não avise. Mantenha esse segredo.
  - Se você se interessar em sair da Associação, candidate-se a presidente, porém, se for derrotado, a eleição foi roubada.
  - Espalhe que a associação está falida.
- Texto enviado à revista por Jader Freire e publicado originalmente em "Horizons".*

## Como matar una Asociación

• Cuando se va a una reunión, no lleve dinero, por lo menos llegue con un cheque que nunca comparezca. Cuando se le presente defectos a la Asociación, no se preocupe de hacer algo: es su deber realizarlo. Cuando todo, reclame si no lo han arreglado. Cuando se vaya a un trabajo, diga que no tiene experiencia. Pero después diga que usted podría haber sido un miembro si los miembros se ofrecen a hacer algo. Pero diga que usted es dirigida por un jefe. Cuando se pida dinero, así nadie podrá decir que usted es un ladrón.

- No divulgue los éxitos de su Asociación y sí sus errores.
- Cuando se organicen los eventos, no participe.
- Cuando no se organicen eventos, diga que la Asociación se acabó.
- Nunca lea los boletines que recibe. Pero reclame si no los recibe.
- Si su número de teléfono o su dirección cambian, no avise. Mantenga esa información en secreto.
- Si a Ud. le interesa el liderazgo de una Asociación, sea candidato a Presidente. Pero si Ud. es derrotado, diga que la elección fue fraudulenta.
- Divulgue que la Asociación está muerta.

Texto enviado a la revista por el Director Técnico de Sobratema, Jader Fraga dos Santos, y publicado originariamente en "Widening Horizons".

## Errata

Na edição anterior, há uma incorreção no nome de uma das empresas relacionadas na matéria "Recuperação de Sistemas Hidráulicos". É Casquel, Comercial e Assistência Técnica, e não Cafquel, como foi publicado. Do mesmo modo, a divisão de filtros da Cummins, mencionada na matéria sobre filtros, é, naturalmente, a Fleeguard Cummins, e não "Feetguard Cummins". Nossas desculpas às empresas envolvidas por esses dois erros involuntários de digitação.

## Fe de errata

En la edición anterior, el nombre de una de las empresas citadas en la materia "Recuperación de Sistema Hidráulicos" está incorrecto. Es "Casquel, Comercial e Assistência Técnica" y no "Cafquel" como fue publicado. Igualmente, la división de filtros de Cummins mencionada en la materia sobre filtros es "Fleeguard Cummins" y no "Feetguard Cummins". Pedimos disculpas a las empresas por estos dos errores involuntarios de tipeo.

Ref. 105

## Porque tantos preferem CIBER para soluções completas em equipamentos para construção e manutenção de estradas?

**Porque a CIBER oferece uma qualificada e completa linha de máquinas rodoviárias. São vibro acabadoras, fresadoras, usinas de asfalto (fixas ou móveis), filtros, aquecedores e espargidores. As soluções são fornecidas sob medida para o tamanho e características de sua exata necessidade.**



**Chame agora mesmo e solicite um projeto completo para obter o máximo de resultados em seus negócios.**

**CIBER**  
Empresa Membro do Grupo Wirtgen

Ciber - Equipamentos Rodoviários Ltda.  
Rua Senhor do Bom Fim, 177  
Cep: 91140-380 - Porto Alegre - RS - Brasil  
Fone: (051) 364-5099 . Fax: (051) 364-5360

# Um mundo de equipamentos na Alemanha

Feira de Munique mantém a tradição, cresce ainda mais (em tamanho e diversidade de produtos) e mostra a nova face da indústria da construção.

Por Wilson Bigarelli



380 mil visitantes de 133 países no New Munich Trade Center

*380 mil visitantes de 133 países en el New Munich Trade Center*

É difícil falar da Bauma, feira mundial de construção que ocorre a cada três anos, e não recorrer a expressões superlativas. Lá, tudo é grande e adquire proporções recorde, em escala mundial: o número de expositores e visitantes, a área da feira e a variedade de equipamentos e serviços apresentados. Tanto que neste ano, a feira deixou de ser realizada no tradicional "Theresienhohe" (110 mil m<sup>2</sup>), na região central de Munique, e ganhou um novo palco, o "New Munich Trade Fair Centre", recém inaugurado no antigo aeroporto de Riem, com área coberta de 140.000 m<sup>2</sup>, distribuída em 12 pavilhões (o equivalente a três "anhembis") e área externa de 295 mil m<sup>2</sup>.

E mesmo assim, nessa área total de 435

mil m<sup>2</sup>, 380.000 visitantes se acotovelaram entre os dias 30 de março e 5 de abril, para ver as novidades apresentadas por nada menos que 1.993 expositores e 220 empresas associadas de 37 países. São números que deixam no chinelo até mesmo Bauma'95, que reuniu 1.706 expositores (e 197 empresas associadas) e recebeu 347.000 visitantes.

OK, a feira é grande, mas e a qualidade da exposição? Será que valeu a pena para os visitantes de 133 países (Brasil incluído) ter ido até Munique, independente das delícias oferecidas pela capital da Bavária, e ter gasto as solas dos sapatos percorrendo a gigantesca mostra de equipamentos durante sete dias seguidos? A resposta é definitivamente sim. Pelo menos é o que

revela a pesquisa encomendada pelos organizadores, a Messe München, as maiores promotoras europeias de feiras e a poderosa VDMA (associação que reúne fabricantes de equipamentos para construção e mineração) (veja p. 10). Na pesquisa, aliás, visitantes estrangeiros garantem à Bauma a condição de número 1 no segmento de equipamentos para mineração (no que diz respeito à movimentação de materiais). E isso sempre será considerada como a vitrine das tendências no segmento de equipamentos. Por exemplo, o que se viu foi o esforço maior de empresas de associações para oferecer aos clientes uma linha de produtos ao mesmo tempo em que outras ações comerciais. Para ficar em exemplos, cabe lembrar que a Bauma, que a Fiatallis fechou parceria com a Hamm para a comercialização de compactadores no Brasil, que a Tamrock anunciaram a criação de uma unidade de negócios conjuntas para falar do negócio entre a Hitachi e Sumitomo, que havia sido discutido pouco antes. Nesse sentido, cada visitante pôde perceber foram cada vez mais integrados de produtos para terraplenagem, elevação e movimentação de materiais, escoramentos, túneis e pavimentação asfáltica, entre vários equipamentos e, em muitos casos, mais de um fabricante. Claro que não faltaram também novidades em termos de equipamentos



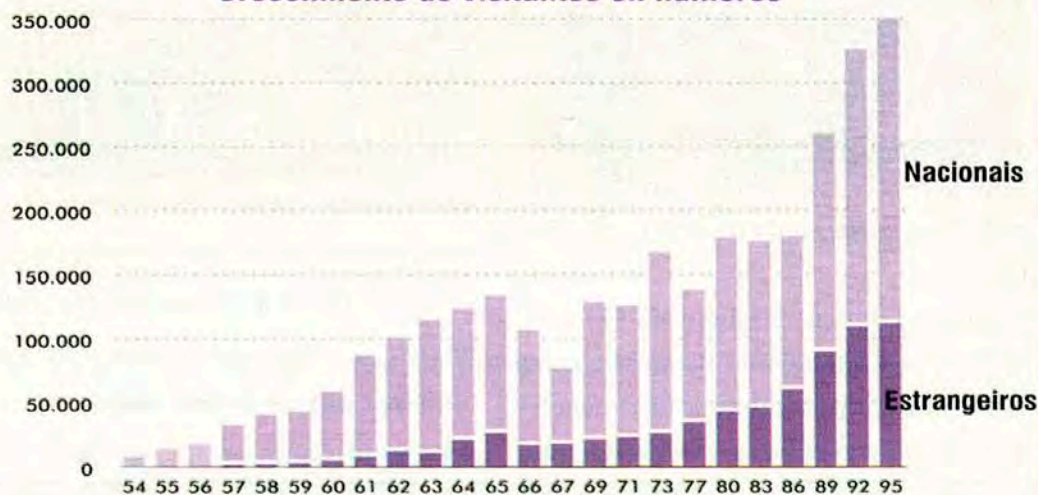
## PESQUISA

### A opinião de expositores e visitantes

Na enquete realizada pelos organizadores, a Bauma'98 atingiu plenamente os seus objetivos. 92% dos visitantes (48% dos quais ligados a empresas de construção) consideraram a exposição boa ou excelente, por várias razões: a diversidade dos produtos apresentados (95%), a presença de empresas líderes de mercado (93%), o perfil internacional dos exibidores (88%), a disposição dos produtos e a sua separação em grupos (84%), a qualidade das informações prestadas aos visitantes (80%) e a liderança da Bauma entre as feiras mundiais do setor (80%). Da parte

dos expositores, o retorno também foi positivo. Nada menos que 95% declarou ter atingido os seus objetivos: novos contactos (94%), manutenção dos já existentes (87%), encaminhamento de novos negócios (84%), apresentação da companhia e dos produtos (76%) e "acompanhar" a concorrência (71%). É mais um ponto para os alemães, que começaram em 1954, com uma modesta feira com apenas 58 expositores, que atraiu pouco mais de 8.000 visitantes, que nunca mais parou de crescer. (ver quadro)

#### Crescimento de visitantes em números *Crecimiento de visitantes en números*



Pesquisa revela índice de aprovação da feira superior a 92%

*Encuesta muestra que el índice de aprobación de la feria es superior a 92%*

#### ENCUESTA

### La opinión de expositores y visitantes

El sondeo realizado por sus organizadores prueba que la Bauma'98 alcanzó plenamente sus objetivos. El 92% de los visitantes, de los cuales 48% están vinculados a empresas de construcción, consideraron la exposición buena o excelente, por diversas razones: la variedad de los productos presentados (95%), la participación de empresas líderes de mercado (93%), el perfil internacional de los exhibidores (88%), la distribución de los productos y su agrupación por tipo (84%), la calidad de las informaciones brindadas a los visitantes (80%) y el liderazgo de la Bauma entre

las ferias mundiales del sector (80%). Por parte de los expositores, la respuesta también fue positiva. Nada menos que el 95% declaró haber alcanzado sus objetivos: nuevos contactos (94%), afianzamiento de los ya existentes (87%), enca-minamiento de nuevos negocios (84%), presentación de la compañía y de sus productos (76%) y "acompañar" la competencia (71%). Es un punto más que marcan los alemanes, que comenzaron en 1954 con una modesta feria, con apenas 58 expositores y que recibió un poco más de 8.000 visitantes y que nunca ha parado de crecer (ver recuadro).



Feira continua sendo a grande vitrine das tendências do setor  
*Feria continúa siendo el gran escaparate de las tendencias del sector*

equipamentos, quando da mobilização de uma obra, melhorando as condições de trabalho e otimizando o uso de mão-de-obra”.

Marcelo Tibiriça, também da Queiroz Galvão, um veterano da Bauma, gostou mesmo foi das acabadoras de pavimentos de concreto apresentadas, pela

e pela Gomaco, mesmo porque sua empresa está estudando a compra de um equipamento desse tipo. Outro ponto de interesse foram as usinas móveis, sobre pneus. “É um equipamento que você mobiliza em 24 horas, enquanto que uma tradicional pode demorar até



Fabricantes se associam para fornecer linhas completas  
*Fabricantes se asocian para suministrar líneas completas*

um mês para ser instalado. É uma oportunidade também de conhecer de perto os equipamentos produzidos pela Herrenknecht, que são amplamente utilizados no projeto Tietê. “É um equipamento de ponta, o operador controla remotamente a total segurança a execução de um computador”. Outro ponto de interesse: o grande número de equipamentos para proteção de valetas. “Com a facilidade, não é possível que ocorra o morrer operários por falta de equipamento”, diz Euzébio Garcez Fernandes, que esteve na Bauma com uma missão específica: avaliar equipamentos para geotécnica e fundações. “Nossa área havia uma variedade grande de máquinas com marcas como Soilmec, Bauer e Beretta, que reduzem o uso mão-de-obra e imprimem rapidez aos trabalhos”. Em seu caso, o interesse por equipamentos apenas técnico e não há nada em vista. Mas essa não foi a única novidade. Em Bauma’98, a Camargo Corrêa trouxe com a Liebherr um pacote de 21 equipamentos para as obras da Usina Hidrelétrica Machadinho (no rio Uruguai): são 12 carregadeiras sobre pneus, 10 tratores de esteiras PR 752 e 10 tratores de esteiras PR 732. “Eu vou à Bauma, assim como vou à Conexpo ou à Intermat em busca de tecnologia de ponta”, diz Carlos Corrêa, gerente de engenharia da mesma empresa. Segundo ele, a tônica da feira é a eletrônica embarcada, assim como o uso de modem e ao satélite para o monitoramento dos equipamentos a distância. “Em Bauma, eu pude acompanhar o funcionamento de uma máquina (uma betoneira Herrenknecht) e conversar com o operador que estava trabalhando em um túnel na Suíça”, exemplificou.

# Mundo de equipos en Alemania

Munich no sólo ha mantenido la tradición, sino que crece cada vez más, en tamaño y variedad de productos, para mostrar las novedades de la industria de la construcción.

En la Bauma, la feria mundial de equipos que se realiza cada tres años, se utilizan superlativos. Los visitantes adquiere proporciones gigantescas cuando pensamos en el número de expositores y visitantes, en el tamaño y en la variedad de equipos mostrados. Tanto que este año se realizó en el tradicional pabellón de 110 mil m<sup>2</sup>, en la región de Múnich, sino que se trasladó al "Trade Fair Centre", recién inaugurado en el antiguo aeropuerto de Múnich, creando un área cubierta de 110 mil m<sup>2</sup>, distribuida en 12 pabellones, con un área total de 295.000 m<sup>2</sup>.

En esta área total de 435.000 m<sup>2</sup>, del 30 de marzo y el 5 de abril pasado, 380.000 visitantes se registraron para poder ver las novedades de la feria por nada menos que 1.993 expositores y 110 empresas asociadas de 133 países. Estos números dejan para atrás a la feria de Ginebra que reunió 1.706 expositores y 110 empresas asociadas y recibió 380.000 visitantes.

Se preguntarse: -La feria era tan grande (qué tal la calidad de la muestra) que valió la pena para ir hasta Munich, a ver las delicias que la feria ofrece, y haber gastado los zapatos recorriendo esta muestra de equipos durante tres días, definitivamente, Sí. Este resultado de la encuesta encargada por los organizadores de la muestra, Messe



Más do que uma mostra, um balcão de negócios

Más que una muestra, un centro de negocios

München, una de las mayores promotoras europeas de eventos y la poderosa VDMA, asociación alemana que reúne los fabricantes de equipos para la construcción y minería (*ver cuadro*).

La encuesta mostró, además, que los visitantes y los expositores consideraron a la Bauma la feria número uno en el segmento de la construcción y la minería, en lo que se refiere al movimiento de materiales. Y como tal, ella siempre será considerada el gran escaparate de las tendencias mundiales en el rubro equipos. En 1998 lo que se vio fue un número impresionante de empresas asociándose para, así, ofrecer al cliente una línea completa al mismo tiempo que optimizan sus acciones comerciales. Como ejemplo podemos citar que fue en la Bauma que Fiat Allis cerró un acuerdo con Hamm para comercializar compactadores en Brasil,

que Sandvik y Tamrock anunciaron la creación de una unidad de negocios conjunta al igual que Case y Sumitomo. Es decir, lo que el visitante notó fueron sistemas cada vez más integrados para perforación, movimiento de tierras, levantamiento y movimiento de materiales, apuntalamiento, colada de hormigón y pavimentación englobando varios equipos y, en muchos casos, más de un fabricante.

No podemos dejar de citar las novedades que presentaron los propios equipos (*ver "Novedades de la Bauma"*) además de los debates y conferencias en los que se trató de algunos aspectos cruciales del sector como los nuevos modelos de financiación privada, la automatización y la robótica en la construcción civil y las técnicas para la apertura de túneles y micro túneles en las obras de infraestructura.



Não faltaram novidades em equipamentos e serviços  
 No faltaron las novedades de equipamiento y servicios

La opinión de los visitantes brasileños es más que favorable. Afonso Mamede, del área de equipos de Odebrecht y Presidente de Sobratema, dice que la Bauma es un gran centro de negocios en el cual los profesionales del sector pueden conseguir todo tipo de información y evaluar las posibilidades de compra. "No es simplemente una exposición de equipos" explica (lea "Las lecciones de la Bauma", en el Editorial).

Laércio Aguiar, del área de equipos de la Constructora Queiroz Galvão, también estuvo presente y consideró como "impresionante" la cantidad de productos presentados. Lo que más le asombró fueron los nuevos equipos para el reciclado de asfalto, como el WR 2.500, de Wirtgen. Él asegura además que la feria le sirvió para que evaluase nuevamente algunas compras que estaba por hacer aquí, en Brasil. "Me asombré con lo variada que es la línea de compactadores de Dynapac disponible en el exterior y me convencí totalmente de la ventaja de la rueda motriz elevada de los tractores de oruga" explica.

Guilherme Barbosa, gerente de obras de la Constructora Andrade Gutierrez, también integró la "delegación Brasileña". Lo que más le llamó la atención, además de los grandes equipos para la ejecución de túneles, fueron las herramientas y la variedad impresionante de pequeños equipos que facilitan la manipulación de materiales, piezas, premoldeados y bolsería en el obrador. "Son ideas sencillas pero compatibles con el concepto básico de los europeos en lo que se refiere a valorar la técnica y los equipos en la obra mejorando las condiciones de trabajo y optimando el uso de la mano de obra".

Lo que más le interesó a Marcelo Tibiriçá, también de Queiroz Galvão y un veterano de la Bauma ya que estuvo presente en tres, fueron las acabadoras de pavimento presentadas por Benninghoven y por Gomaco, ya que la empresa en la que trabaja está estudiando la compra de un equipo de este tipo. "Me agradaron las móviles de ruedas que pueden ser preparadas en 24 horas, porque una planta para este tipo de trabajo lleva un mes para

ser instalada". Él tuvo la oportunidad de conocer la tecnología de microtúneles de Herrenknecht que están siendo utilizados en el túnel Tietê, en San Pablo. "Es la última generación en el que se controla a distancia, y con ayuda de la ejecución del túnel por computadora". Otra área que le llamó mucho fue la de apuntalamiento y proteger zanjas. "Es una tecnología fundamental ya que no se pueden continuar muriéndose los equipos que no se las protege".

Euzébio Garcez Fernandes, gerente de obras, fue a la Bauma con una misión específica de evaluar equipos de grúas para fundaciones. "Solamente en Brasil había una gran variedad de equipos de tecnología Soilmec, Bawer y Breda que reducen el uso de mano de obra en los trabajos".

En su caso, el interés por ahora es técnico, sin ningún negocio en mente, esta no fue la regla general en la Bauma'98, Camargo Corrêa compró a Liebherr un paquete de 21 máquinas para las obras de la Usina Hidroeléctrica Machadinho, en el río Uruguay. En total, son 12 cargadores de ruedas, 574,5 tractores de orugas PR 750 y 4 tractores de orugas PR 750. Carlos Camerato, Gerente de Obras de la misma Camargo Corrêa, estuvo en la Bauma así como a la Constructora Intemat buscando tecnología de la última generación". De acuerdo a la tendencia del momento es la tecnología embarcada asociada al GPS y satélite para monitorizar los trabajos a distancia. "En la Bauma pude evaluar el funcionamiento de una máquina de Herrenknecht y conversar con el operador que estaba trabajando en un túnel en Suiza", finaliza.

# Novidades apresentadas na BAUMA

## Novidades presentadas en la BAUMA

Apresentamos alguns novos produtos expostos na feira lançados recentemente e ainda pouco conhecidos.

Presentamos aquí algunos productos expuestos en la feria recientemente lanzados o desconocidos.

### Monitor e relatório de desempenho

A francesa Jean Lutz, conhecida por seus sensores, instrumentos e softwares para engenharia, apresentou em Bauma, um aparelho de última geração que monitoriza as operações de estaqueamento. O Taralog possui um sistema de alta resolução e a operação pode ser monitorada em tempo real, através de gráficos, indicações da quantidade de concreto lançada e da região de trabalho e a velocidade de operação em metros por



Sistema Taralog, da Jean Lutz

Sistema Taralog, de Jean Lutz

una pantalla gráfica de alta resolución y contraste en la que el trabajo puede ser monitorizado en tiempo real, a través de gráficos, indicaciones porcentuales de la cantidad de hormigón lanzada y del área de trabajo, y la velocidad de operación, en metros por hora.

Las informaciones son almacenadas en una tarjeta removible de gran capacidad de memoria y a prueba de agua y de contactos: la Memobloc. También es posible imprimir los datos con una TP, impresora conectada al Taralog. La impresión y el

sensores, instrumentos y softwares de ingeniería, presentó en la Bauma el Taralog, un aparato de última generación que monitoriza las operaciones de hincado de pilotes. El Taralog cuenta con

análisis de los datos pueden ser realizados por medio de un PC con un software desarrollado por la propia Jean Lutz: el Extct. El Taralog detecta sobrecarga y sobretensión en los cables y mangueras flexibles conectados a la mesa giratoria y se las comunica al operador a través de mensajes.

horas são armazenadas em um sistema de memória de alta capacidade a água e de contactos: o Memobloc. É possível também imprimir os dados com uma TP, impressora conectada ao Taralog.

Através da checagem dos dados, as informações podem ser feitas via PC com o software desenvolvido pela Jean Lutz: o Extct. O sistema detecta sobrecarga e sobretensão nos cabos e mangueras flexíveis conectados à mesa giratória e que são comunicadas ao operador por mensagens.



A nova JCB 540-70

La nueva JCB 540-70

### "Tele-handler": manuseador hidráulico

Um dos maiores fabricantes de manuseadores telescópicos, a JCB, apresentou em Bauma um novo modelo de maior capacidade e abriu novas oportunidades de mercado. Trata-se do JCB 540-70 — uma evolução do 535-76 — o

### Manuseador y reporte de desempeño de pilotes

A francesa Jean Lutz, especializada en

# Carregadeira giratória

A Komatsu apresentou na Bauma o protótipo de uma nova máquina — única em sua classe. Trata-se da CD-60R, uma carregadeira sobre esteira, com giro de 360°. O objetivo do mecanismo giratório é reduzir a necessidade de deslocamentos e minimizar danos no terreno em que o equipamento está operando. Com a CD-60R, o operador tem condições de executar trabalhos sempre em posição frontal, o que proporciona maior velocidade e segurança nas operações. A reduzida necessidade de manobrabilidade também resulta em maior conforto operacional e reduz a necessidade de se incorporar mais elementos amenizadores na cabine.

A conjugação de uma cabine com uma superestrutura giratória também permite descarga em qualquer ângulo ao mesmo tempo em que o equipamento se movimenta como um carangueijo. Isso faz do

equipamento da Komatsu um equipamento ideal para operação em espaços confinados ou rodovias estreitas.

Mas o CD-60R oferece outras vantagens: os seus componentes, já experimentados em escavadeiras sobre esteiras, sobre as mais rigorosas condições, são empregados em todos os componentes vitais da máquina de modo a manter uma excelente performance com garantia de segurança. O equipamento também é dotado de uma transmissão automática, que passa a uma escala de baixa velocidade se a carga aumenta durante a operação, e um freio automático de estacionamento, que é

ativado quando o veículo parou. Quando o veículo se desengata-se, também automaticamente quando o equipamento se movimenta novamente. Assim como ocorre com os equipamentos de sua linha de esteiras, a Komatsu dispensa grande atenção ao conforto operacional: a porta da cabine proporciona excelente visibilidade, a cabine é a prova de som, o banco é ajustado para frente e para trás, os comandos são acionados com movimentos de dedos com excelente precisão. Além disso, o CD-60R possui sistemas de segurança que permitem bloquear certas funções e que

evitam a aproximação de pessoas na proximidade de partes em movimento ao redor da máquina. Outros itens opcionais para o equipamento incluem uma escavadeira robusta, idealizada para operação com materiais bem como areia e brita, granel, e também uma versão "rodoviária".

## Cargador giratorio

Komatsu presentó en la Bauma el prototipo de una nueva máquina —única en su clase. Se trata del CD-60R, un cargador de orugas con giro de 360°. El objetivo del mecanismo giratorio es reducir la necesidad de desplazamiento y minimizar los daños en el terreno en el que se está operando. Con el CD-60R el operador tiene la posibilidad de ejecutar el servicio siempre en posición frontal, lo que aumenta la velocidad y la seguridad de la operación. Como disminuye el número de maniobras la operación resulta más cómoda, reduciéndose también la necesidad de incorporarle más accesorios a la cabina. El conjunto formado por la cabina y esta superestructura giratoria permite descargar en cualquier ángulo al mismo tiempo en que el equipo se mueve como



Komatsu CD-60R: giro total

Komatsu CD-60R: giro total

un cangrejo. Esto transforma al equipo Komatsu en el equipo ideal para operaciones en espacios limitados o carreteras estrechas.

Pero el CD-60R ofrece otras ventajas: todos los componentes fundamentales que forman parte de la máquina ya fueron probados en las escavadoras de orugas bajo las más rigurosas condiciones, de modo que se garantiza un excelente desempeño con la máxima seguridad.

El equipo también cuenta con transmisión automática que reduce a una escala de baja velocidad si la carga

aumenta durante la operación, y un freno de estacionamiento activo cuando el equipo se detiene. Este freno es también automático cuando el equipo se movimenta nuevamente. Así como ocurre con los equipos de su línea de fabricación, Komatsu presta mucha atención al confort de operación: la parte

de la cabina tiene una excelente visibilidad, la cabina es silenciosa, el asiento es ajustable y los comandos responden al simple toque de los dedos. Además, la máquina posee alarmas y sistemas de seguridad que pueden bloquear ciertas funciones y detener la presencia de trabajadores alrededor de la máquina. Entre los aditivos opcionales se puede citar el equipo más robusto, diseñado para manejar tanto materiales sólidos como granel, y también una versión llamada "vial".

...amento da linha de telescópicos de menor capacidade e maior capacidade (4 t) - a maior na linha de telescópicos o tornam-se um novo na manipulação de materiais de grandes dimensões em trabalhos de baixa altura civil e na indústria. O novo modelo proporciona uma excelente combinação de elevação, capacidade de carga. Ele proporciona também maior visibilidade para o operador, pelo abaixamento da lança e incorpora transmissão automática de engate standart.

... em dois estágios de lança, a capacidade de elevação é de 7 m e 1,5 t. A máquina pode trabalhar a uma distância de 3,7 m. A máquina é equipada com um motor Perkins 1000 naturalmente aspirado de 76 HP ou 106 HP (na versão turboalimentado).

... principais características do novo modelo destacam-se as seguintes: capacidade de carregamento mais elevada, transmissão powershift e apenas duas palancas para controle da lança na cabine, o que melhora na ergonomia

### **...handler?: equipo de manipulación**

...os importantes fabricantes de telescópicos de manipulación, en la Bauma un nuevo modelo de mayor capacidad y abrió un nuevo mercado. Se trata del 640-70, una evolución del modelo 640-70, una evolución del modelo avanzado desarrollo de los manipuladores telescópicos de gran longitud de pluma, que tiene una capacidad de levantamiento de 4 t - la línea JCB. Sus características son particularmente indicado para la manipulación de basura y de materiales de grandes dimensiones, así

como en la construcción civil y en la industria para casos en que haya que levantar material a poca altura. Ha sido proyectado para proporcionar una excelente combinación de elevación, alcance y capacidad de carga. Esta nueva máquina está equipada con transmisión Power Shift en la versión estándar y, además, le proporciona una mejor visibilidad al operador porque ha sido bajado el pivote de la pluma.

La pluma es controlada mediante dos palancas, tiene capacidad máxima de levantamiento de 7 m y se puede desplazar 1,5 t a una distancia de 3,7 m. La máquina viene equipada con un motor Perkins 1000 naturalmente aspirado de 76 hp o con uno, turboalimentado, de 106 hp.

Entre las principales características del nuevo modelo podemos resaltar las siguientes: visibilidad total, lograda a través del nuevo diseño de la pluma; ciclos de cargas más rápidos; caja de cambios Power Shift y apenas dos palancas para controlar la pluma en la versión estándar; y mejoramientos en la ergonomia de la cabina.

### **Carreta de perfuração hidráulica**

A série Atlas Copco ROC F7 de perfuratrizes sobre esteiras atende a novos padrões de qualidade dos furos, disponibilidade e economia na perfuração de rocha desde que ela foi introduzida em



Carreta de perfuração hidráulica Atlas Copco ROC F7

Perforadora hidráulica de orugas Atlas Copco ROC F7

1996. Demonstrou sua força em trabalhos ao redor do mundo, especialmente depois da introdução da versão ROC F7 CR, que fez o sistema de perfuração Coprod virtualmente disponível para qualquer terreno. Agora, a última versão do equipamento está ainda mais a frente de seus concorrentes diretos — desta vez com uma completa remodelação da cabine, em termos de segurança, ergonomia e condições ambientais de trabalho.

A cabine — mostrada pela primeira vez na exposição de Bauma - em termos de segurança atende ao padrões europeus, é reforçada por uma estrutura especial que pode suportar peso superior a 22 t. o operador pode deslocar seu assento através da porta para entrar ou sair da cabine com segurança e facilidade. A porta também é dotada de um dispositivo de segurança para evitar a prensagem de dedos e mãos. A altura elevada da janela frontal permite uma visão total das operações de perfuração e os controles agora podem ser acionados a partir dos encostos da poltrona. Não há qualquer necessidade de se levantar ou espiar por cima do painel de

controle para visualizar as operações. Os controles de alimentação e percussão também são incorporados no mesmo nível. Os assentos são totalmente ajustados à altura, peso e comprimento de braços e pés do operador. Preocupações ambientais também foram consideradas: todas as válvulas hidráulicas e mangueiras foram removidas para fora da cabine eliminado cheiro de óleo vibrações das válvulas no interior, onde o som interno foi reduzido para um patamar abaixo de 80 dB. A cabine também possui sistema de alimentação em 12 volts — para ligação de telefones móveis — e sistema de condicionado. Outras características são: alavancas ajustáveis e pedais para ajudar o reposicionamento do equipamento em terrenos acidentados, melhor distribuição de ar no teto e melhoria das válvulas de ar

para manter o teto e as janelas laterais desembaçadas, além de limpadores na janela frontal, na janela do teto e um largo espelho retrovisor.

**Perforadora hidráulica de orugas**

*La serie Atlas Copco ROC F7 de perforadoras de orugas responden a los nuevos estándares de calidad de las aberturas, disponibilidad y economía en la perforación de roca desde que fue introducida en 1996. Ha demostrado su fuerza en trabajos alrededor de todo el mundo, especialmente después del lanzamiento de la versión ROC F7 CR, que ha logrado que el sistema de perforación Coprod pueda ser aplicado prácticamente en cualquier terreno.*

*Ahora, la última versión del modelo ROC F7 CR todavía más en la delantera de los competidores directos. Incluye una completa remodelación de la cabina, tanto en lo que se refiere a la ergonomía como a la ergonomía y la seguridad del ambiente de trabajo. La nueva cabina —mostrada por primera vez en la exposición de la Bauma— de acuerdo con los estándares europeos de seguridad. Está reforzada con una estructura especial que pesa un peso superior a las 22 toneladas y puede desplazar su eje de pivote adentro o fuera de la cabina con facilidad y seguridad. La cabina está dotada con un dispositivo de seguridad que evita que se presionen las manos. La elevada altura de la cabina permite una visión completa del terreno.*

# Linha completa, com compactador



Carregadeiras Fiatallis, de 90 a 270 CV

Cargadores Fiatallis, de 90 a 270 CV

Dentre as principais novidades apresentadas pela Fiatallis e a Fiat-Allis Latino Americana em Bauma destacam-se 12 novos produtos e um acordo comercial com a fabricante de rolos compactadores alemã, a Hamm A.G, através do qual passará a comercializar sete novos rolos compactadores no Brasil, com pesos entre 6 e 18 t, sob a marca Fiatallis Hamm (entre os quais o DV8, de 9,3 t. *ver foto*). Na linha tradicional, os novos produtos apresentados pela Fiat Hitachi incluem seis carregadeiras sobre rodas, de 90 a 270

CV, 2 novas motoniveladoras, uma retro-carregadeira com quatro rodas direcionais, um trator hidrostático e duas esca-vadeiras hidráulicas. Nessa última linha, a Fiatallis Latino Americana aposta no modelo FH 130, com inovações tecnológicas e funcionais, em termos de rendimento, precisão no trabalho, sensibilidade e controle dos movimentos, estabilidade estática e dinâmica, facilidade de manutenção e conforto operacional.

Esse novo modelo, com 13,4 t de peso, teve a potência incrementada de 85 a 90 CV, assim como a força de escavação (+20%) e a capacidade de elevação (+ 14% na lateral). Outra inovação é o próprio aspecto exterior, com um design moderno e agressivo de formas arredondadas que harmonizam perfeitamente com a nova cabine First Class. Além disso, a posição do motor foi alterada, fazendo com que o depósito de óleo hidráulico fique do lado oposto ao da cabine, evitando uma possível fonte de calor junto ao operador.

O tamanho da cabine foi aumentado para 1,8 m de largura por 1 m de comprimento. Os capôs são de chapa preta e proporcionado maior conforto operacional. A questão ambiental também não foi esquecida, já que o motor do equipamento tem controle de ruído que atende com folga as determinadas normas da Euro 1. Outra novidade é o Selector First Class Potência. Com ele, o operador pode selecionar quatro níveis diferentes de potência de motor ou hidráulica, dependendo do tipo de trabalho que deve ser realizado. Além disso, o chamado Automatic Hydraulic System inclui um controle de bordo, que recebe todos os comandos de entrada a partir dos principais componentes da escavadeira e os transmite depois em autênticas ordens hidráulicas, do mesmo modo, o controle eletrônico de fluxo, baseado nos manipuladores, nos valores de pressão de óleo e do regime do motor, garante perfeita sincronização dos movimentos solicitados pelo operador. A renovação do sistema hidráulico completa com a adoção de dois dispositivos Automático Down Shift para incrementar a velocidade de trabalho (kmh) ou o esforço de tração.



de perforación y los  
accionados a partir  
del asiento. Los controles  
y percusión también  
en ese nivel. Ha sido  
de levantarse para  
del tablero de  
las operaciones.  
ajustables a  
y longitud de brazos y

ambientales también  
en consideración: todas  
y las mangueras  
para el exterior de la  
el olor a aceite y  
de las válvulas en su  
el ruido fue reducido  
a los 80 dB. La cabina  
de un sistema de

alimentación de 12 voltios –para la  
conexión de teléfonos móviles– y sistema  
de aire acondicionado.

Otras características de esta máquina  
son: palancas ajustables y pedales para  
ayudar a ubicar el equipo en terrenos  
escabrosos; mejor ventilación en el  
techo; mejoramiento de las válvulas  
que mantienen el techo y las ventanillas  
laterales desempañadas; limpiadores en  
el parabrisas y en la escotilla del techo y  
un amplio espejo retrovisor.

### Martelos hidráulicos para trabajos severos

Desde o lançamento do primeiro martelo  
hidráulico da série Marathon, na  
Intermat'97, os benefícios desse produto



Novo martelo Krupp 780 Marathon  
Nuevo martillo Krupp 780 Marathon

## Linea completa, con compactador

novidades presentadas  
Allis Latinoamericana en  
destacaron doce nuevos  
comercial con la  
compactadores  
AG. Como resultado de  
la marca FiatAllis Hamm,  
comercializar siete nuevos  
en Brasil, en la banda  
entre los cuales el DV8, de

tradicional, los nuevos  
por Fiat Hitachi incluyen  
de 90 a 270 CV,  
matoniveladoras, un  
con cuatro ruedas  
tractor topadora y dos

FiatAllis Latinoamericana  
FH 130, que tiene  
y funcionales, en  
rendimiento, precisión de  
y control de los  
estática y dinámica,  
y confort de

modelo, que pesa 13,4 t, han  
la potencia, de 85 para  
de excavación, en el 20%, y  
de levantamiento, el 14% más  
también es el aspecto  
moderno y agresivo de  
se armoniza

perfectamente con la nueva  
cabina First Class. Además, la  
posición del motor ha sido  
alterada para que el depósito  
de aceite hidráulico quede  
ubicado en el lado opuesto al  
de la cabina, con el objetivo de  
evitar una posible fuente de  
calor cerca del operador.

El tamaño de la cabina ha sido  
ampliado para 1,8 m de ancho  
por 1 m de longitud y los capós  
son de chapa prensada, lo que  
brinda más comodidad de  
operación. Las cuestiones  
ambientales tampoco han sido  
dejadas de lado, ya que el  
motor Fiat 8045 de la máquina  
tiene un control de emisiones  
que atiende holgadamente a las  
determinaciones de las normas de la Euro 1.  
Otra novedad es el Selector Four Power de  
Potencia, con el cual el operador puede  
seleccionar cuatro diferentes niveles de  
potencia del motor o hidráulica, de acuerdo  
con el tipo de tarea que desea realizar.  
Además, el Advanced Hydraulic System tiene  
una computadora de a bordo, que recibe  
todas las señales de entrada a partir de los  
principales componentes de la excavadora  
y los transforma en verdaderas órdenes. Las  
bombas hidráulicas, así mismo, tienen control  
electrónico de flujo, basado en la posición



V8: Compactador FiatAllis Hamm, de 9,3 t

V8: Compactador FiatAllis Hamm, de 9,3 t

de las palancas, en los valores de la  
presión del aceite y del régimen del  
motor, para lograr una perfecta  
sincronización de los movimientos  
solicitados por el operador.

La renovación del sistema hidráulico  
ha quedado completa con la adopción  
de dos motores hidráulicos de  
desplazamiento con un dispositivo  
Automático Down Shift para  
incrementar velocidad de  
desplazamiento (5,5 km/h) o el  
esfuerzo de tracción.

## Carregadeiras de grande porte



Carregadeiras Liebherr de 2,8 a 4,5 m<sup>3</sup>

*Cargadoras Liebherr de 2,8 a 4,5 m<sup>3</sup>*

A feira da Bauma sempre foi um dos eventos mais importantes para a Liebherr. Neste ano, a empresa montou um stand com uma área de 10.500 m<sup>2</sup>, pavilhão de 4.500 m<sup>2</sup>, 52 salas de reunião, 70 máquinas em exposição e 540 funcionários. Várias foram as novidades apresentadas. Carregadeiras de 2,8 a 4,5 m<sup>3</sup> de caçamba, com um revolucionário sistema de tração e um sistema anti-oscilação para a translação; escavadeiras A/R 900 - A/R 954 (sobre esteiras ou pneus) com novo sistema hidráulico Load Sensing e Sistema Litronic série 4; uma máquina para reciclagem de concreto, além de guindastes: um, automotivo, o LTM 1500, com capacidade para 500 t de carga e lança telescópica de 84 m, e uma grua de montagem rápida, com acionamento dos mecanismos de elevação, giro e carrinho com controle por variação de frequência. A Liebherr também aproveitou a oportunidade da feira para lançar o trator de esteiras PR 752 Litronic, com potência de 330 HP e peso operacional de 35 t. Também apresentou, pela primeira vez em uma feira europeia, máquinas de grande porte, como a escavadeira R 996, com 570 t de peso operacional, e os caminhões fora-de-estrada T262, de 218 t. Outro destaque foi o "Teleservice", para monitoramento via satélite dos equipamentos, entre a fábrica da Liebherr e os dealers ou clientes.

O balanço que a empresa faz do evento é extremamente positivo. Somente para a Construtora Camargo Corrêa, do Brasil, a empresa vendeu 21 máquinas para as obras da UHE de Machadinho, no rio Uruguai. No total, são 12 carregadeiras sobre pneus L574 e 9 tratores de esteiras Litronic PR 752 e PR 732.

A nova geração de carregadeiras da Liebherr apresentadas na Bauma operam com caçambas com capacidade para 2,8 m<sup>3</sup> e 4,5 m<sup>3</sup>. São quatro modelos básicos: L 544, o L 554, o L 564 e o L 574. Em relação aos modelos similares, o consumo foi reduzido em 25%, ou uma redução no consumo de 4 a 6 litros por hora. Para tanto, foram decisivos, o econômico motor turbodiesel Liebherr, a otimização da relação de câmbio, o emprego de bombas "load-sensing" para a hidráulica de serviço e direção, bem como um novo sistema de resfriamento energeticamente otimizado. Outros fatores contribuem também para a redução contínua de seus custos operacionais. Enquanto a tecnologia motriz hidrostática finamente dosada mantém o desgaste de pneus baixo, os freios de lamelas imersas pelas suas características são praticamente isentos de desgaste.

O conforto operacional do mesmo modo também não foi esquecido. A cabine é pressurizada, para proteger o operador contra poeira e o ar condicionado faz parte do equipamento de série.

da Krupp tem sido demonstrada em aplicações severas. Na feira, o fabricante apresentou um novo modelo, o HM 780, tanto na versão Marathon standart, que podem ser montados em equipamentos na classe de 15 a 24 t, como outra versão equipada com os silenciadores "Vibrosilenced" ou "Vibrosilenced Plus". Essa nova geração de martelos hidráulicos Krupp, com impacto de energia e eficiência operacional do equipamento associado ao martelo, abre uma grande variedade de aplicações em obras de abertura de valas e perfuração. O contato direto entre o martelo e a percussão e o sistema direcional em ambas as versões para reduzir as vibrações e as ondas de som. O novo martelo da Krupp apresenta trabalhos urbanos. Esse equipamento é dotado de recursos que garantem a redução de custos e ganhos de produtividade, controle de poeira de dois ejetores, sistema automático de lubrificação montado diretamente no martelo. As principais características técnicas seguem: peso operacional de 15 a 24 t, frequência de impacto de 10 a 15 vibrações por minuto.

### **Martillos hidráulicos para servicios severos**

*Desde el lanzamiento del primer martillo hidráulico de la serie Marathon Intermat'97, las virtudes de los martillos de Krupp han quedado demostradas en aplicaciones severas. En la feria de Bauma 98, la empresa ha presentado un nuevo modelo, el HM 780, tanto en la versión Marathon como en la versión standart. Este nuevo martillo puede ser montado en equipos de entre 15 y 24 t. Ambas versiones están disponibles con los silenciadores "Vibrosilenced" o "Vibrosilenced Plus". Esta nueva generación de*

## Cargadores de gran capacidad

La feria de Bauma siempre fue uno de los eventos más importantes para Liebherr. Este año, la empresa montó un stand de 10.500 m<sup>2</sup> de área, un pabellón de 4.500 m<sup>2</sup>, 52 salas de reuniones, llevó 70 máquinas y 540 funcionarios. Expuso cargadoras con un sistema de tracción revolucionario y uno antioscilante de traslación y cucharones de 2,8 a 4,5 m<sup>3</sup>; excavadoras A/R 900 - A/R 954, de ruedas y de orugas, con el nuevo sistema hidráulico Load Sensing y Sistema Litronic serie 4; y una máquina para reciclar hormigón. En el rubro de las grúas presentó una automotriz, la LTM 1500, con capacidad para 500 t de carga y una pluma telescópica de 84 m, una grúa de montaje rápido con accionamiento controlado por variación de frecuencia de los mecanismos de giro, de elevación y de plataforma.

Liebherr también aprovechó la oportunidad de la feria para lanzar el tractor de orugas PR 752 Litronic, con 330 hp de potencia y peso operacional de 35 t. Además presentó, por primera vez en una feria europea, máquinas de gran capacidad, como la excavadora R 996, con 570 t de peso de operación y el camión fuera de carretera T262, de 218 t. Otro novedad fue el "Teleservice" para el monitoreo satelital de los equipos, entre la fábrica de Liebherr, los distribuidores y los clientes.

El balance que la empresa hace del evento es extremadamente positivo. Solamente para la Constructora

Camargo Corrêa, de Brasil, la empresa vendió 21 máquinas que serán utilizadas en las obras de la Usina Hidroeléctrica de Machadinho, sobre el río Uruguay. Se trata de 12 cargadores de ruedas L574 y 9 tractores de orugas Litronic PR 752 y PR 732.

La nueva generación de palas cargadoras de Liebherr presentadas en la Bauma trabajan con cucharones de capacidad para 2,8 m<sup>3</sup> y 4,5 m<sup>3</sup>. Son cuatro modelos básicos: L 544, L 554, L 564 y L 574. Con relación a los modelos similares, se consiguió reducir el consumo de combustible en un 25%, en otras palabras una reducción de 4 a 6 litros por hora. Para conseguirlo, el económico motor turbo diesel Liebherr fue fundamental, así como la mejora de la caja de cambios, el uso de bombas "load-sensing" en los sistemas hidráulicos de servicios y de dirección y el nuevo sistema de enfriamiento optimado energéticamente.

Otros factores también contribuyen para la permanente reducción de sus costos de operación. Mientras la tecnología motriz hidrostática bien controlada mantiene bajo el desgaste de los neumáticos, los frenos de zapatas sumergidas, por sus características, prácticamente no se desgastan.

El confort del operador tampoco fue dejado de lado. La cabina es presurizada para proteger al operador contra el polvo y el aire acondicionado hace parte del equipo estándar.



Titan: monitoramento remoto

Titan: monitoreo a distancia

diagnóstico e sistema integrado de nivelamento. O sistema é baseado em um painel de controle e uma sinalização "plug and play" garantindo a facilidade de manutenção. O trabalho na indústria da construção tem demonstrado que a aplicação de módulos eletrônicos para controle e operação de equipamentos podem proporcionar significativo melhoramento na performance e qualidade requerida para o futuro.

**Sistema electrónico de pavimentación**

La División de Equipos Viales de Ingersoll-Rand continúa cambiándole la cara a las máquinas de pavimentación con el lanzamiento del sistema electrónico de pavimentación EPM para ser usado en la línea de pavimentadoras Titan. El nuevo sistema EPM permite que el propio usuario ajuste todas las funciones principales de la máquina, lo que reduce los costos de operación y aumenta la seguridad. Esto es posible porque el sistema EPM le permite operar la regla vibratoria de compactación ubicada en la parte trasera de la máquina y efectuar el monitoreo a distancia de su desempeño, mientras se va realizando la compactación de la superficie. Además del control remoto de las operaciones y del monitoreo de las funciones de la máquina, el nuevo EPM proporciona una serie de otros recursos fundamentales para la operación, entre ellos la transferencia de datos sobre el mantenimiento correctivo, un sistema de diagnóstico y un sistema integrado de nivelación. El sistema está basado en un tablero de control y una señalización "plug and play" que garantiza la facilidad del mantenimiento. La experiencia en la industria de la construcción ha demostrado que la aplicación de módulos electrónicos para control y operación de equipos puede

proporcionar una mejora significativa del desempeño y de la calidad requerida en el futuro.

**Execução de túneis segundo os alemães**



O Trude, da Herrenknecht  
El Trude, de Herrenknecht

Trude é o nome do gigantesco equipamento para execução de túneis apresentado em Bauma, pela fabricante Herrenknecht. Com dimensões recorde (diâmetro de 14,20 m, comprimento de 60 m e peso de 2.600 t), o Trude é o maior equipamento desse tipo já construído. Ele está sendo usado na execução do quarto tunel sob o rio Elba, na Alemanha, com 3.100 m de comprimento (2.561 m executado com tecnologia shield) A maior dificuldade é que ele está sendo executado a uma distância máxima de 11 m do fundo do rio e em sua parte em terra irá passar a uma distância de 9,50 m do nível do solo de uma área residencial. Além disso, são vários tipos de solos envolvidos, de areia a rochas e áreas com elevada incidência de água. O Trude escava o solo com ferramentas especialmente desenvolvidas. O

equipamento conta com um torque de força de 4.600 HP's e 15.000 t de pressão de escavação. Além disso, possui ferramentas de corte para cortar materiais leves e 31 discos para cortar rochas. Os blocos de rocha são removidos, juntamente com o solo escavado, através de uma mistura de água e bentonita. Para garantir a sequência de perfuração, o equipamento é escorado por anéis giratórios moldados. Várias inovações na operação garantem segurança e uma sequência eficiente. O custo da máquina através do tunel, por metro, é determinado por cada projeto. O representante no Brasil é a

**Ejecución de túneles al estilo alemán**

Trude es el nombre del gigantesco equipo para ejecución de túneles presentado en la Bauma por la fabricante Herrenknecht. Trude es el mayor equipo de este tipo más grande jamás construido con sus dimensiones batieron los récords: 14,20 m de diámetro y 60 m de longitud y 2.600 t de peso. Está siendo utilizado en la ejecución del cuarto túnel subfluvial del río Elba, en Alemania, con 3.100 m de longitud, 2.561 m de los cuales excavados con tecnología shield. La dificultad más grande que enfrenta es la profundidad a que está siendo ejecutado: una distancia máxima de 11 m del lecho del río y, en su parte en tierra, una distancia de 9,50 m del nivel del suelo en una área residencial. Además, los suelos son de varios tipos, de arena a rocas y áreas con elevada incidencia de agua. Trude excava el suelo con herramientas especialmente diseñadas. Sus herramientas de corte para cortar materiales livianos y 31 discos cortantes para rocas que se utilizar. El equipo cuenta con un torque de 4.600 hp y 15.000 t de presión de

Os blocos de roca son colocados junto con el suelo a través de una mezcla de hormigón. Paralelamente a la dirección de perforación, el túnel es reforzado con gigantescos estampes de hormigón. Estas innovaciones técnicas en la construcción garantizan la seguridad y una mayor eficiencia. El curso de la perforación del túnel, por ejemplo, es controlado por satélite. El fabricante en Brasil es Asserc.

### Barra de concreto com patolas curvas

Uma característica da barra de concreto montada sobre o veículo da Schwing, é o sistema de estabilização lateral em forma de semi-elipses completamente diferente das barras de concreto desse tipo. Devido ao tamanho de concreto de grandes dimensões com alcance vertical de 40 m, é necessário tem que recorrer a barras frontais. No caso do equipamento da Schwing, as patolas são montadas em direção longitudinal em relação do veículo. Nessa configuração é possível teoricamente se utilizar lâmpas de qualquer comprimento, porque eles abrem o equipamento em uma trajetória orbital (como ocorre com a estabilização em "equis"), formando vão de 8 m.

### Barra de hormigón con patas de seguridad laterales

Uma característica mais notável da barra de hormigón montada sobre o veículo da Schwing, é o sistema de estabilização lateral em forma de semi-elipses completamente diferente das barras de hormigón de este tipo. En



A 45 SX, da Schwing

La 45 SX, de Schwing

efecto, bombas de hormigón de grandes dimensiones, con alcance vertical de 40 m, inevitablemente deben recurrir a patas de seguridad frontales. En el caso del equipo de Schwing, las patas de

seguridad están montadas en la dirección longitudinal, en las laterales del vehículo. Según su concepción, es posible teóricamente estabilizar plumas de distribución de cualquier longitud, porque se despliegan telescópica-mente en una trayectoria orbital, como sucede con la estabilización en "equis", dejando una luz de 8 m ó más.

### Rompedores hidráulicos: novos conceitos

Mais do que produtos, no estande da Indeco e seus representantes europeus em Bauma foram apresentados novos conceitos desenvolvidos para uma linha de rompedores hidráulicos que inclui 28 diferentes modelos e aproximadamente 100 diferentes combinações. Podem ser destacados, o Anti-Dust System e o Grease & Dust Shield, para garantir a performance dos rompedores em condições extremas de operação, em túneis, trabalhos pesados de demolição e desmonte primário em pedreiras. No conhecido System Mes, o equipamento "reconhece" o material



Indeco desenvolveu 28 modelos

Indeco desarrolló 28 modelos

## Equipamentos sensíveis à carga

Na Bauma'98 a Volvo Equipamentos exibiu uma ampla gama de carregadeiras | bloqueio de 100% já na versão standart. A Volvo L220D possui uma nova



A L 220, da Volvo Equipamentos

*La L 220 de Volvo Equipos*

de rodas, escavadeiras, caminhões articulados e rígidos, além das motoniveladoras. As carregadeiras de rodas L30, L32, L35, L40 e L45 são compactas e operam na faixa de 4,6 a 7,6 t. A maior novidade é uma outra carregadeira de rodas, a L220 D, na categoria de 30 t, com consumo de combustível reduzido e sistema hidráulico sensível à carga. Já entre as escavadeiras o destaque é a EW/EC 160 na classe de 15 t.

A Volvo L220 D foi desenvolvida prioritariamente como um equipamento de produção para a manipulação de rochas. O sistema hidráulico sensível à carga foi projetado para administrar a quantidade exata de óleo a qualquer momento, a fim de proporcionar potência quando esta for requerida. Ela ganhou também caçambas e braços elevadores especialmente desenhados para propiciarem grande força de arranque.

O equipamento é propelido por um novo motor Volvo TD 122KLE, de 257 Kw (349 HP), que proporciona 1.530 Nm a 800 rpm e 1.645 Nm a 1.450 rpm. O eixo dianteiro tem freios a disco e um bloqueador de diferencial de acionamento hidráulico com

transmissão (quatro a frente e quatro a ré), com válvula de modulação automática, e um sistema de refrigeração integrado (sem necessidade de refrigeração exterior). O seu projeto também leva em conta o conforto operacional, com uma cabine isolada térmica e acusticamente, e um sistema de diagnóstico e monitoramento, através de um computador de bordo plenamente compatível com qualquer PC.

No caso da escavadeira EW/EC 160, que também possui um sistema hidráulico sensível à carga, o objetivo da Volvo foi o de desenvolver um equipamento com uma maior variedade de opções para se adaptar a muitas tarefas específicas. A escavadeira, da classe de 15 t, é propelida por um motor diesel de baixa emissão de 121 HP a 2.200 rpm. Ele está instalado longitudinalmente para permitir plena acessibilidade aos principais componentes. A transmissão é do tipo powershift, com várias opções de velocidade ultralenta e os freios, em todas as rodas, são a disco. A versão sobre rodas do equipamento pode trabalhar com ou sem estabilizadores; na versão sobre esteiras pode-se optar por um carro estreito ou largo, dependendo do local de operação.

que está sendo quebrado. Com a presença de materiais de baixa consistência, a frequência de trabalho é incrementada e a potência reduzida. Pelo contrário, quando detecta materiais duros (rochas), a frequência de trabalho é reduzida e a potência aumentada.

### Rompedores hidráulicos novos conceitos

En el stand de Indeco y representantes europeos en la feria que productos, han sido nuevos conceptos desarrollados línea de rompedores hidráulicos comprende 28 diferentes combinaciones distintas, fundamentalmente. Entre ellos sobresalen el Dust System y el Grease & Dust para garantizar el desempeño de rompedores en condiciones de operación, en túneles, trabajos de demolición y desmonte en canteras. Se destaca también el conocido System Mes, con el que el equipo "reconoce" el material siendo quebrado. Es decir, en presencia de materiales de baja consistencia, la frecuencia de trabajo es incrementada y la potencia reducida, y que, al contrario, detecta materiales duros, como la frecuencia es reducida y la potencia es aumentada.

### Gruas elevatórias compactas

O conceito HD é a principal "resistência" da Potain em suas gruas elevatórias. Ele representa basicamente um guindaste compacto pesando menos que 3 t, que pode ser carregado por caminhões pequenos. Possui uma coluna vertical e uma lança horizontal que possam ser instalados em espaços reduzidos com o mínimo de distância ao canteiro, facilidade de operação, etc.



operación, incluso por radiocontrol, y que requieran apenas 2 kW de potencia instalada.

Éste es el caso, por ejemplo, de la grúa de automontaje HD 40, la gran apuesta de la recién inaugurada subsidiaria brasileña para aplicaciones en la construcción civil. Se trata de un equipo con radio de trabajo de 40 m y altura de 23 m, que no se queda atrás de los otros exhibidos en la Bauma. Ha sido proyectado para tener una capacidad máxima de carga 4 t - 1,3 t a 31 m y 1 t a 40 m, en la extremidad de la pluma.

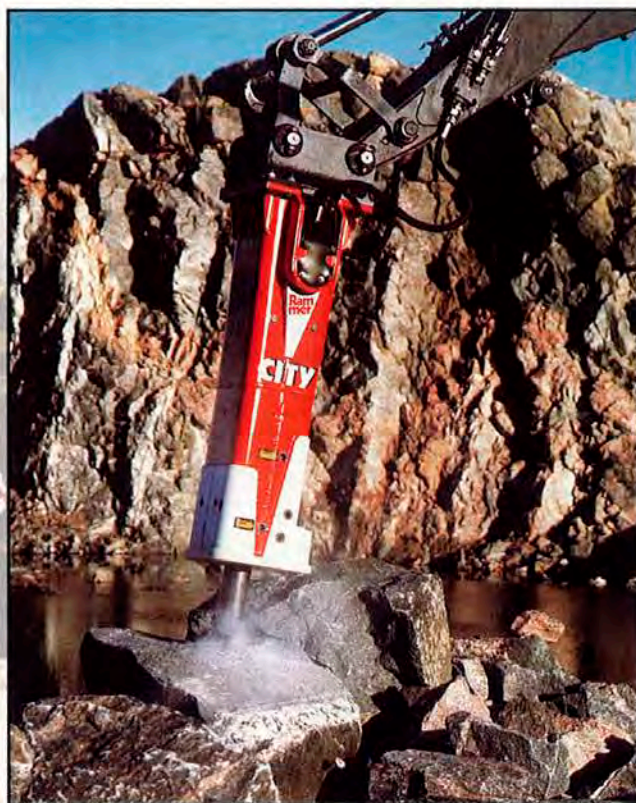
### Ferramentas de desmonte e demolição

Na feira de Bauma, a Tamrock e a Sandvik Rock Tools comunicaram a formação de uma nova área de negócios, combinando as operações da duas companhias: a Sandvik Mining and Construction. Ela compreende cinco diferentes setores de atendimento aos segmentos de construção e mineração. Na que trata exclusivamente de ferramentas para desmonte de rocha, o desenvolvimento tecnológico baseia-se em três conceitos básicos. Os técnicos buscam incorporar aos martelos hidráulicos computadores de serviço, desenvolver modelos robustos, livres de manutenção e mais versáteis — itens já incorporados em várias linhas. Uma delas, apresentada na feira, é a City Pro, desenvolvida para ser utilizada em demolições, execução de túneis e também em desmontes primário e secundário em pe-

dreiras. A versatilidade é alcançada principalmente em função dos ajustes que podem ser feitos na potência nos martelos, conforme suas aplicações e materiais encontrados. O ajuste pode ser feito pelo próprio operador que, ao pressionar um simples botão, seleciona três modos diferentes: econômico, normal e intenso. Essa característica permite otimizar a potência do martelo e, conseqüentemente, reduzir o seu consumo de combustível e do equipamento utilizado. Outras vantagens incorporadas à linha City, naturalmente, estão relacionadas às condições de trabalho e aos aspectos ambientais, com versões dotadas de silenciadores e válvulas especiais que esguicham água no local onde está sendo executado o serviço para evitar a suspensão de poeira.

### Herramientas de desmonte y demolición

En la feria de la Bauma, Tamrock y Sandvik Rock Tools comunicaron la



Linha City, da Sandvik Mining and Construction  
Linha City, de Sandvik Mining and Construction

## Equipos sensibles a la carga

En la Bauma'98, Volvo Equipos mostró una gama amplia de cargadores de ruedas, excavadoras, camiones articu-

El Volvo L220D cuenta con una nueva transmisión con cuatro velocidades hacia adelante y cuatro de retroceso, con



Novas escavadeiras Volvo EW/EC 160

Nuevas excavadoras Volvo EW/EC 160

lados y rígidos, además de motoniveladoras. Los cargadores sobre ruedas L30, L32, L35, L40 y L45 son compactos y operan en el rango de 4,6 a 7,6 t. La mayor novedad es el cargador sobre ruedas L220 D, de la categoría de 30 t, que tiene consumo de combustible reducido y un sistema hidráulico de gran sensibilidad. Entre las excavadoras se destaca la EW/EC 160 de la clase de 15 t.

El Volvo L220 D ha sido desarrollado, en principio, como un equipo para el manejo de rocas. Su sensible sistema hidráulico de carga ha sido proyectado para suministrar la cantidad exacta de aceite en el momento en que se exige más potencia, además cuenta con un nuevo y mejorado diseño de los cucharones y brazos con el objetivo de aumentar la productividad.

Es accionado por un nuevo motor Volvo TD 122KLE, de 257 kW (349 hp), que proporciona 1.530 Nm a 800 rpm y 1.645 Nm a 1.450 rpm. El eje delantero tiene frenos de discos y un sistema hidráulico de bloqueo de diferencial que tiene un rendimiento del 100% incluso en la versión estándar.

válvula de modulación automática y con un sistema de enfriamiento integrado, es decir que no necesita enfriamiento externo. Su proyecto también toma en cuenta el confort del operador, ya que tiene una cabina aislada térmica y acústicamente y un sistema de diagnóstico y monitoreo, por medio de una computadora totalmente compatible con cualquier PC.

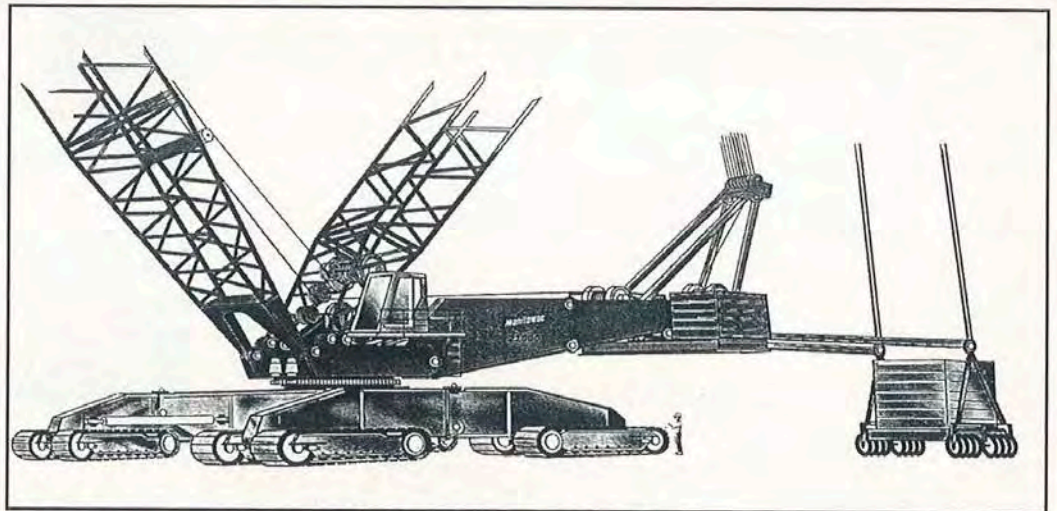
En el caso de la excavadora EW/EC 160, cuyo sistema hidráulico también es muy sensible en operaciones de carga, el objetivo de Volvo fue el de desarrollar un equipo con una mayor variedad de opciones para que se adapte a todos los requerimientos. La excavadora, de la banda de 15 t, está propulsada por un motor diesel de 121 hp a 2.200 rpm, con bajo nivel de emisiones, que está instalado longitudinalmente para facilitar el acceso a los principales componentes. La transmisión es del tipo Power Shift, con velocidad ultralenta, y tiene frenos de discos en todas las ruedas. La versión sobre ruedas del equipo puede trabajar con o sin estabilizadores. En la versión sobre orugas se puede optar por el de bastidor estándar o largo.

formación de una nueva  
negocios, resultado de la con  
de las operaciones de ambas  
Sandvik Mining and Constr  
Comprende cinco diferentes  
atención a los segmentos  
construcción y minería. En  
ocupa exclusivamente de h  
para desmonte en rocas, el  
tecnológico se fundamenta  
conceptos básicos. Los técnica  
incorporar, a los martillos h  
computadoras de servicio y d  
modelos robustos, que no  
mantenimiento y sean más  
características que ya están in  
en varias líneas, una de la  
exhibió en la feria. Es la City  
ha sido desarrollada para se  
en demoliciones y ejecución  
así como en desmontes p  
secundario en canteras. La ve  
es lograda principalmente en  
los ajustes que pueden hacer  
potencia de los martillos, de  
las aplicaciones y los me  
encontrados. El propio oper  
hacer el ajuste presiona  
cillamente un botón, con  
selecciona tres modalidades  
de operación: económica, m  
intensa. Esta característica  
optimar la potencia del marte  
consecuencia, reducir su con  
combustible y el del equip  
Otras ventajas incorporada  
City, naturalmente, están rel  
a las condiciones de trabajo y  
ambiente, con versiones de  
silenciadores y válvulas esp  
arrojan agua en el sitio en  
siendo ejecutado el servicio p  
la suspensión de polvo

**Guindaste auto-montante  
para 272 t**

A Manitowoc Cranes aprest





O 21000 é o top da Manitowoc

*El 21000 es el máximo de Manitowoc*

*puede ser montada por sólo tres personas. Además, todos los accesorios de la M-250 son compatibles con el nuevo modelo, que también está disponible en Brasil. Otra grúa de Manitowoc que se destacó en la Bauma es el modelo 21000, que tiene capacidad para 600 y 800 toneladas métricas, dependiendo del accesorio utilizado.*

utilização dos sistemas de laje Skydeck com Multiprop, Multiflex com PD-8 e Uniportal.

### **Encofrados en el recinto de la Bauma**

*En la Bauma, Peri hizo más que simplemente exponer sus sistemas de*

### **Sistema de automontaje para 272 t**

*Peri presentó en la Bauma un sistema de automontaje con una altura de 100 m y capacidad de 272 toneladas, como alternativa al modelo anterior y más conocido, el M-250. En relación con este antecesor, el nuevo sistema tiene un 40% más de alcance en la punta de la pluma y un nuevo bastidor de apoyo que puede ser montado sin necesidad de ser levantado por los sistemas hidráulicos. En cuanto al desempeño de levantamiento, el sistema es superior, el almacenamiento de la pluma es más sencillo y ofrece más comodidad. En comparación con el modelo M-250, tiene el control electrónico EPIC, el sistema de conexión rápida FACT y también*

### **Formas no prédio de Bauma**

Em Bauma, a Peri fez mais do que apresentar seus sistemas de formas. A tecnologia da empresa estava incorporada aos 130 portais da área de entrada do próprio centro de exposições onde foi realizada a feira. A Peri projetou e forneceu para a construtora Bilfinger + Berger AG, durante 15 meses de trabalho, a quantidade de 12.000 m<sup>2</sup> em formas. A opção proposta, o Sistema Vario, foi considerada a melhor solução em sistemas de formas geométricas, devido à facilidade de reutilização. A obra também conseguiu uma ótima produtividade com a



Peri: soluções até para as instalações de Bauma

*Peri: soluciones incluso para las instalaciones de la Bauma*

## Compactação reforçada

A Svedala ampliou substancialmente sua participação na feira da Bauma deste ano. Em um stand de 3.000 m<sup>2</sup>, a empresa procurou mostrar a seus clientes que eles podem contar com uma extensa gama de produtos e serviços tecnologicamente avançados, através de uma fonte única de fornecimento.

No segmento de compactação, uma das novidades foi o CA 602, fabricado na Suécia, o maior rolo compactador vibratório da linha CA da Dynapac. Com peso operacional máximo de 18.600 Kg, destina-se à compactação de solos e enrocamentos em obras de grande porte. A espessura da chapa do cilindro de 50 mm associada ao peso operacional de mais 18 t, permitem a compactação de enrocamentos com camadas de até 1,8 m de espessura, formada por rochas de 1 m de tamanho. Há também uma versão com cilindro de patas, para solos coesivos e semi-coesivos. Ambas as versões são equipadas com sistema de propulsão hidráulico, ajustável, com 4 diferentes velocidades facilmente selecionadas com o rolo em movimento. Outro destaque, o compactador de pneus Dynapac CP-132, para compactação de asfalto, é inteiramente projetado e fabricado na Svedala Brasil, com seu exclusivo e revolucionário

Sistema de Lastro Modular.

Na área de pavimentação, o destaque ficou por conta da pavimentadora F18C, fabricada na Alemanha. Tracionada por esteiras, e com 18,4 t de peso operacional, é acionada por um motor de 170 HP (6 cilindros) e possui duas opções de comando (manual ou automático). O sistema de alimentação é exclusivo (patenteado), com sem-fins acionados hidrosticamente, com motores independentes nas laterais. Como não há unidade de tração no centro, o caminho fica totalmente livre para uma distribuição uniforme da massa ao longo de toda a largura da mesa — que possui nivelamento transversal/longitudinal eletrônico e efetua trabalhos com largura de até 12,5 m.

Na área de perfuração foi destaque a perfuratriz Svedala Reedrill, modelo Hydra Track 400, com sistema de troca automática de hastes de perfuração e cabine climatizada. No segmento de britagem, foi mostrado o britador de mandíbulas Jawmaster 1511 HD, para



A CA 602, no stand da Svedala Brasil, detalhe a CP132

La CA 602, en el stand de Svedala Brasil, particular, la CP132

aplicações em conjuntos com britador Hydracone, modelo com controle computadorizado

*encontrados. La tecnología de la empresa estaba incorporada al conjunto de 130 portones del área de entrada del propio centro de exposiciones en que fue realizada la feria. Peri proyectó y suministró a la constructora Bilfinger + Berger AG, durante 15 meses de trabajo, la cantidad de 12.000 m<sup>2</sup> de encofrados. La opción propuesta, el Sistema Vario, fue considerada la mejor solución en sistemas de encofrados geométricos, por causa de la facilidad de reutilización. La obra también consiguió una óptima productividad con el uso de los sistemas de losa Skydeck con Multiprop, Multiflex con PD-8 y Uniportal.*

### Compressores com baixo consumo de ar

A Sullair do Brasil, através de seu gerente comercial, Olaf, esteve presente em Bauma na apresentação de dois lançamentos da empresa em nível mundial: a nova linha de rompedores pneumáticos e dos compressores portáteis. Dentre os rompedores pneumáticos, fabricados nas instalações da Sullair Europe, em Montbrison, na França, Vencovsky destaca o reduzido consumo de ar. O menor do mercado, segundo ele. São três modelos: o MPB90A (41 Kg e consumo de 62 PCM); o MPB 60A (13 Kg e 48 PCM) e o MPB 30A (16 Kg e 37 PCM).

Eles têm como opcionais o amortecedor de ruído e o amortecedor de choques. "Outro ponto forte de nós é a facilidade de manutenção, a simplicidade dos equipamentos. Além disso, os rompedores da Sullair não necessitam de lubrificadores", diz ele.

O gerente comercial da Sullair também destaca a linha dos compressores portáteis, que operam com vazões de 60 a 1.900 litros e pressões de 7 a 24 BAR. Nesta linha, há várias opções em motores, como Maxion, Perkins, Caterpillar, Scania, John Deere, e Kohler, trazendo para o Brasil, o menor compressor portátil da linha, com apenas 227 Kg, com o qual são necessários apenas 7 PCM a 7 BAR", adianta ele.

# Compactación reforzada

Svedala ha ampliado su participación en la feria. En un stand de 3.000 metros cuadrados de la empresa ha sido el punto de contacto para sus clientes que pueden encontrar una extensa gama de maquinaria tecnológicamente avanzada a través de una única fuente.

En el área de la compactación, una de las novedades fue el CA 602, el mayor compactador vibratorio de la línea Svedala, fabricado en Suecia. Su capacidad máxima es de 18.600 toneladas a la compactación de asfalto y asentamiento de rocas en obras de envergadura. El espesor de la chapa del cilindro en función del peso operativo de más de 18 toneladas garantiza la compactación del asfalto en capas de hasta 1,8 m de espesor tomadas por piedras de 1

m<sup>3</sup>. Hay también una versión con rodillo de pisonos para suelos cohesivos y semicohesivos. Estas dos versiones están equipadas con sistemas hidráulicos de propulsión ajustables, y con cuatro velocidades diferentes de fácil selección con el rodillo en movimiento. El compactador de neumáticos Dynapac CP-132 para compactación de asfalto, que ha sido diseñado y es integralmente fabricado por Svedala Brasil, es otro equipo que llama la atención, principalmente en función de su exclusivo y revolucionario Sistema de Lastre Modular.

En el área de pavimentación, la máquina que sobresalió fue la pavimentadora F18C, fabricada en Alemania. Sus características principales son: peso operativo de 18,4 t, tracción por orugas, motor de 6 cilindros y 170 hp y dos opciones de mando, manual o automático; el sistema de alimentación

es exclusivo, patentado, con bandas transportadoras de tornillo sin fin accionadas hidrostáticamente y motores independientes en las laterales. Como no tiene una oruga en el medio, el camino queda totalmente libre para que la mezcla sea distribuida uniformemente a lo ancho de toda la extensión del reglón, con nivelación transversal / longitudinal electrónica y ejecuta trabajos con ancho máximo de 12,5 m.

En el área de la perforación se destacó el equipo Svedala Reedrill, modelo Hydra Track 400, con sistema de cambio automático de barras de perforación y cabina climatizada. En el segmento de trituración, se exhibió la trituradora de mandíbulas Jawmaster 1511 HD, para aplicaciones en conjuntos móviles, y la trituradora de cono Hydracone, modelo H-4.000, con control computadorizado ASR Plus.

## Compresores de bajo consumo de aire

En Brasil, a cargo de su gerente comercial, Olaf, se estuvo presentando una línea completa para las dos etapas de la producción mundial que representa la línea de compresores de aire neumáticos. Con referencias a los compactadores fabricados en Francia, se destacó el

PCM; MPB 60A de 13 Kg y 48 PCM y MPB 30A de 16 Kg y 37 PCM. Los opcionales de los tres modelos son el amortiguador de ruido y el de

sencillez de los equipos. Además, los rompedores de Sullair no necesitan una línea lubricada", informa.



Compresores Sullair: de 60 a 1.900 PCM

Compresores Sullair: de 60 a 1.900 PCM

menor consumo de aire. El menor del modelo se climatiza. Son tres modelos: el más pequeño de 41 Kg y consumo de 62

vibraciones. "Otras características importantes de nuestra línea son: la facilidad de mantenimiento y la

El gerente comercial de Sullair Brasil también destaca la línea completa de compresores portátiles que ha sido presentada, con caudal de 60 a 1.900 PCM y presión de 7 a 24 BAR. En este caso, hay varias opciones de motores diesel: Maxion, Perkins, Caterpillar, Cummins, Scania, John Deere, y Kohler. "Estamos trayendo para Brasil el compresor portátil más liviano de la línea, que pesa apenas 227 Kg y con el cual logramos 70 PCM a 7 BAR", nos adelanta.

**Perfuratrizes e pavimentadoras  
up-to-date**

Veermer e Gomaco, duas empresas que já estão presentes no Brasil, através da Sotenco, também participaram de Bauma. No caso da Veermer, um dos destaques foi a versão D50x100a do Navigator. A Gomaco, por outro lado, deu ênfase às linhas de pavimentadoras GP-2600. O Navigator D50x100a é uma das últimas novidades da Veermer em perfuradoras direcionais. Com força de tração de 22.500 Kg, o equipamento foi dimensionado para grandes diâmetros e distâncias, como em travessia por baixo de rios e projetos de saneamento. Ele desenvolve torque rotativo de até 13.650 Nm, possui transmissão hidrostática de 3 velocidades, uma cabeça de encaixe de varas flutuante uma passadeira para permitir um melhor acesso na perfuração assistida por cabo, e as exclusivas varas "Firestick" e "Power Vice". Os usuários da linha Navigator também podem contar com o "Atlas", um novo software lançado na feira. Através dele, conhecendo-se as variáveis e as interferências, projeta-se a perfuração, com melhor performance e redução de tempos e custos.

As pavimentadoras apresentadas pela Gomaco são de última geração. A GP 2600, já em uso no Brasil, foi concebida para operação em reconstrução de estradas, pavimentação de aeroportos, ruas e locais públicos. A sua largura de pavimentação varia de 3,66 m a 9,75 m (com uso de extensor), com capacidade de produção de 1,5 Km/dia. A máquina possui ainda um sistema direcional hidrostático, um controlador eletrônico (com auto-diagnóstico) das funções, além de uma desempenadeira mecânica para conferir o máximo de regularidade ao pavimento.



GP 2.600, marca Gomaco

GP 2.600, marca Gomaco

**Perforadoras y pavimentadoras  
de vanguardia**

Veermer y Gomaco, dos empresas que ya actúan en Brasil a través de Sotenco, también participaron de la Bauma. Uno de los productos de Veermer que se destacó fue la versión D50x100a del Navigator. Gomaco puso de relieve las líneas de pavimentadoras GP-2600. El Navigator D50x100a es una de las últimas novedades de Veermer en perforadoras direccionales. El equipo tiene 22.500 Kg de fuerza de tracción y ha sido dimensionado para grandes diámetros y distancias, como túneles subfluviales y proyectos de saneamiento. Llega a desarrollar un par de rotación 13.650 Nm, cuenta con transmisión hidrostática de tres velocidades, un cabezal flotante para acople de barrenas, una plataforma para facilitar el acceso a la perforación auxiliada por cable y las exclusivas barrenas "Firestick" y "Power Vice". Los usuarios de la línea Navigator también pueden disponer del "Atlas", un nuevo software lanzado en la feria. Con este programa, conociendo las variables y las interferencias, se

proyecta la perforación para el desempeño y disminuir los tiempos y costos.

Las pavimentadoras presentadas por Gomaco son de última generación. La GP 2600, que ya está siendo utilizada en Brasil, ha sido diseñada para la reconstrucción de carreteras y la pavimentación de aeropuertos y sitios públicos. El ancho de pavimentación varía de 3,66 m a 9,75 m con las extensiones, la capacidad de producción es de 1,5 Km/día. La máquina está equipada también con un sistema direccional hidrostático, un control electrónico de funciones, un diagnóstico automático y una desempenadeira mecánica para garantizar la máxima regularidad del pavimento.

**Uma perfuratriz com 22.500 Kg  
para 10.000 Nm**

Na linha de equipamentos de perfuração direcional, a Tracto-Technik apresenta um novo modelo, o novo Grand 1000 (o maior e mais potente equipamento de perfuração produzido pela empresa de peso). Ele proporciona 200 Nm

# Excavadora com seleção de modalidades de trabalho

A 312 B, apresentada pela Caterpillar, promete repetir o sucesso dos outros modelos já lançados da série B na classe de 12 a 14 toneladas, conserva todos os avanços do modelo 312 e adiciona algumas novidades. O sistema hidráulico melhorado, propiciando maior força de ataque e de desprendimento mais suave e preciso. O controle eletrônico incorpora um novo selector de "Modalidade de Trabalho", que permite ao operador adaptar as características de operação às necessidades em qualquer aplicação. A manutenção também é facilitada com a adoção de um filtro de óleo do tipo cápsula e um sistema eletrônico de diagnósticos. A máquina é equipada com um motor diesel CAT 3054T, de 67 Kw. O motor turbo, propulsiona um sistema hidráulico de fluxo variável que converte a potência disponível no motor em energia hidráulica para se atingir a produtividade possível. Um aumento de 9% na pressão do sistema



A 312B, da Caterpillar

La 312B, de Caterpillar

hidráulico permite forças de ataque e desprendimento mais altas para aumentar ao máximo as cargas da caçamba e redução dos tempos de ciclo. O sistema hidráulico

proporciona também uma melhor adaptação das velocidades do equipamento e aumenta o controle dos circuitos da lança, do braço e da rotação. Isto resulta em aplicações mais suaves de nivelamento e de levantamento.

Todas as funções principais do motor e do sistema hidráulico da 312 VB se controlam por meio do Sistema de Controle Eletrônico Mestre da Caterpillar. Esse sistema equilibra a potência do motor com a saída da bomba para obter o máximo de rendimento e economia. O seu painel de controle permite ao operador alterar as opções das modalidades de potência e de trabalho apertando um simples botão, e adapta-las às necessidades de qualquer aplicação. Essas opções incluem uma "modalidade do cliente", com as opções preferidas do usuário em termos de potência e trabalho, e uma submodalidade para ajustar o fluxo e as pressões com o fim de adapta-los às necessidades específicas dos martelos hidráulicos.

A profundidade máxima de escavação da 312 B (e 312 B L) é de 5,87 m, e a sua caçamba tem capacidade volumétrica de 0,23 a 0,75 m<sup>3</sup>. O peso em regime de trabalho é de 12,7 t na 312 B e de 13,3 t na 312 BL.

## Excavadora con Selector de Modalidad de Trabajo

A 312 B, presentada por Caterpillar, promete repetir el éxito de los otros modelos de la serie B ya lanzados. Equipo de la clase de 12 a 14 toneladas, conserva todas las ventajas del modelo 312 e añade algunas mejoras. Primero, la capacidad de seleccionar los neumáticos de base estándar o ancha. El sistema hidráulico mejorado, proporciona mayor fuerza de ataque y de desprendimiento más altas y un control más suave y preciso de los accesorios. El control hidráulico maestro incorpora un nuevo selector de "Modalidad de Trabajo" que le permite al operador adaptar las características de operación de la máquina a las necesidades de cualquier aplicación. El mantenimiento ahora es más fácil con un nuevo filtro de aceite de tipo cápsula y un sistema electrónico de

diagnósticos.

La 312 B está equipada con un motor diesel CAT 3054T de 67 kW. Un motor turbo de 4,0 litros propulsa el sistema hidráulico variable que convierte hasta el 100% de la potencia disponible del motor en energía hidráulica para conseguir la máxima productividad posible.

Un aumento del 9% en la presión del sistema hidráulico permite fuerzas de ataque y de desprendimiento más altas para incrementar al máximo las cargas del cucharón y reducir los tiempos de ciclo. El sistema hidráulico permite también una mejor adaptación de las velocidades del equipo y mejora el control de los circuitos de la pluma, del brazo y de rotación. Esto redundará en una operación más suave de nivelación y de levantamiento.

Todas las funciones principales del motor y del sistema hidráulico de la 312 B se controlan por medio del Sistema de

Control Electrónico Maestro de Caterpillar. Este sistema balancea la potencia del motor y la salida de la bomba para obtener el máximo rendimiento y economía. Su tablero de control le permite al operador cambiar las opciones de las modalidades de potencia y de trabajo apretando simplemente un botón y adaptarlas a las necesidades de cualquier aplicación. Entre las opciones está incluida la "modalidad de cliente", que le permite al operador registrar y activar sus opciones preferidas de potencia y de trabajo, y una submodalidad para ajustar el flujo y las presiones con el fin de adaptarlas a las necesidades específicas de los martillos hidráulicos.

La profundidad máxima de excavación de la 312 B y la 312 BL, es de 5,87 m, y la capacidad del cucharón varía entre 0,23 y 0,75 m<sup>3</sup>. El peso en operación de la 312 B es de 12,7 t y el de la 312 BL es de 13,3 t.



Transporte Telebelt, da Putzmeister

*Transporte Telebelt, de Putzmeister*

de impulso e repuxo e pode trabalhar com varas de 600 mm (24"). Ele é o único em sua classe com essa combinação de impulso hidráulico, mistura de bentonita e ação adicional de um martelo percussivo em um único equipamento. Motores rotativos adicionais também podem ser instalados para se chegar a um torque máximo de 10.000 Nm. A Sondeq é a representante brasileira do equipamento.

**Una perforadora de 10 t para 10.000 Nm**

*Tracto-Technik ha agregado un nuevo modelo a su línea de equipos de perforación direccional, el nuevo Grundodrill 20 S, el más grande y más potente equipo de perforación producido por la empresa. Pesa 10 t, proporciona 200 kN de fuerza de tiro y empuje y puede trabajar con barrenas de 600 mm (24"). Es único en su clase con esta combinación de empuje hidráulico, mezcla de bentonita y acción adicional de un martillo de percusión en un mismo equipo. También pueden ser instalados motores rotativos adicionales para alcanzar un par máximo de 10.000 Nm. Sondeq es el representante brasileño de esa máquina.*

**Transporte Telebelt e bombas-lança**

Na Bauma'98, a Putzmeister apresentou o revolucionário sistema de transporte Telebelt para concreto, argamassa, pedra até 4", pedrisco, areia, terra, entulho e outros materiais empilháveis. Todos esses materiais podem ser transportados dentro da obra através de uma lança giratória de

360°, com raio de 11 m, 18 m a 32 m. Referente à linha de bombas Putzmeister expôs os modelos de 36 m, ambos já fabricados no Brasil. O novo modelo lançado é o de 62 m. Na linha de argamassa maior interesse nos sites de aplicação, desde a dosagem e transporte via mangueira até a misturadora e a aplicação na parede ou piso.

**Transporte Telebelt y bombas lanzadoras**

*En la Bauma'98, Putzmeister presentó el revolucionario sistema de transporte Telebelt para hormigón, morteros, piedras hasta 4" de tierra, escombros y otros materiales apilables. Todos estos materiales pueden ser transportados dentro de la obra mediante una lanza giratoria de 360°, con 11 m y 18 a 32 m de altura. En lo que se refiere a la línea de bombas lanzadoras, Putzmeister expuso los modelos de 20 m y 36 m fabricados en Brasil. Dentro de esta familia de 16 m hasta 62 m el nuevo modelo lanzado es el de 62 m de extensión. En la línea de morteros mayor interés los sitios de aplicación, desde la dosificación y transporte vía manguera hasta la mezcladora y la aplicación en la pared o piso.*



20S: a maior perfuratriz da Tracto Technik

*20S: la mayor perforadora de Tracto Technik*

...a la dosificación del  
... por manguera hasta  
... y la aplicación  
... al techo o al piso.

### ... auto-nivelante

... Systems, representada  
... Santiago & Cintra,  
... Bauma seu mais novo  
... de alta velocidade  
... Os dois novos produtos,  
... quebram as barreiras  
... e preço em lasers rotatórios  
... Ambos são equipados  
... desenvolvido com o objetivo  
... precisão, estabilidade,  
... e economia ao simples  
... basta ligar o  
... já se encontra pronto  
... nivelando-se auto-  
... em 10 segundos, devido  
... líquido de alta

... LS-70 notifica o usuário  
... problemas como, por  
... equipamento saiu de nível.  
... sete canais de indicação  
... Sob os modelos apre-  
... margem de auto-  
... de +/- 5 graus, operando  
... alcalinas.

### ... para control de ... nivelación

... Systems, representada  
... Santiago & Cintra,  
... Bauma sus nuevos  
... control automático de  
... alta velocidad y bajo  
... productos, según  
... empresa, baten las  
... velocidad y precio en  
... relativos de nivelación  
... son equipados con un  
... desarrollado para propor-  
... precisión, estabilidad,  
... y economía al apretar un  
... Al encender el aparato,  
... automáticamente en



Recicladora WR 2.500, da Wirtgen

Recicladora WR 2.500, de Wirtgen

10 segundos, mediante su com-  
pensador líquido de alta precisión, y  
ya está listo para trabajar.

El nuevo receptor LS-70 informa al  
usuario sobre eventuales problemas  
como, por ejemplo, si el equipo se salió  
de nivel. Presenta siete canales de  
indicación de nivel. Los dos modelos

tienen un margen de nivelación  
automática de +/- 5 grados y operan  
con pilas alcalinas.

### Asfalto em forma de espuma na reciclagem

Em Bauma, uma das atrações no stand da Wirtgen foi a recicladora de asfaltos WR 2.500. Uma das particularidades do equipamento é que ele adiciona asfalto em forma de espuma (e não em forma de emulsões de asfalto líquido) no processo de reciclagem do pavimento. A vantagem é que a espuma, que tem baixa densidade, consegue fazer uma mistura mais perfeita com os agregados reciclados. O WR 2.500 é uma recicladora e estabilizadora de asfaltos com tambor de fresagem comandado mecanicamente e duas direções de trabalho. Ele tem quatro velocidades básicas de avanço (0-15 m/min, 0-40 m/min, 0-80 m/min e 0-200 m/min) que podem ser ajustadas conforme as características da operação. A largura de fresagem máxima é de 2.438 mm e a profundidade do pavimento pode



Laser auto-nivelante, da Topcon

Láser para control automático de nivelación, de Topcon

chegar a 500 mm. O motor é um Mercedes-Benz OM 444 LA de 12 cilindros, refrigerado à água.

**Asfalto en forma de espuma en el reciclaje**

Una de las atracciones en el stand de Wirtgen en Bauma fue el equipo para reciclar asfaltos WR 2.500. Una de las particularidades de esta máquina es que en el proceso de reciclaje del pavimento adiciona asfalto en forma de espuma y no emulsiones de asfalto líquido. La ventaja está en que la espuma, que tiene baja densidad, logra una mezcla más homogénea con los agregados reciclados. El WR 2.500 es un recicladora y estabilizadora de asfaltos con un tambor de fresado accionado mecánicamente y con dos direcciones de trabajo. Tiene cuatro velocidades básicas de avance (0-15 m/min, 0-40 m/min, 0-80 m/min y 0-200 m/min) que pueden ser ajustadas de acuerdo con las características de la operación. El ancho máximo de fresado es de 2.438 mm y la profundidad del pavimento puede llegar a 500 mm. El motor es un Mercedes-Benz OM 444 LA de 12 cilindros enfriado por agua.

**Vibroacabadoras para autoestradas**

No stand da Vogele, uma das vibroacabadoras que mais chamaram a atenção dos visitantes foi a Super 1600. Projetada para um grande número de aplicações e larguras de pavimentação de até 8 m, a partir de configurações básicas de 2,5 a 3,0 m de largura, através de acessórios fixos ou ajustáveis. A Super 1600 tem controles automáticos das funções básicas de pavimentação e de lubrificação do sistema e sistemas propulsores independentes nas esteiras. Esses últimos consistem basicamente de um motor hidráulico, transmissão de duas velocidades (pavimentação e deslocamento), engrenagens de transmissão em cascata (sem correntes) e engrenagem planetária. A 1600 é equipada com um motor Deutz diesel, refrigerado a ar, que desenvolve 79 KW a 2.150 rpm. A capacidade de material na caçamba é de 13 t. A velocidade das correias alimentadoras é de 21 m/min.

**Vibroacabadora para autopistas**

En el stand de Vogele, una de las vibroacabadoras que más llamaron la

atención de los visitantes fue la Super 1600. Proyectada para un gran número de aplicaciones y anchos de pavimentación que llegan a los 8 m, a partir de configuraciones básicas de 2,5 a 3,0 m de ancho, mediante accesorios fijos o ajustables. La Super 1600 tiene controles automáticos de las funciones básicas de pavimentación y de lubricación del sistema. Tiene sistemas propulsores independientes en las cintas transportadoras. Estos últimos consisten básicamente de un motor hidráulico, una transmisión de dos velocidades, de pavimentación y desplazamiento, caja de cambios planetarios. Está equipada con un motor diesel Deutz enfriado por aire, que desarrolla 79 kW a 2.150 rpm. La capacidad de carga del tambor es de 13 t y la velocidad de las alimentadoras es de 21 m/min.

**Linha eclética de equipamentos e grandes escavadeiras**

Enquanto promove no Brasil um "roadshow" por várias cidades para divulgar a sua linha de equipamentos de grande porte, fruto da parceria com a Link-Belt, (ver seção Notas), a Vogele para Bauma uma linha eclética de equipamentos. Foram apresentados total 28 máquinas, com destaque para a linha compacta de mini-escavadeiras hidráulicas (incluindo a nova máquina com performance equivalente a máquina de 5 t). Na linha principal equipamentos apresentados foram a escavadeira hidráulica 988, na série Plus (sobre rodas) e CK Plus (esteiras). As duas atendem as necessidades típicas de equipamentos desta classe de 16 a 19 t. Uma delas oferece o aumento do comprimento da caçamba para 5,2 m, que somado aos 3,1 m de profundidade de escavação, garantem uma profundidade de escavação de 6,7 m e um alcance

**Línea variada de equipos y grandes excavadoras**

Mientras realiza en Brasil



Vibroacabadora Super 1600, da Vogele  
Vibroacabadora Super 1600, de Vogele





A escavadeira hidráulica Case 988

La excavadora hidráulica Case 988

... aumento de la longitud del brazo, de 4,8 para 5,2 m, que se ha añadido a los 3,1 m de la

pluma garantiza una profundidad máxima de excavación de 6,7 m y un alcance de 9,7 m.

Ref.108

**SE VOCÊ PERDEU A BAUMA, NÃO PODE PERDER A M&T EXPO 99.**

**M&T**

**EXPO 99**

3ª FEIRA INTERNACIONAL DA CONSTRUÇÃO PESADA

**MAIS MODERNA TECNOLOGIA, BEM PERTO DE VOCÊ.**

# A importância do sistema de arrefecimento

Agnaldo José da Silva

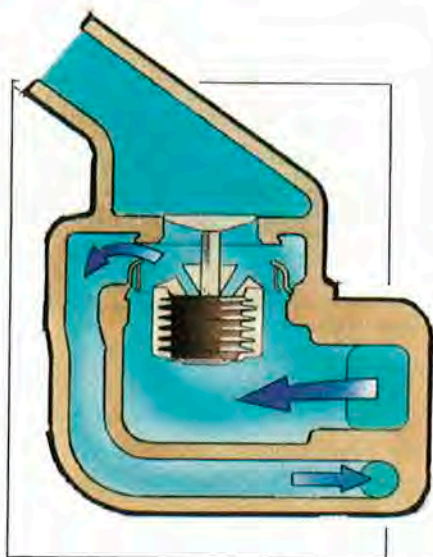


Fig 1 - Válvula termostática fechada. O motor está frio e o refrigerante circula sem passar pelo radiador.

*Fig 1 - Válvula termostática cerrada. El motor está frío y el líquido enfriador circula sin pasar por el radiador.*

O sistema de refrigeração do motor diesel moderno deve satisfazer grandes exigências. O seu (bom) funcionamento tem uma importância decisiva para garantir longevidade e economia no funcionamento do motor.

Durante a combustão no motor, a temperatura sobe a valores muito altos. Para que o óleo de lubrificação não se queime nas paredes dos cilindros, com risco de que se formem depósitos de carbono, deve-se eliminar uma grande parte do calor das válvulas, cabeçotes, etc. A eliminação do calor fica por conta do sistema de refrigeração, de lubrificação e do sistema de escape.

No período de aquecimento do motor, o refrigerante circula somente por um circuito interior do motor e por elementos aquecedores, se existirem. O refrigerante que circula no circuito interior do motor passa desde a carcaça da válvula termostática, através do tubo de derivação, até à bomba d'água.

Durante um certo período, que depende da temperatura, a água circula tanto pelo circuito interno ao motor como pelo exterior, quando a válvula termostática se abre um pouco e permite a passagem de parte do líquido refrigerante ao tubo de derivação.

Na figura 1, podemos ver a válvula termostática que, em síntese, serve para regular a circulação. Nessa válvula, uma maior temperatura do refrigerante faz com que aumente o fluxo.

A válvula termostática costuma ser do tipo de cera, que se expande ao aumentar a temperatura, e que faz com que se comprima uma membrana de borracha que, por sua vez, empurra a haste que abre a válvula.

O circuito externo do sistema de refrigeração é composto pelo radiador e depósito de expansão. Este circuito é acionado depois que o refrigerante alcançou a temperatura de abertura da válvula termostática.

Na Fig. 2 o refrigerante passa então pelo

radiador, onde esfria-se antes de voltar para o circuito interno. No processo, o calor é eliminado pelo ar com o auxílio do ventilador.

Quando se trata de transportar as partes mais quentes do motor, o lubrificante tem a função mais importante. O óleo compensa as diferenças de temperatura entre as partes enquanto está em circulação. Para isso, tem um resfriador de óleo especialmente projetado para transportar o calor de o motor até o líquido refrigerante. Nos motores Volvo existem lubrificantes de refrigeração que utilizam o líquido refrigerante resfriado para refrigerar as camisas inferiores dos pistões. Esta técnica proporciona uma grande redução da temperatura dos pistões que, por sua vez, proporciona uma série de vantagens. Por exemplo, maior vida útil das camisas, menor risco de formação de depósitos de carbono nas paredes dos cilindros e menor consumo de óleo.

## Radiador

É composto por dois depósitos de água conectados mediante um sistema de tubos dotado de lâminas muito finas na parte exterior. Para que a refrigeração seja eficiente, é importante o seguinte:

a) Um grande número de lâminas permite maior dissipação do calor.  
b) As lâminas não devem ser demasiadamente próximas umas das outras, pois isso dificulta a passagem do fluxo de ar e aumenta o risco de sujeira no radiador devido à sujeira.

c) Um número suficiente de tubos. A partir de um limite contido, a refrigeração não aumenta aumentando o número de fileiras de tubos. O fluxo de refrigerante aumenta quanto maior a diferença entre a temperatura do refrigerante e a do ar. Com o resfriamento ao passar pelas fileiras de tubos, se estas são muitas, diminui a temperatura e portanto sempre

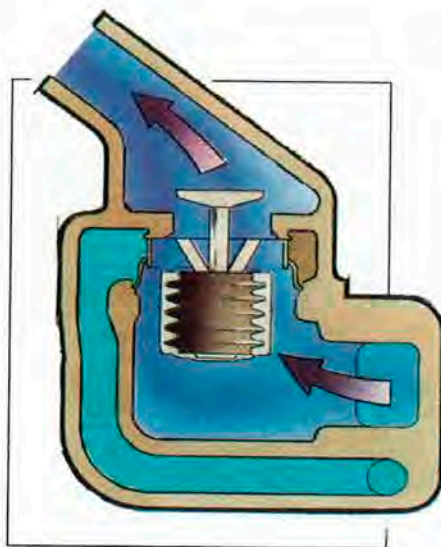
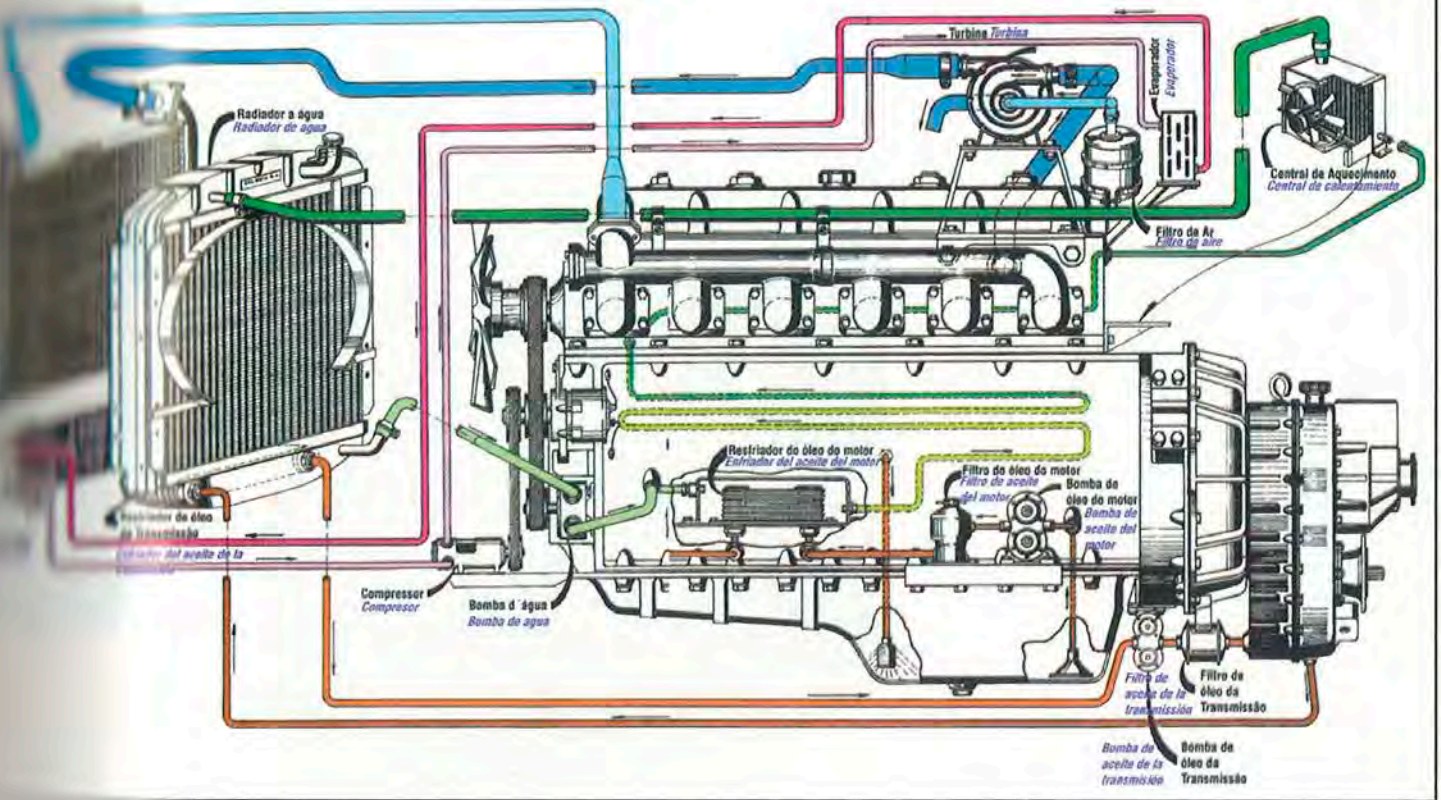


Fig 2 - Válvula termostática aberta. O motor está quente e o refrigerante passa através do radiador.

*Fig 2 - Válvula termostática abierta. El motor está caliente y el líquido enfriador pasa a través del radiador.*

# Sistema Automotivo de troca de Calor

## Sistema automotor de intercambio de calor



instalação se aplicam dois tipos de sistema. No sistema aberto, com o radiador na parte superior e o ar no depósito superior. O problema é que a água se mistura com o ar diminuindo a eficiência do refrigerante. No sistema fechado, existe um tanque de expansão cuja função é manter o líquido refrigerante. Nele há um líquido de segurança para garantir a vedação do sistema.

### Tanque de Expansão

A função principal do depósito de expansão é dar conta do aumento do volume do líquido refrigerante quando aumenta a temperatura. Neste tanque, existe uma válvula de segurança que tem as funções de proteger contra altas pressões ou contra o vácuo no sistema. A pressão do sistema mantém um certo limite que é o máximo permitido. Com isso, o ponto de ebulição do líquido é aumentado. Os componentes são ligados através de manguelas flexíveis. A boa qualidade

do material e estanqueidade das conexões tem importância decisiva para o bom funcionamento do sistema de refrigeração, note que uma fuga, seja através das mangueiras ou das conexões, podem ter consequências graves para o sistema visto que desaparece a pressurização do sistema e o refrigerante pode iniciar o processo de ebulição antes.

### Refrigerante

Muitos não levam em conta a real importância do líquido refrigerante. Alguns usuários, inclusive, colocam simplesmente água, esquecendo-se de que ele deve ser aditivado. De um modo geral, podemos dizer que, em países de clima quente, devemos utilizar uma mistura de água e produtos anticorrosivos, e, em climas frios, uma mistura de anticongelante e água.

### Bomba de Água

A bomba de água em questão é do tipo centrífugo e é formada por uma caixa desenhada em espiral onde está montado

um rotor no eixo propulsor. Quando a bomba está em funcionamento, aspira o líquido na caixa através da entrada e o impulsiona contra o rotor. Devido à rotação e à força centrífuga, o líquido é jogado contra as paredes da caixa da bomba que conduzem à saída.

### Ventilador

Os ventiladores são incorporados ao sistema porque, em determinadas circunstâncias de condução, o ar por si só não é suficiente para produzir uma ventilação natural. Isso ocorre, por exemplo, quando o veículo está parado. Acima, temos uma demonstração completa do sistema de arrefecimento. Lembrar que de seu funcionamento depende a vida do motor. Cuide bem dele, utilizando materiais de boa qualidade (mangueiras, aditivos), limpando periodicamente o radiador, e substituindo integralmente o líquido refrigerante pelo uma vez ao ano ou a cada 2.000 horas de trabalho.

\* *Agnaldo José da Silva é Instrutor Técnico de Serviços da Volvo Equipamentos de Construções*

# La importancia del sistema de enfriamiento

Agnaldo José da Silva

El sistema de enfriamiento del motor diesel moderno debe satisfacer grandes exigencias. Su (buen) funcionamiento tiene una importancia fundamental para garantizar el desempeño prolongado y económico del motor.

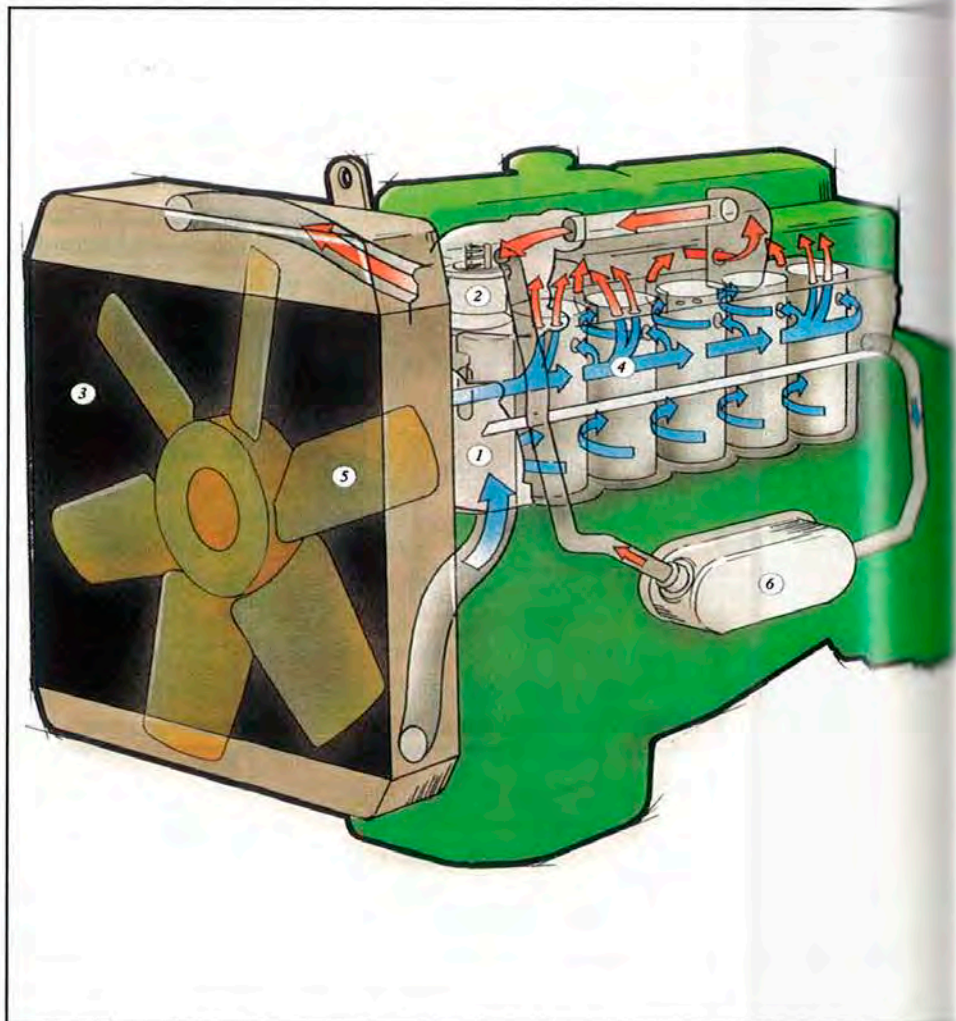
Mientras ocurre la combustión en el motor, la temperatura sube a valores muy elevados. Para que el aceite de lubricación no se quemara en las paredes de los cilindros, con el riesgo de que se formen depósitos de carbono, es necesario eliminar gran parte del calor de las válvulas, cabezales, etc. La eliminación del calor es efectuada por el sistema de enfriamiento, la lubricación y del sistema de escape.

Durante el periodo de calentamiento del motor, el líquido enfriador recorre solamente el circuito interno del motor y los elementos calentadores, cuando existen. El líquido enfriador que recorre el circuito interno del motor sale de la carcasa de la válvula termostática y atraviesa el tubo de derivación hasta la bomba de agua.

A lo largo de un cierto tiempo, que depende de la temperatura, el agua recorre tanto el circuito interno del motor como el externo, cuando la válvula termostática se abre un poco y permite que parte del líquido enfriador pase al tubo de derivación.

En la figura 1, podemos ver la válvula termostática que, en resumen, sirve para regular la circulación. En esta válvula, cuando la temperatura del líquido enfriador se eleva, el flujo aumenta.

La válvula termostática usualmente es del tipo que se dilata con el aumento de la temperatura, lo que lleva a que se comprima una membrana de caucho que, a su vez, empuja el vástago que



1) Bomba 2) Válvula Termostática 3) Radiador 4) Tubo de distribución 5) Ventilador 6) Radiador de aceite del motor

1) Bomba 2) Válvula Termostática 3) Radiador 4) Tubo de distribución 5) Ventilador 6) Radiador de aceite del motor

abre la válvula.

El circuito externo del sistema de enfriamiento está compuesto por el radiador y el tanque de compensación. Este circuito es recorrido después que el líquido enfriador ha alcanzado la temperatura de apertura de la válvula termostática. El líquido enfriador ahora pasa por el radiador donde se enfría antes de llegar al circuito interno. En el radiador el calor es disipado por el aire, con la ayuda del ventilador.

La función más importante del aceite lubricante es la de transportar calor de las partes más calientes del motor. El

aceite compensa las diferencias de temperatura en el motor mientras está en circulación y, si el motor se enfría demasiado, éste se activa activamente en el transporte de calor desde el motor hasta el líquido enfriador. Los motores Volvo tienen un sistema de enfriamiento que utilizan el aceite lubricante ya frío para refrigerar el inferior de los pistones. Esto disminuye significativamente la temperatura de los pistones, lo que proporciona un aparejamiento una serie de ventajas, como una vida más prolongada de los arcos y un menor riesgo de formación de

presurización de todo el sistema.

#### Tanque de compensación

La función principal del tanque de compensación es recibir el aumento de volumen del líquido enfriador cuando la temperatura se eleva. En este tanque existe una válvula de seguridad que tiene la función de proteger el sistema contra las altas presiones y el vacío. La presión del sistema debe llegar sólo al límite máximo determinado, con la finalidad de aumentar el punto de ebullición del

#### Líquido enfriador

Muchas personas no tienen en cuenta la real importancia del líquido enfriador. Algunos usuarios llegan sencillamente a colocar agua olvidándose que al líquido hay que adicionarle aditivos. De forma general, se puede afirmar que, en países de clima caliente se debe utilizar una mezcla de agua y productos anticorrosivos y, en aquéllos de clima frío, una mezcla de anticongelante y agua.

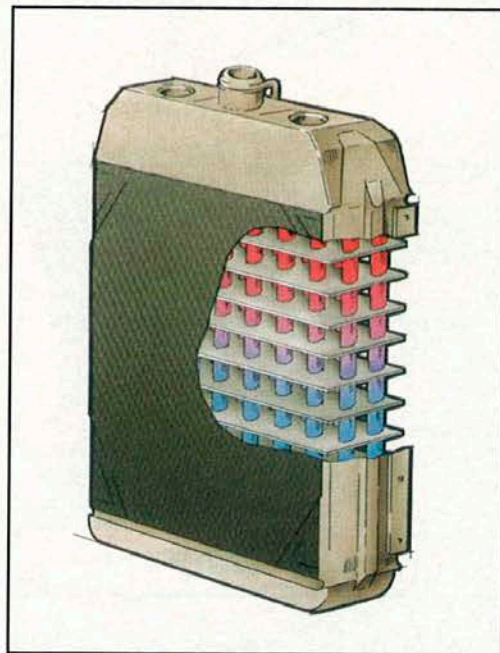
#### Bomba de Agua

La bomba de agua de este sistema es de tipo centrífuga y está formada por una carcasa diseñada en espiral donde está montado un rotor en el eje propulsor. Cuando la bomba está en funcionamiento, aspira el líquido en la carcasa a través de la entrada y lo impulsa contra el rotor. Por causa de la rotación y de la fuerza centrífuga, el líquido es arrojado contra las paredes de la carcasa de la bomba, cuya espiral lo conduce hacia la salida.

#### Ventilador

Los ventiladores son incorporados al sistema porque, en algunas circunstancias de funcionamiento, el aire por sí mismo no es capaz de producir una ventilación natural. Esto sucede, por ejemplo, cuando el vehículo está parado. Hemos hecho una demostración completa del sistema de enfriamiento. Recuerde que de su desempeño depende la vida del motor. Cuidelo bien, utilizando materiales de buena calidad, mangueras y aditivos, por ejemplo, limpiando periódicamente el radiador y substituyendo totalmente el líquido enfriador por lo menos una vez por año o cada 2.000 horas de trabajo.

\* Agnaldo José da Silva es Instructor Técnico de Servicios de Volvo Equipamentos de Construção.



Radiador em corte

Corte del radiador

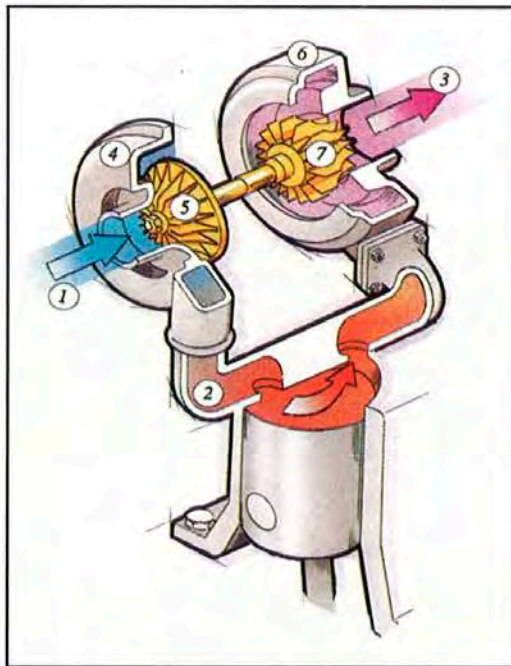
#### Líquido enfriador.

Las diferentes partes del sistema son conectadas a través de mangueras flexibles. La calidad del material y el sellado perfecto de las conexiones tienen importancia fundamental para el buen desempeño del sistema de enfriamiento. Nótese que una fuga, sea a través de las mangueras o de las conexiones, puede tener graves consecuencias, ya que es afectada la presurización del sistema y el líquido enfriador puede entrar en ebullición a una temperatura menor.

# Intercooler (pós-resfriador)

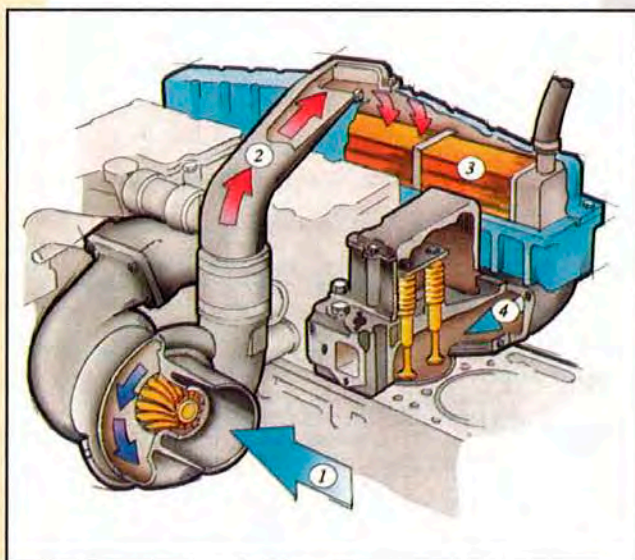
Para que possamos entender como é o funcionamento de um pós-resfriador, necessitamos, em primeiro lugar, entender por que ele existe. Para tanto, podemos tomar o exemplo dos equipamentos da Volvo Equipamentos de Construção, empresa com longa tradição em equipamentos fora-de-estrada, tais como carregadeiras, caminhões articulados e escavadeiras, que utilizam a turboalimentação e o intercooler (pós-resfriador). Em primeiro lugar, é preciso demonstrar qual a função do turbocompressor. Sabe-se que a potência de um motor pode aumentar queimando mais combustível em cada tempo. Para que isto ocorra, precisamos fornecer mais ar do que ele possa aspirar à pressão atmosférica. O turbocompressor é acionado pelos fluxos dos gases de escape, por isso não retira potência do motor. Os gases de escape fazem girar o rotor turbina, que está montado no mesmo eixo que o rotor compressor, fazendo com que ele gire também. A rotação do rotor compressor faz com que aspire ar e o introduza nos cilindros. É esta maior quantidade de ar que permite queimar maior quantidade de combustível.

Os pós-resfriadores (intercoolers) servem para esfriar o ar previamente comprimido pelo turbo. O ar frio diminui de volume, então podemos introduzir maior quantidade nos cilindros. Esta maior quantidade de ar permite queimar uma maior quantidade de combustível, aumentando assim a potência do motor. No caso da Volvo Equipamentos de Construção, graças à seu motor de baixa emissão de poluentes, ao invés de aumento no consumo, teremos uma menor emissão de poluentes. Disto podemos dizer que motores utilizados nos equipamentos Volvo são muitíssimos econômicos e ecologicamente perfeitos.



- 1) Ar procedente do filtro
- 2) Ar comprimido que passa ao motor
- 3) Gases de escape procedentes do motor
- 4) Carcaça do compressor
- 5) Rotor compressor
- 6) Carcaça da turbina
- 7) Rotor turbina

- 1) Aire procedente del filtro
- 2) Aire comprimido que pasa al motor
- 3) Gases de escape procedentes del motor
- 4) Carcasa del compresor
- 5) Rotor compresor
- 6) Carcasa de la turbina
- 7) Rotor turbina



- 1) Ar procedente do filtro
- 2) Ar comprimido para pós resfriador
- 3) Pós-resfriador
- 4) Ar Comprimido e resfriado para pistões.

- 1) Aire procedente del filtro
- 2) Aire comprimido hacia el posenfriador
- 3) Posenfriador
- 4) Aire comprimido y enfriado para pistones.

# Intercooler (posenfriador)

Para que possamos entender como funciona um posenfriador, em primeiro lugar, precisamos entender sua função. Para tal fim, podemos tomar como exemplo os equipamentos da Volvo Equipamentos de Construção, empresa que tiene larga tradición en equipos de carretera, como cargadores articulados y excavadoras, que utilizan la turboalimentación y el intercooler (Posenfriador). Antes de poder demostrar necesario demostrar cuál es la función del turbocompresor. Sabemos que la potencia de un motor puede aumentar al quemar más combustible en cada tiempo. Para que esto suceda, necesitamos suministrarle más aire al motor que puede aspirar a la presión atmosférica. El turbo compresor es accionado por el flujo de los gases de escape, por lo que no requiere potencia del motor. Los gases de escape hacen girar el rotor turbina, que está montado en el mismo eje que el rotor compresor y que, en consecuencia, gira también. El funcionamiento del rotor compresor provoca la aspiración del aire y lo introduce en los cilindros. Esta cantidad extra de aire permite que el motor quemar una mayor cantidad de combustible en cada tiempo. La función de los posenfriadores (intercoolers) es enfriar el aire previamente comprimido por el turbo. Como al enfriarse el aire disminuye de volumen, es posible introducir una mayor cantidad en los cilindros. Esta mayor cantidad de aire permite quemar una mayor cantidad de combustible y, consecuentemente, aumentar la potencia del motor. En el caso de Volvo Equipamentos de Construcción, gracias a su motor de baja emisión de gases contaminantes, en lugar de un aumento de consumo, tendremos una menor emisión de gases contaminantes. De esto podemos concluir que los motores utilizados en los equipos Volvo tienen un consumo bajo y son ecológicamente perfectos.

Esta cantidad extra de aire permite al motor quemar una mayor cantidad de combustible. La función de los posenfriadores (intercoolers) es enfriar el aire previamente comprimido por el turbo. Como al enfriarse el aire disminuye de volumen, es posible introducir una mayor cantidad en los cilindros. Esta mayor cantidad de aire permite quemar una mayor cantidad de combustible y, consecuentemente, aumentar la potencia del motor. En el caso de Volvo Equipamentos de Construcción, gracias a su motor de baja emisión de gases contaminantes, en lugar de un aumento de consumo, tendremos una menor emisión de gases contaminantes. De esto podemos concluir que los motores utilizados en los equipos Volvo tienen un consumo bajo y son ecológicamente perfectos.

# VOLVO. É mais Pá-Carregadeira.

Não tem comparação! As Pás-Carregadeiras VOLVO são as melhores e por isso têm performance superior, garantindo mais qualidade, rendimento e o menor custo de manutenção. Quer mais? Vai de VOLVO.



Consulte o distribuidor ou representante da sua região

# VOLVO

Grupo Volvo Equipamentos de Construção

Av. Dr. Moraes Sales, 711 - 4º e 6º andares - Fone: (019) 255-6333  
(019) 966-6530 - Campinas - SP - Fábrica: Pederneiras - SP



Ref. 110

**VOLVO E UM MUNDO MELHOR**

A Volvo trabalha assim: buscando a harmonia entre o homem, a máquina e o meio ambiente.

# Não espere o superaquecimento

A importância da manutenção preventiva e o processo de recuperação do principal componente de arrefecimento

Ninguém duvida da importância de um cronograma de manutenção preventiva também para os componentes do sistema de arrefecimento dos mais diversos equipamentos. A julgar, porém, pelo estado em que chegam os radiadores para manutenção em algumas empresas especializadas, conclui-se que o item arrefecimento pode estar sendo relegado a segundo plano.

De fato, o grande número de tanques danificados e blocos de resfriamento (as famosas “colméias”), com aletas amassadas e desalinhadas, e com vazamento ou entupimento da tubulação podem indicar que o “start-up” da manutenção, de um modo geral, ainda é dado pelo superaquecimento e pelos vazamentos constatados durante a operação. Uma condição que naturalmente compromete a disponibilidade do equipamento e a vida útil de seus diversos componentes.”

A manutenção preventiva, que hoje é feita por oficinas especializadas, parte de uma avaliação em que se verificam, basicamente, o alinhamento e o estado das aletas no bloco de refrigeração e a vazão da água e do óleo na tubulação

do radiador.

Outros itens que são verificados são os parafusos e a vedação das caixas (tanques),

a limpeza e a soldagem nas extremidades por onde circula o líquido refrigerante).



Manutenção: o item arrefecimento pode estar sendo relegado a segundo plano.

Mantenimiento: el item enfriamiento puede estar siendo relegado a segundo plano.

A avaliação da condição visual e o teste de circulação é feito com pressão. Para verificação de vazamentos, o método do borracheiro. Outros vazamentos são detectados “bolhas”, quando o líquido de refrigeração recebe ar e é mergulhado no tanque com água. Este procedimento costuma revelar o nível de corrosão do tanque, sua capacidade de recuperação, condição das aletas e assim como do rejunte e da pintura.

Os procedimentos de manutenção são similares nas várias oficinas especializadas. Depois da separação das duas caixas (superior e inferior), as extremidades do bloco de refrigeração são limpas e a sujeira nos diversos pontos é removida com vareta (limpador). As pontas das

também costumam ser submetidas à eliminação de trincas. As aletas (de cobre), por sua vez, são alinhadas, os parafusos e juntas danificados são substituídos.

O “start-up” da manutenção, de um modo geral, ainda é dado pelo superaquecimento.





Avaliação da "colmeia" é visual e o teste de vazão da tubulação é feito com água sob pressão.

*La evaluación del "panal" es visual y la prueba del caudal de la tubería es realizado con agua bajo presión.*

os pontos críticos são: a soldagem dos  
e o conserto da "colmeia." "A  
em muitos casos deve ser criteriosa,  
deve e limitar-se a um número  
de componentes (tubos) e a, no  
máximo, 10% da área útil da colmeia, para  
preservar as características do ra-  
diador. Luis Carlos Leite, da Corplan  
Vitória, empresa especializada em  
manutenção de radiadores.

Podemos atuar dentro da margem  
de segurança estabelecida pelo próprio  
fabricante do radiador, mesmo porque esse  
trabalho é feito a fogo e pode  
alterar as características básicas do  
radiador. Segundo Sérgio Luiz Pateti,  
da outra empresa especializada, a  
Corplan Vitória.

Se há dúvidas quanto à capacidade

## Os pontos críticos são: a soldagem dos tubos e o conserto da "colmeia".

de arrefecimento do radiador e quando boa  
parte de sua área útil estiver compro-  
metida, recomenda Luis Carlos Leite, o  
que se deve fazer é simplesmente se trocar  
a colmeia inteira."Não vale a pena arriscar  
os outros componentes de um equi-  
pamento e sujeitar-se a paradas de  
máquina por deficiências de arrefe-  
cimento", diz.

Segundo ele, a reforma total (que inclui  
troca da colmeia, da válvula de expansão e  
das juntas e parafusos) é economicamente  
viável ao usuário e não ultrapassa 50 a 60%  
do preço de um radiador novo. A garantia

nesses casos, tanto na Corplan quanto na  
Vitória, passa de quatro para seis meses."O  
bloco de refrigeração, que equivale a 90%  
do radiador, é novo e tem garantia de  
fábrica", explica Sérgio Luiz Pateti.

As dicas que o gerente técnico da Corplan  
e o diretor da Vitória (acostumados a lidar  
diariamente com radiadores em "estado  
terminal") dão aos profissionais da área  
de equipamentos, poderiam ser incluí-  
das em qualquer programa de man-  
utenção preventiva:

- Ao remover o radiador para  
manutenção, esgote toda água do  
sistema. Nunca adicione aditivos com  
o sistema sujo, pois isso pode provocar  
entupimento da tubulação da colmeia;

- Verificar periodicamente a limpeza do

bloco de refrigeração e cuidado com lavagem sob alta pressão para não danificar e desalinhar as aletas;

- Utilize aditivos. São fundamentais para a conservação de todos os componentes do sistema de arrefecimento, inibindo a corrosão

provocada pela água e elevando o seu ponto de ebulição;

- A substituição do aditivo deve ser feita sempre que o mesmo perder a sua viscosidade ou sua cor natural. Estabeleça um período de acordo com o trabalho de cada equipamento.

- Nunca utilize água de qualidade desconhecida;

- Ao instalar o radiador, verifique bem fixado, para que não ocorra de movimentos de trabalho que provoquem rupturas nas soldas;

## No espere el recalentamiento

La importancia del mantenimiento preventivo y el proceso de recuperación del principal componente de enfriamiento

Todo el mundo reconoce la importancia que tiene un cronograma de mantenimiento preventivo que contemple, también, los componentes del sistema de enfriamiento de los más diversos equipos. Sin embargo, si se observa el estado en que llegan los radiadores a algunas empresas especializadas en mantenimiento, se llega a la conclusión de que los sistemas de enfriamiento están siendo dejados en segundo plano. Efectivamente, la gran cantidad de tanques dañificados y núcleos de enfriamiento (los famosos "panales"), con aletas abolladas y desalineadas, y con fugas o con la tubería obstruida pueden indicar que los motivos que los llevan al mantenimiento, de un modo general, todavía son el recalentamiento y las fugas que ocurren durante la operación. Naturalmente, esta condición afecta la disponibilidad del equipo y la vida útil de sus diversos componentes.



Pontos críticos são: a soldagem dos tubos e o conserto da "colmeia."

Puntos críticos son: soldaduras de tubos y la reparación del "panal".

**El recalentamiento, de un modo general, todavía es el motivo que lleva al mantenimiento.**

El mantenimiento preventivo en la actualidad es realizado en talleres especializados, con un examen que consiste básicamente en la alineación y el estado de las aletas del radiador y el flujo del aceite en la tubería del radiador. Otros puntos a verificar son los tornillos de sellado de las carcassas de la limpieza y las soldaduras de los cabezales (extremidades donde entra y sale el enfriador).

La evaluación del "panal" visual y el examen de la tubería es hecho con una presión. Para verificar los el método es el mismo que

los gomeros. Es decir, los agujeros de fugas son denunciados por "bubido" cuando en el núcleo de enfriamiento sumergido en un tanque de agua se inyecta aire comprimido. Después de todas estas pruebas, en el pres-



*Em caso de dúvidas, deve-se trocar a colmeia inteira."*

*En caso de duda, se debe cambiar el "panal" entero.*

reducido de componentes (tubos) y al 10%, como máximo, del área útil del panal, para no afectar las características del radiador", afirma Luis Carlos Leite, de Corplam Radiadores, empresa especializada en mantenimiento de radiadores.

**Los puntos críticos son: la soldadura de los tubos y el reparo del "panal".**

"Sólo actuamos dentro del margen de seguridad establecido por el propio fabricante del radiador, incluso porque este tipo de trabajo es realizado a fuego y puede alterar las características básicas del producto", añade Sérgio Luiz Pateti, director de Radiadores Vitória, otra empresa especializada.

En los casos en que hay dudas respecto a la capacidad de enfriamiento del



**Martelos hidráulicos**

**Compactadores/estaqueadores**



Ref. 112

- **Linha completa de martelos hidráulicos KRUPP**
- **Compactadores/estaqueadores ALLIED**
- **Braços hidráulicos ALLIED**



**Getefer**

**Distribuição e Assistência Técnica**

R. Pedro Santalúcia, 162  
04815-250, São Paulo, SP  
Fone-fax 011.5666.1795

radiador y en aquéllos en que gran parte del área útil está dañada, recomienda Luis Carlos Leite, lo que se debe hacer es sencillamente substituir el panel entero. "No vale la pena poner a riesgo los demás componentes de un equipo y exponerse a paralizaciones de la máquina por causa de enfriamiento deficiente", aconseja. La reforma total, que incluye el reemplazo del panel, de la válvula de expansión y de los conectores y tornillos, es económicamente accesible al usuario y no excede el 50 ó 60% del precio de un radiador nuevo, informa. En estos casos, la garantía pasa de cuatro para seis meses, tanto en Corplam como en

Vitória. "El núcleo de enfriamiento, que equivale al 90% del radiador, es nuevo y tiene garantía de fábrica", explica

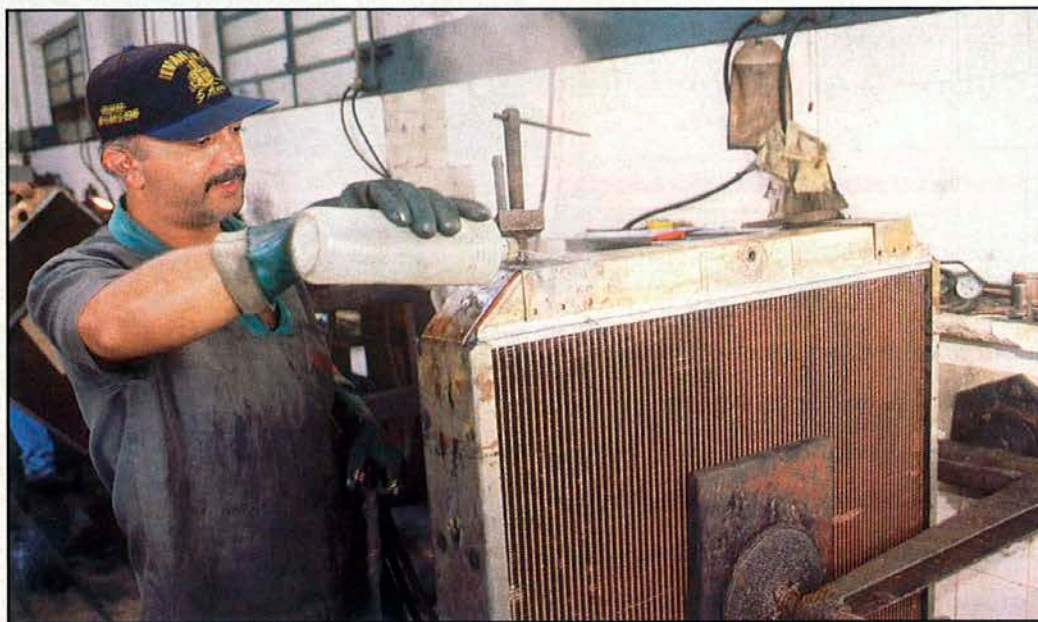


Reforma total é economicamente viável ao usuário.

Reforma total es económicamente viable para el usuario.

Sérgio Luiz Pateti.

Los consejos que el gerente técnico de Corplam y el diretor de Vitória,



Aditivos inibem corrosão e elevam ponto de ebulição da água.

Aditivos inhiben la corrosión y elevan el punto de ebullición del agua.

acostumbrados a trabajar raramente con radiadores "estado terminal", los profesionales del área de mantenimiento pueden ser incluidos en un programa de mantenimiento preventivo:

- Antes de retirar el radiador para el mantenimiento, saque el agua del sistema.
- Nunca coloque aditivos en un sistema sucio, porque puede provocar la obstrucción de la tubería del panel.
- Verifique periódicamente la limpieza del núcleo de enfriamiento y tome cuidado al lavarlo con chorros de alta presión para no dañar

salinear las aletas.

-Utilice aditivos. Son fundamentales para la conservación de los componentes del sistema de enfriamiento porque inhiben la corrosión provocada por el agua en el punto de ebullición.

-El aditivo debe ser reemplazado cuando pierde su viscosidad o su color natural. Determine el intervalo de reemplazo de acuerdo con el trabajo de cada equipo.

-Nunca use agua de lluvia o desconocida.

-Cuando instale el radiador nuevo, certifíquese de que esté bien sellado para evitar que las fricciones ocurran por los movimientos de trabajo de las soldaduras.

# REGIGANT

SOLUÇÃO EM PNEUS FORA DE ESTRADA

**REPAROS:** Consertos em pneus de máquinas com matrizes ajustáveis - Recauchutagem de matrizes de 6 partes - Sistemas de controle de pneus no Brasil.

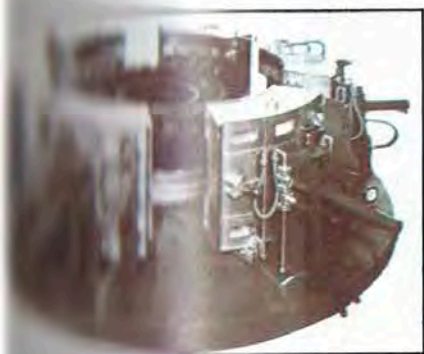
**ASSESSORIA:** Assessoria na escolha de equipamentos e serviços de assistência técnica -

**PRODUTOS:** Pneus novos - Rodas - Acessórios - Sistema de controle de pneus - Reparos.

**REGIGANT POSSUI AINDA:** Corpo técnico especializado - Equipamentos de última tecnologia de ponta - Setor de desenvolvimento de novos produtos, dando suporte técnico a todas as etapas do processo - Setor de desenvolvimento de cursos para treinamentos internos e externos -



Setor de desenvolvimento de novas técnicas e processos - Setor de transporte com frota e manutenção própria.



Ref. 113

REGIGANT - Recuperadora de Pneus Gigantes Ltda. Rua Rio Hudson, 545 - Contagem - MG - CEP 32280-580  
Fone: (031) 351-2877 - telex: 316252 RGDM - Fax: (031) 351-3425  
II Unidade Industrial - Ilha Solteira, SP - Fone: (0187) 62-2244

# Progresso gera sucesso.

**Técnica superior da Liebherr.**

Liebherr Brasil Ltda.  
Rod. Pres. Dutra km 59  
Caixa Postal 204  
12500 Guaratinguetã S.P.  
Tel. 0125/324233  
Fax 0125/324366





Ref. 114

# LIEBHERR

**Estacionel  
definitivamente minha  
retroescavadeira quando  
iniciei com  
o "Bobcat System"**

*Características de...  
do "Long base" do...  
com a nova  
miniescavadeira 311...*



Se o seu negócio está montado em uma retroescavadeira considere a troca por um **"Bobcat System"**

Uma minicarregadeira e uma miniescavadeira Bobcat podem trabalhar em conjunto com 2 vezes a versatilidade de uma retroescavadeira. Esta versatilidade também ocorrerá usando-os em separados locais de trabalho. São leves e fáceis de transportar, consomem menos combustível e fazem o trabalho mais rápido e mais eficiente que uma retroescavadeira.

O **"Bobcat System"** é definido no conceito de que escavar é p/ escavadeiras e transportar/carregar é para carregadeiras.

**Salva a história completa!!!**

Antes de comprar seu próximo equipamento, procure um Distribuidor BOBCAT, e conheça as "Multiplas escolhas" que um produto Bobcat pode oferecer.



**MELROE  
INGERSOLL-RAND**

730 N.W. 107 Avenue - Suite 300  
Miami - FL - 33172 - USA  
Phone (305) 222-0894 - Fax (305) 222-0891  
Brazil - Phone-Fax (011) 3873-0887



**bobcat**

Sempre e por sempre

Ref. 113



# Arrefecimento de via dupla

Company, fabricante dos motores Bobcat, patenteou um sistema de arrefecimento para todos os equipamentos, que não só é bastante eficiente do usual, como também é mais eficiente.

O sistema de arrefecimento de via dupla coloca o radiador e o "cooler" do motor e transmissão

colocados em paralelo e na parte superior do equipamento e portanto fora do compartimento do motor, o sistema de arrefecimento é acionado por uma turbina acionada pelo motor diesel. Essa turbina é movida por uma caixa com o motor, traz o ar limpo para o equipamento arrefecendo através do radiador, e no mesmo tempo traz o ar quente do compartimento do motor e expulsa pelas laterais do equipamento. Desta maneira, há duas vias: um arrefecimento de todos os componentes do compartimento do motor ao mesmo tempo que o arrefecimento do motor e "cooler" dos óleos do motor e transmissão.

O benefício deste sistema

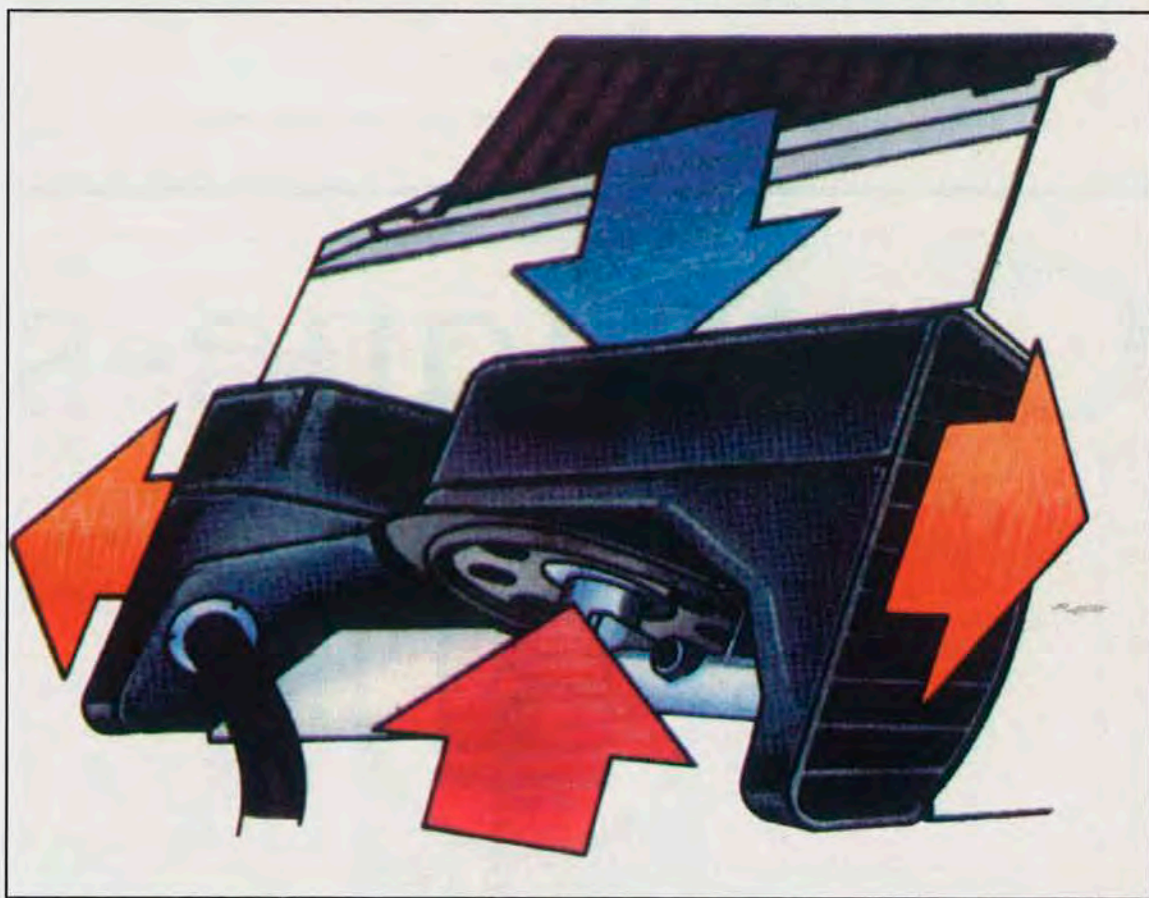
1) Radiador acima e fora do compartimento do motor, que proporciona temperaturas ambientes mais baixas, reduzido acúmulo de impurezas, e facilidade de limpeza e manuseio para a manutenção. Menor chance de entupimento das colmeias.

2) Turbina com baixo nível de ruído, que

proporciona menor nível de ruído do equipamento como um todo.

3) Sistema acionado por correia, proporcionando mais potência ao motor.

Matéria técnica produzida pela Ingersoll Rand.



Sistema de arrefecimento de via dupla.

*Sistema de enfriamiento en dos pasadas.*

# Enfriamiento de doble man

Melroe Company, la fabricante de excavadoras compactas Bobcat, patentó un sistema de enfriamiento exclusivo más eficiente, que puede ser usado en todos sus modelos.

Es un sistema de enfriamiento en dos pasadas. Como el radiador y el enfriador de aceite hidráulico y de transmisión están colocados en paralelo en la parte superior del motor, es decir fuera de su compartimiento, el sistema de enfriamiento es alimentado por una turbina accionada por el motor diesel. Esta turbina, por intermedio de una caja con tubos de

plástico, conduce el aire limpio, de la parte superior del equipo, que circula y enfría, por medio del enfriador y el radiador mientras retira el aire caliente del interior del compartimiento del motor, expeliéndolo por la parte lateral del equipo. De esta manera, tenemos dos vías: una de enfriamiento de todos los componentes del compartimiento del motor, al mismo tiempo que enfría el radiador y los enfriadores de los aceites hidráulicos y de transmisión.

Este sistema proporciona innumerables beneficios:

1) Radiador ubicado afuera y arriba del

comportamiento del motor, lo que hace que la temperatura del agua sea más baja y ayuda a evitar la acumulación de impurezas, la suciedad y el aceite, lo que reduce el mantenimiento, además de evitar las obstrucciones de los pasadizos.

2) Turbina más silenciosa, que redundará en un equipo con menor emisión de ruido.

3) Motor más potente, ya que el sistema es accionado por el motor diesel.

Materia técnica producida por Ingersoll Rand.

# Certifique-se.



Se você presta serviços em: retífica de motores, recuperação de radiadores e de componentes hidráulicos, garanta bons negócios e maior confiança participando do Programa de Qualidade Sobratema. Saiba como obter seu certificado de qualidade conversando com um de nossos técnicos. Ele saberá esclarecer todas as suas dúvidas.

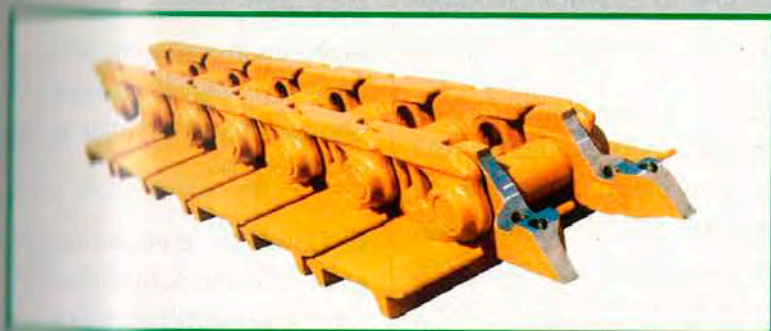
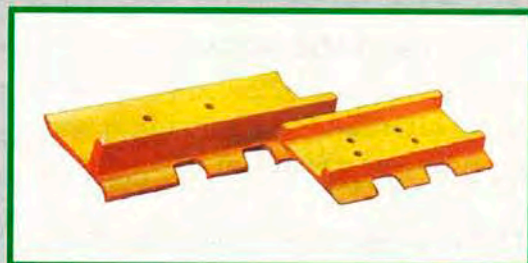
Ligue agora mesmo. Tel.: (011) 3662-4159.

**LANDRONI**

&amp;

**ITALTRACTOR itm**

NO BRASIL, UMA ALIANÇA DE ALTA TECNOLOGIA NA PRODUÇÃO  
 MATERIAL RODANTE PARA TRATORES DE ESTEIRAS E EQUIPAMENTOS  
 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA.

**MATRIZ****SÃO PAULO**

FONE (011) 291-0155  
 FAX (011) 693-2511

**FILIAIS****SÃO PAULO**

FONE (011) 292-4411  
 FAX (011) 693-2962

**BELO HORIZONTE**

FONE (031) 464-4442  
 FAX (031) 464-4179

**PORTO ALEGRE**

FONE (051) 342-5399  
 FAX (051) 343-6609

**RECIFE**

FONE (081) 339-4104  
 FAX (081) 471-2971

**RIO DE JANEIRO**

FONE (021) 590-2629  
 FAX (021) 590-2629

**CURITIBA**

FONE (041) 376-3929  
 FAX (041) 276-3754

**CAMPO GRANDE**

FONE (067) 742-2221  
 FAX (067) 742-2582

**GOIANIA**

FONE (062) 207-1358  
 FAX (062) 264-1546

**CUIABÁ**

FONE (065) 685-2035  
 FAX (065) 682-1211

**SALVADOR**

FONE (071) 392-2262  
 FAX (071) 246-4220

**BELÉM**

FONE (091) 235-4817  
 FAX (091) 245-1448

LANDRONI e ITM, há mais de 40 anos especializadas na produção,  
 distribuição e venda de peças de reposição com qualidade equivalente  
 aos equipamentos originais.

# Dicas para uma boa operação com a escavadeira hidráulica



A nova escavadeira hidráulica da Liebherr.

La nueva excavadora hidráulica de Liebherr.

## OBJETIVO

Informar o usuário que um bom apoio para o equipamento se converterá em maior produção, menor tempo de manutenção preventiva, maior disponibilidade do equipamento e retorno rápido do investimento.

## INTRODUÇÃO

A escavadeira possui uma boa mobilidade, porém nunca poderemos compará-la a uma carregadeira sobre pneus.

O seu modo operacional permite uma grande produtividade, porém quanto menor o seu deslocamento na frente de serviço, maiores serão os benefícios colhidos.

Para tanto, os usuários devem introduzir alguns conceitos novos dentro da empresa, modificando a estrutura de trabalho, visando sempre a redução de deslocamento do equipamento na frente

de serviço.

## PROVIDÊNCIAS

Abaixo citaremos as providências necessárias para o Start Up:

**A.** Definir o corpo técnico que irá absorver as informações técnicas e executar as manutenções preventivas e corretivas (engenheiros, encarregados, eletricitas e mecânicos).

**B.** Definir o corpo operacional (operadores), no mínimo dois elementos para treinamento de operação.

É de suma importância que sejam selecionados operadores que possuam boa habilidade, sem vícios de operação, saibam ler e que tenham grande responsabilidade sobre o equipamento.

No primeiro dia de operação o supervisor de treinamento indicará quais operadores são melhores, porém essa decisão e

definição estará a cargo do usuário.

**C.** Para uma imediata operação deverá ter um equipamento (comboio) para realizar o abastecimento de combustível, lubrificação com graxa, compressor para limpeza de ar (semanal) e substituição de lubrificantes.

Para manter o bom estado do equipamento recomendamos lavagem periódica. Isso inclui também a manutenção anual periódica.

**D.** Dimensionar e providenciar estoque para peças de desgaste necessárias à manutenção preventiva.

**E.** Dimensionar e modificar a altura da bancada e o volume de material desmontado, tornando o campo de produção da escavadeira.

**F.** O operador do caminhão deve previamente ser orientado para a correta manobra e estacionamento local de carga junto à escavadeira.

**G.** Informamos que este equipamento é dimensionado conforme a norma DIN, possuindo parafusos em milímetros. As ferramentas devem ser em milímetros (chaves combinadas, soquete e etc.).  
Obs.: o motor Cummins utiliza-se em polegadas.

**H.** Deverá ser reservado um local com grande volume de material de treinamento mesmo de estéril para treinar e desenvolver a habilidade do operador.

**Matéria técnica produzida por Liebherr Brasil.**

# Algunos consejos para operar bien una excavadora hidráulica

## OBJETIVO

El objetivo que un buen respaldo técnico traerá como beneficio una reducción de paralizaciones más rápidas para la ejecución del mantenimiento preventivo, mayor productividad del equipo y un retorno más rápido de la inversión.

## INTRODUCCION

La excavadora posee una buena capacidad de trabajo, sin embargo, nunca podremos operar a un cargador sobre ruedas. La operación permite que sea muy eficiente pero no debemos olvidarnos de que los costos menores sean sus gastos dentro de las minas o en las obras serán los beneficios que obtenemos.

Para conseguirlos, los usuarios deben adoptar algunos conceptos nuevos de sus empresas, para modificar el modo de trabajo, que traerá como resultado la reducción de los costos de mantenimiento del equipo en el local de trabajo.

## MEDIDAS A TOMAR

En esta sección enumeraremos las medidas necesarias para la puesta en

A. Definir el cuerpo técnico que recibirá las informaciones técnicas y que hará el mantenimiento preventivo y correctivo (ingenieros, encargados, electricistas y mecánicos).

B. Definir quiénes serán los operadores, como mínimo dos, y entrenarlos para la función.

Es muy importante que sean seleccionados operadores habilidosos, sin vicios de operación, que sepan leer y que sean cuidadosos con el equipo.

En el primer día de operación, el supervisor de entrenamiento seleccionará los mejores operadores, no obstante, la decisión y definición final será del cliente.

C. Para que la operación comience inmediatamente, el cliente deberá contar con un equipo de apoyo para: abastecimiento de combustible, lubricación y engrasado diario; cambios de lubricantes de acuerdo con la tabla anexa, en la cual se indican volúmenes y periodos; y con un compresor para la limpieza semanal del filtro de aire.

Recomendamos, además, que la máquina sea lavada periódicamente ya que auxilia también al mantenimiento preventivo programado.

D. Calcular y colocar a disposición el inventario de repuestos y filtros necesarios

para efectuar los mantenimientos preventivos.

E. Dimensionar y modificar, si fuera necesario, la altura del banco y el volumen del material a ser extraído, de forma que estén de acuerdo con la producción de la excavadora.

F. El operador del camión deberá ser previamente orientado para que él maniobre y estacione el vehículo en el lugar de carga, al lado de la excavadora.

G. Informamos que esta máquina está dimensionada de acuerdo con la norma DIN, sus tornillos son en milímetros o sea que las herramientas deben ser también en milímetros (llaves combinadas, de tubo y Allen).

Obs.: el motor Cummins utiliza tornillos en pulgadas.

H. Deberá reservarse un buen local donde se colocará una gran cantidad de material extraído y/o inservible para que el operador practique.

Si se extrae el material, éste deberá tener una buena granulometría, ya que el operador que se está entrenando, todavía no tiene todas sus habilidades desenvueltas.

---

*Matéria técnica produzida pela Liebherr do Brasil.*

# Comprar ou fazer

Sobratema reúne especialistas e debate com profissionais e empresas do setor os melhores resultados da terceirização.



Carlos Pimenta e Afonso Mamede, da Sobratema, junto a Walter Amadera e Oswaldo Runha, da Caterpillar

*Carlos Pimenta y Afonso Mamede, de Sobratema, junto a Walter Amadera y Oswaldo Runha, de Caterpillar*

A terceirização, um tema que já faz parte do dia-a-dia de empresas e profissionais dos mais variados ramos de atividade, foi colocada em discussão pela Sobratema — Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção, dia 24 de março de 1998, na sede do Sinduscon, em São Paulo. Com patrocínio da Caterpillar Brasil e apoio do Sinduscon - SP, o evento reuniu cerca de 150 pessoas, representando construtoras, concessionários de serviços públicos, fabricantes de equipamentos, autarquias e prestadores de serviços. Esse encontro, o primeiro de uma série programada para 1998 (ver seção "Atividades da Sobratema"), foi organizado na forma de uma palestra, com a exposição dos conceitos básicos e o histórico da terceirização no Brasil e no

mundo, e a apresentação de dois "cases", ou casos práticos, envolvendo essa modalidade de contratação. "O nosso objetivo permanente é promover a troca de experiência e levar o máximo de informações a todos, em um momento em que o mer-

---

**"Uma empresa, cuja atividade-fim era a produção de carros, possuía gráfica, restaurantes e serviços médicos próprios".**

---

cado está cada vez mais restrito e seletivo", afirmou Afonso Mamede, presidente da Sobratema. A palestra esteve a cargo de Eduardo Rienzo Najjar, consultor de empresas e

professor da Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESP/FEA) na apresentação dos "cases", envolvendo dados José Alberto Bueno, responsável pela Divisão de Desenvolvimento de Produtos da concessionária Lion, (ver seção "Terceiro") e Cláudio Afonso Schimidt, professor de manutenção e gerenciamento de frotas da construtora Camargo Corrêa. *Camargo Corrêa reduz custos e aumenta a disponibilidade mecânica*

Na avaliação de Carlos Pimenta, diretor de Comunicação da Sobratema, o evento foi muito bem-sucedido. "Primeiro, um professor, que trouxe uma visão acadêmica, de fundo teórico, mostrando a tendência mundial sobre o assunto e, depois, a proposta de uma solução da Lion, e o exemplo de uma empresa que, ao adotar a terceirização, conseguiu reduzir em 20% os seus custos de manutenção da frota, com garantia de disponibilidade".

Em sua palestra, Eduardo Najjar abordou o tema terceirização entre os conceitos de uma moderna administração, que, segundo ele, em três itens fundamenta-se: a racionalização de processos, a profissionalização e o planejamento. "É possível negligenciar nenhum desses aspectos", lembrou. Ou, ainda, de outro modo, e ainda em termos gerais, para evitar processos ineficazes, pro-

## A Lion como terceiro

Bueno, responsável pela Desenvolvimento de Serviços do concessionária Caterpillar, fez a proposta da empresa para "terceiro" na manutenção de equipamentos. Trata-se de um programa de manutenção preventiva, que é oferecido para equipamentos próprios ou alugados) aos clientes no Estado de São Paulo. Foi lançado em 1997 como um plano piloto, começando com 130 equipamentos

o programa parte do princípio de ajudar o usuário a saber identificar e interpretar sinais de alerta, para poder detectar que a falha se agrave. Ou, pelo contrário, de que manutenção é mais do que troca de óleo e peças. Insistimos de que ela deve ser um acompanhamento permanente e contínuo como anda, por exemplo, o acompanhamento como um todo, assim como os componentes de injeção e o sistema de uma máquina", lembrou

de uma necessidade aumentou no mercado e a introdução de novos produtos de ponta e limites de desempenho cada vez mais estreitos.

A Caterpillar introduziu no mercado de 30 modelos nos últimos anos. É possível que o cliente possa ir ao departamento técnico a cada vez que vai surgindo".

O programa é estabelecido em ciclos de 12 meses e consiste de acompanhamento técnico no canteiro, apoio de peças tomadas na própria fábrica,

disponibilidade de controles e perfis não disponíveis. "O gerente 'Branca de Neve' não tem anões em volta de si, e os dias contados", garantiu o

Brasil, a terceirização foi criada nos Estados Unidos e na Europa, no pós-Segunda Guerra. Chegou ao Brasil há 15 anos atrás, com as montadoras de veículos, como

auditoria, a cada 250 horas, na manutenção diária e semanal feita pelo usuário, além da verificação in loco de filtros, óleos lubrificantes, e os principais sistemas do equipamento, através de testes de desempenho e coleta de amostras.

Dentre os principais compromissos assumidos pelo concessionário estão a produtividade e disponibilidade dos equipamentos, a redução dos custos

check-list dos equipamentos.

Bueno acha fundamental para o sucesso do programa que o usuário se conscientize de que ele está comprando o gerenciamento de manutenção de sua máquina. Talvez por isso, diz ele, as empresas que já aderiram ao programa possuem pequenas frotas (de 9 a 10 equipamentos) e onde o próprio dono está a frente do negócio."Nesses casos, fica



José Alberto Bueno, da Divisão de Desenvolvimento de Serviços da Lion

*José Alberto Bueno, de la División de Desarrollo de Servicios de Lion*

operacionais, o suprimento de peças originais, a garantia de um maior valor de revenda para o equipamento, e intervenções fora do horário de serviço.

Da parte do cliente, exige-se a nomeação de um coordenador, que a operação seja feita por profissionais treinados e que o equipamento esteja disponível na data e no horário programado, além de um

uma reação ao processo radical de verticalização que ocorria no setor."Uma empresa, cuja atividade-fim era a produção de carros, possuía gráfica, restaurantes e serviços médicos próprios. Eram fábricas dentro de fábricas".

Ele lembra que, àquela época (final dos anos 70), o processo de reavaliação de atividades que passou a ocorrer nas

claro ao cliente o quanto custa montar pesadas estruturas de manutenção e o quanto custa o seu patrimônio".

Segundo ele, os custos para implantação de um programa desse tipo não são proibitivos. Ele dá como exemplos os preços já estabelecidos para os modelos. CAT 938 F e CAT 416: R\$ 5.500,00 ( mão-de-obra e peças) em 2.000 horas de operação.

empresas (não só do setor automobilístico) não se chamava terceirização. Tudo era definido, em síntese, em um questionamento simples: "comprar ou fazer". Ser excelente em tudo, fazendo de tudo, ou ser excelente na essência. A resposta foi imediata: buscou-se priorizar as atividades-fim (onde a empresa era especialista) e delegar a "terceiros" as

# Camargo Corrêa reduz custos e aumenta disponibilidade mecânica

Cláudio Afonso Schmidt, assessor de manutenção e gerenciamento de frotas da Camargo Corrêa, relatou a experiência de sua empresa com a terceirização dos serviços de manutenção dos cerca de 300 caminhões da frota da construtora no canteiro de obras da construtora na Usina Hidrelétrica de Porto Primavera, na divisa dos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. A iniciativa, segundo ele, reduziu em 20% os custos de manutenção e garantiu para os caminhões uma disponibilidade mecânica mínima de 85%.

O início do processo se deu no segundo semestre de 1995. O objetivo naquele momento, segundo Schmidt, era o de desenvolver uma programação de manutenção preventiva e resolver os problemas de mão-de-obra, em função da evolução dos equipamentos e a variedade de veículos e componentes. As negociações, no entanto, evoluíram a ponto da Camargo Corrêa delegar a terceiros toda a manutenção dos caminhões no canteiro de obras. Antes de mais nada, porém, foi preciso superar inúmeras dificuldades. Como, por exemplo, a própria falta de oferta desse tipo de serviço na região, em razão da localização do empreendimento (800 Km de São Paulo), a composição de custos do contrato, as resistências internas a mudanças, a frota muito diversificada, e a

carência de um sistema informatizado com o histórico dos diversos veículos.

detalhe importante: a Camargo Corrêa dispõe a comprar preferencialmente



Cláudio Afonso Schmidt, assessor de manutenção e gerenciamento de frotas da Camargo Corrêa

*Cláudio Afonso Schmidt, Asesor de Mantenimiento y Gestión de Flotas de Camargo Corrêa*

Depois de 6 meses de negociação, a Camargo Corrêa firmou um contrato de manutenção com uma concessionária Mercedes-Benz, no Paraná, a Auto Motor Panavaí, inicialmente só para os veículos Mercedes Benz (que depois acabou estendido para caminhões Ford e GM). Segundo os termos desse contrato, a concessionária passou a responder pela manutenção preventiva e corretiva, seguindo um plano de manutenção previamente fornecido pela Camargo Corrêa, além de arcar com os custos relativos a transporte de mecânicos, encargos sociais e ferramentas. No contrato, também foram fixados prazos máximos para a entrega de peças, com um

concessionária, mas não obrigatoriamente. A Camargo Corrêa também promete remunerar à parte, serviços mais "pesados", como, por exemplo, retífica de motores e serviços de pintura (que estão fora do contrato) e peças de alimentação e instalações de iluminação. Há prazos perfeitamente definidos não somente para garantia de peças executados (90 dias) e peças fornecidas (12 meses ou 50.000 quilômetros), mas também para remoção e manutenção de componentes. Durante sua apresentação, Cláudio Schmidt abriu também sobre os prazos estabelecidos no contrato: tempo médio mensal média de R\$ 200,00 por veículo.



... (geralmente de suporte).  
... de então, que continuam  
... são bastante conhecidos:  
... (a principal preocupação),  
... atividades que não agregam  
... os processos.

### Terceirização

... tendência, diz o consultor  
... a terceirização acabou se  
... em uma definição acadê-  
... uma tecnologia de adminis-  
... para aquisição de bens  
... especializados, de forma sistê-  
... Em termos práticos,  
... ferramenta administrativa  
... de unidades de negócios  
... organizações, em nível de  
... inclusive, que passaram a  
... seus próprios custos e, em  
... a reavaliar a sua própria  
... incluindo o quadro de pesso-

**Os objetivos iniciais  
continuam válidos:  
reduzir custos,  
eliminar atividades que  
não agregam valor,  
e racionalizar os  
processos.**

... mais evidente desse pro-  
... a terceirização do serviço que  
... "produto", afirmou Najjar.  
... que se seguiram, diz o  
... podem ser analisados sob dois

pontos de vista. De um lado, a terceirização criou uma maior dependência em relação aos parceiros, aumentou as demissões, e exigiu uma mudança de mentalidade, principalmente nos quadros técnicos da empresa. Por outro, foi fundamental para a redução de desperdícios

estratégico dos riscos, benchmarking operacional (buscar referências anteriores), apoio de outplacement-houses (empresas especializadas em recolocação de executivos), gestão do crescimento da empresa evitando "inchaços", indicadores da qualidade do



Programação incluiu palestras, debates e coquetel

*Programa incluyó conferencias, debates y cóctel*

e aumento da competitividade, melhoria da qualidade e da velocidade de decisões, mudança do perfil dos gestores, além da redução da interferência política e hierárquica. "Podem ser contabilizados ganhos também na economia de escala, na imagem institucional da empresa e no acesso à tecnologia de última geração. O único erro é fixar-se exclusivamente na redução de custos como objetivo do processo", ressaltou Eduardo Najjar. Ele recomenda aos que estão iniciando a terceirização dentro de suas empresas um receituário básico de como levar adiante a empreitada. Os aspectos facilitadores para a implantação do programa, em seu entender, são os seguintes: mapeamento

desempenho operacional do terceiro, e apoio de especialistas para deli-

**"Podem ser  
contabilizados ganhos  
na economia de escala,  
na imagem institucional  
e no acesso  
à tecnologia  
de última geração."**

neamento do contrato."É preciso, ao final, se chegar a uma relação 'ganha-ganha' (contratante e contratado), com transparência total".

# Comprar o hacer

Sobratema reúne especialistas y debate con profesionales y empresas del sector los resultados de la tercerización.

La tercerización, un tema que ya hace parte del cotidiano de las empresas y de los profesionales de los más diversos ramos de actividad, fue colocada en discusión por Sobratema – Sociedad Brasileña de Tecnología para Equipos y Mantenimiento, el 24 de marzo próximo pasado, en la sede del Sinduscon, San Pablo. Caterpillar Brasil patrocinó el evento que reunió alrededor de 150 personas entre representantes de constructoras, empresas de servicios públicos, fabricantes de equipos, atarquías y prestadores de servicios. Este encuentro, el primero de una serie programada para 1998 (ver sección "Actividades de Sobratema"), fue organizado como una conferencia en la cual se expusieron los conceptos básicos y los antecedentes de la tercerización en Brasil y en el mundo. Se presentaron dos "casos" prácticos para los cuales se usó esta modalidad de contrato. "Nuestro objetivo permanente es promover el intercambio de experiencias y brindar a todos el máximo de informaciones, en un momento en que el mercado está cada vez más restringido y selectivo", afirmó Afonso Mamede, Presidente de Sobratema.

La conferencia estuvo a cargo de Eduardo Rienzo Najjar, Consultor de

Empresas y profesor de la Escuela Superior de Propaganda y Marketing (ESPM). Para presentar los "casos" se invitaron a José Alberto Bueno, Responsable de la División de Desarrollo de Servicios de la concesionaria Lion, (ver Lion como tercero) y Cláudio Afonso Schimdt, Asesor de Mantenimiento y Administración de flotas de la constructora Camargo Corrêa (ver Camargo Corrêa reduce los costos y

**"Una empresa, cuya actividad fin era la de producción de automóviles, poseía gráfica, restaurantes y servicios médicos propios"**

incrementa la disponibilidad mecánica). Carlos Fugazzola Pimenta, Director de Comunicaciones de Sobratema, clasificó el evento como completo. "Primero un profesor presentó la visión académica del tema satisfaciendo a toda la platea y, después, se presentaron, por un lado,

la propuesta de asociación para y por otro, el ejemplo de constructora que, al adoptar tercerización en una obra, redujo 20% sus costos de mantenimiento de flota, garantizándole al 100% disponibilidad".

Eduardo Najjar situó la "tercerización" entre los conceptos de la administración y, de acuerdo a la misma se basa en 3 ítems: la racionalización de la administración profesional, la planificación. "No es posible en ninguno de estos aspectos", dijo dicho de otro modo y siempre en general, es necesario evitar las duplicaciones, la administración profesional no cualifica la duplicidad en el control y participes. "El gerente "Nieve" que sólo tiene un día al alrededor, está con los días garantizó el Consultor.

"Una empresa, cuya actividad fin era la de producción de automóviles poseía gráfica, restaurantes y servicios médicos propios"

Najjar explicó que la tercerización en el periodo de posguerra en los

**PROCURANDO PELA SOLUÇÃO DEFINITIVA NA ENGENHARIA DE EQUIPAMENTOS E MANUTENÇÃO?**

- ✓ Organização da Manutenção
- ✓ Especificação de Equipamentos
- ✓ Sistemas Informatizados
- ✓ Perícias e Avaliações
- ✓ Propostas Técnicas
- ✓ Traduções



VRM Assessoria em Tecnologia Empresarial S/C Ltda. / N. Veloso Comércio e Assessoria Ltda. - R. Turiassú, 1274 - CEP 05005-000 - Tel.: (011) 872-4111

# Lion contratada como "tercero"

Bueno, responsable de la división de Desarrollo y Servicios de Lion, una filial de Caterpillar, presentó un programa de la empresa para actuar como "tercero" en el mantenimiento de los equipos. Se trata de un programa de mantenimiento preventivo que es disponible para equipos propios o alquilados, para empresas de la empresa en el Estado de São Paulo. Su plan piloto comenzó a operar en 1997 y ya cuenta con 130 empresas contratadas.

Una de las partes del programa parte del diagnóstico que es preciso identificar e interpretar las señales de alerta para prevenir antes que la falla se produzca. Es decir que el mantenimiento preventivo es mucho más que hacer cambios de aceites y filtros. "Insistimos en que es necesario hacer un diagnóstico permanente para verificar, por ejemplo, el sistema hidráulico completo, los componentes de inyección y el estado de una máquina", señaló Bueno. Esta necesidad aumentó con

la apertura del mercado, ya que ingresa tecnología de avanzada y los límites de tolerancia son cada vez más estrechos", explica Bueno y añade: "Solamente Caterpillar introdujo en el mercado más de 50 modelos en los últimos años y es imposible que el cliente logre estructurar su departamento técnico de acuerdo con los nuevos modelos que van surgiendo". Se aplica el programa en ciclos de 2.000 horas y consiste en realizar el control técnico en el obrador; brindar apoyo a los operadores entrenados en la propia fábrica; auditar, cada 250 horas, el mantenimiento diario y semanal hecho por el usuario y, además, verificar en el local filtros, aceites lubricantes y los principales sistemas del equipo, a través de pruebas de desempeño y tomadas de muestras.

Entre los principales compromisos asumidos por la concesionaria están la productividad y la disponibilidad de los equipos, la reducción de los costos operacionales, el suministro de repuestos originales, la garantía de un mayor valor de reventa del equipo y la atención fuera

del horario de trabajo. El cliente, por su parte, tiene que designar un coordinador, colocar profesionales entrenados para operar los equipos y hacer que los mismos estén disponible en la fecha y en el horario programado junto con sus listas de control.

El Sr. Bueno opina que es fundamental, para el éxito del programa, que el usuario tenga claro que está comprando la administración del mantenimiento de su máquina. Tal vez por eso, dice él, las empresas que ya adoptaron el programa, poseen pequeñas flotas, entre 9 y 10 equipos, y en las cuales es el dueño el que dirige los negocios. "En estos casos, el cliente se da cuenta de cuánto cuesta montar grandes estructuras de mantenimiento y el valor de su patrimonio". De acuerdo con Bueno, los costos de implantación de un programa de este tipo no son prohibitivos. Cita como ejemplo el precio ya establecido para los modelos CAT 938 F y CAT 416: R\$ 5.500,00, que incluye mano de obra y repuestos.

En Europa, introduciéndose en los últimos 15 años, por intermedio de empresas de vehículos, como una consecuencia del proceso radical de reestructuración que ocurría en el sector. Una empresa cuya actividad fin era la producción de coches, poseía restaurantes y servicios médicos. Era una fábrica dentro de una fábrica. Recuerda además que en los últimos años, fines de los años 70, el proceso de reevaluación de actividades empresariales, no sólo las del sector

automovilístico, comenzaron a hacer no se llamaba tercerización. Todo se resumía a un dilema sencillo: "comprar o hacer".

¿Ser excelente en todo, haciendo de todo, o ser excelente en lo esencial? La respuesta fue inmediata: se dio prioridad a las actividades fin en las cuales la empresa era especialista y se delegaron a "terceros" las actividades intermediarias, generalmente las de apoyo. Los objetivos de ese momento, que continúan siendo válidos hasta hoy,

Ref 122



**Retífica de Motores Penhense**

Retífica de Motores Diesel em Geral, Mercedes Benz, Caterpillar, MWM, Perkins, Scania, Fiat, Volvo, Tratores e Motores Estacionários.

Rua São Florêncio, 149/161 - Penha - São Paulo  
CEP 01315-000 - Fone: 6958-9688

# Camargo Corrêa reduce sus costos y aumenta la disponibilidad mecánica

Cláudio Afonso Schmidt, Asesor de Mantenimiento y Administración de flotas de Camargo Corrêa, relató la experiencia de la empresa con la tercerización de los servicios de mantenimiento de, aproximadamente, los 300 camiones de la flota de la constructora en el obrador de la Central Hidroeléctrica de Porto Primavera, en la frontera de los Estados de San Pablo y Mato Grosso do Sul. La iniciativa, de acuerdo con él, redujo en un 20 % el costo de mantenimiento, además de garantizar una disponibilidad mecánica mínima del 85% de los camiones.

El programa se inició en el segundo semestre de 1995. El objetivo en aquel momento, explica Schmidt, era el de desarrollar un programa de mantenimiento preventivo y resolver los problemas de mano de obra, tomándose en cuenta la evolución y la variedad de los equipos y componentes. Las negociaciones, sin embargo, evolucionaron de tal forma que Camargo Corrêa entregó a terceros todo el mantenimiento de los camiones que

actúan en el obrador.

Pero, antes de eso, hubo que superar innumerables dificultades. Como, por ejemplo, la falta de oferta de este tipo de servicio en la región, ya que el obrador está situado a 800 Km de la ciudad de San Pablo, la composición de costos del contrato, las resistencias internas a cambios, una flota muy diversificada y la falta de un banco de datos informatizado con los antecedentes de los diversos vehículos.

Después de 6 meses de negociación, Camargo Corrêa firmó un contrato de mantenimiento con la concesionaria Mercedes-Benz del Estado de Paraná, Auto Motor Panavaí, al principio sólo para sus vehículos Mercedes-Benz, pero después para todos los camiones Ford y GM.

De acuerdo con los términos de este contrato, la concesionaria es responsable del mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo con un plan de mantenimiento previamente suministrado por Camargo Corrêa y, además, también es responsable de los costos relativos al

transporte de mecánicos, repuestos y herramientas. En el contrato se fijaron plazos máximos para la entrega de repuestos, además de un detalle particular: cuando Camargo Corrêa necesite comprar vehículos nuevos, la preferencia a la concesionaria será obligatorio.

Camargo Corrêa se compromete a pagar por separado los servicios más "pesados" como por ejemplo la rectificación de motores y los servicios de contrato, como los de mantenimiento a proveer alimentación y alojamiento de apoyo para el personal de la concesionaria.

En el contrato se establecieron los plazos, no solamente para la entrega de servicios ejecutados (80 días para repuestos suministrados (100.000 kilómetros) como también para el cambio y mantenimiento de componentes. Cláudio Schmidt dio a conocer durante la presentación que los precios establecidos en el contrato, en promedio, el costo mensual es de 200,00 por vehículo.

Ref. 123

## **RETIFORT**

RETÍFICA DE MOTORES

Retífica de Motores  
Diesel-Gasolina-Alcool

Mercedes Benz, MWM, Perkins, Caterpillar  
Scania, Cummins, Volvo, VW, Fiat, GM, Ford



Rua Sasaki, 40 - C. Ademar - CEP 04403-000 - SP  
PABX: (011) 5563-4373

eran bastante conocidos: eliminar costos, como principal meta, eliminar las actividades sin valor agregado y racionalizar los procesos.

### Tercerización

El Consultor Eduardo Najjar explica que la tercerización acabó consolidándose, en una definición académica, como una tecnología de administración empresarial

para la adquisición de bienes especializados, ya sea de forma sistemática o intensiva. En la práctica, esta nueva herramienta permitió hacer con que se crearan nuevos negocios dentro de las organizaciones, incluso en la forma de departamentos que pasaron a administrar sus propios costos y, en consecuencia, a su propia estructura, fin

El aspecto más destacado de... es la tercerización de... da valor agregado al... firmó Najjar.

... sociales continúan válidos:... eliminar actividades sin... y... los procesos

... que se obtuvieron, explica... pueden ser analizados



Eduardo Najjar: conceitos básicos e o histórico da terceirização

*Eduardo Najjar: conceitos básicos y antecedentes de la tercerización*

**Objetivos iniciales  
continúan válidos:  
reducir costos, eliminar  
actividades sin  
valor agregado y  
racionalizar los  
procesos**

en la rapidez con que ella absorbe tecnología de última generación. El único error es pensar exclusivamente en la reducción de costos como el objetivo

institucional y en el acceso a tecnología de última generación”

**“Se pueden contabilizar ganancias en la economía de escala, en la imagen institucional y en el acceso a tecnología de última generación”**

Najjar recomienda a los que están comenzando el proceso de tercerización en sus empresas, una receta básica de cómo desarrollar este concepto. Los aspectos que facilitan la implantación del programa, de acuerdo con su punto de vista, son los siguientes: estudios estratégicos de los riesgos, referencias operacionales anteriores, apoyo de empresas especializadas en colocación de ejecutivos, administración del crecimiento de la empresa evitándose los “excesos”, control de calidad del desempeño operacional del tercero y el respaldo de especialistas para la elaboración del contrato. “Es necesario, por fin, llegar a una relación “ganadora”, entre contratante y contratado, de absoluta transparencia”.

del proceso”, subrayó Eduardo Najjar.

“Se pueden contabilizar ganancias en la economía de escala, en la imagen

Ref. 124

## ROLINK TRACTORS

A MAIS COMPLETA OFICINA PARA RECUPERAÇÃO DE MATERIAL RODANTE DO BRASIL

Equipes altamente especializados  
Vasta anos de experiência  
Rápido controle de qualidade

Telefone ou Visite-nos  
Fone 601-3680 / Fax 601-0296  
R.Sta Angelina nº611 B  
Guarulhos - SP  
cep 07053-120

Matéria prima de primeira qualidade  
Orçamento sem compromisso  
Rapidez na execução do serviço

# Análise de óleo lubrificante: como proceder corretamente (parte II)

Nesta segunda parte, abordaremos pontos específicos que devem ser observados para o julgamento correto da condição de cada componente através da análise do óleo.

## Pontos importantes na análise de óleo de motores

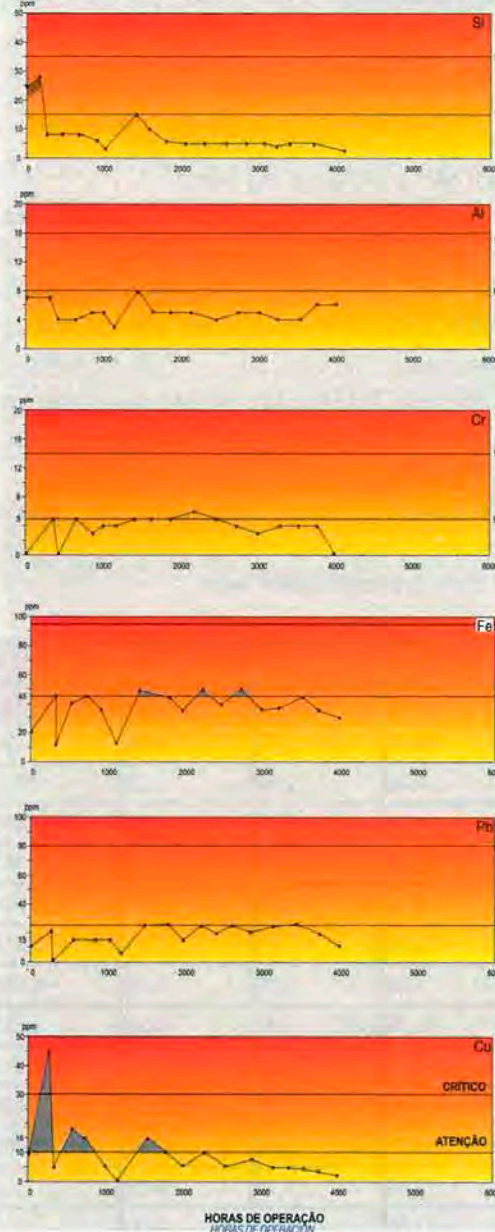
- Além das análises regulares dentro dos períodos padrão, uma análise deve ser efetuada nas primeiras 10 horas de operação após uma reparação ou reforma do motor. Essa análise tem a finalidade de confirmar o sucesso do reparo efetuado.

- O aumento ou diminuição da concentração de Si é um indicador sensível de anormalidade no sistema de admissão de ar. Uma alta concentração desse elemento nunca ocorre isoladamente, estando sempre combinada com a presença de Fe, Al, Cu, Pb e Cr. É importante observar que alguns tipos de óleos lubrificantes contêm aproximadamente 10 ppm de Si devido aos agentes anti-espumantes.

- Quando a concentração de Fe e Al estão altas, isto pode indicar desgaste nas camisas e nos pistões. Neste caso, é importante verificar o consumo de óleo lubrificante e confirmar o desgaste pela medição do blow - by ou da pressão de compressão dos cilindros.

- A adição constante do óleo em grande quantidade, para a reposição do nível, tende a baixar a concentração dos elementos e por outro lado, o uso prolongado do óleo tende a aumentá-la. O Fe é especialmente sensível a essa tendência. Portanto, é necessário muito cuidado com o resultado das análises do óleo de motores nessas condições. Uma

Fig. I Exemplo de gráficos de controle / *Ejemplo de graficos de control*



Quando forem elaborados os gráficos os mostrados abaixo, observe os pontos de acordo com o seguinte critério:

- 1 Posicione os gráficos de forma que normalmente possuem uma curva na posição superior e a seguir os de Fe, Cu. A razão disto é que se houver um pó no motor, Si e Al normalmente possuem a mesma tendência. Em seguida, você notará na região dos pistões e bielas. Portanto, com os gráficos posicionados desta forma, será muito fácil de ser observado.

- 2 Caso o intervalo de tempo de trabalho seja diferente do padrão, o resultado deve ser convertido antes de ser colocado no gráfico.

*Quando elabore los graficos como mostramos aquí, observe los puntos siguientes criterios:*

- 1 Coloque los graficos de forma que normalmente tienen una curva en posición superior y a seguir los de Fe, Cu. El motivo es que si existe un polvo en el motor, Si y Al normalmente poseen la misma tendencia.

Primero los defectos se notarán en los pistones y posteriormente en las bielas de los cojinetes y bielas. Es decir, con los graficos así colocados, es sencillo observar esta tendencia.

- 2 Si el intervalo de los cambios de aceite es diferente del estándar, el resultado debe ser convertido antes de ser colocado en el gráfico.

baixa concentração não quer dizer sempre que o motor está normal.

- A condição de desgaste de casquilhos de mancais e bielas é difícil de ser observada pela concentração de Al. Ela é normalmente encoberta pela concentração desse mesmo elemento proveniente dos pistões.

- A concentração de Pb pode ser um valor normal durante o período de funcionamento do motor. Isoladamente, não é muito significativa e deve ser observado juntamente com a concentração de Cu. Lubrificação inadequada e uso prolongado tendem a aumentar a concentração de Pb.

Pelo exposto, pode-se observar

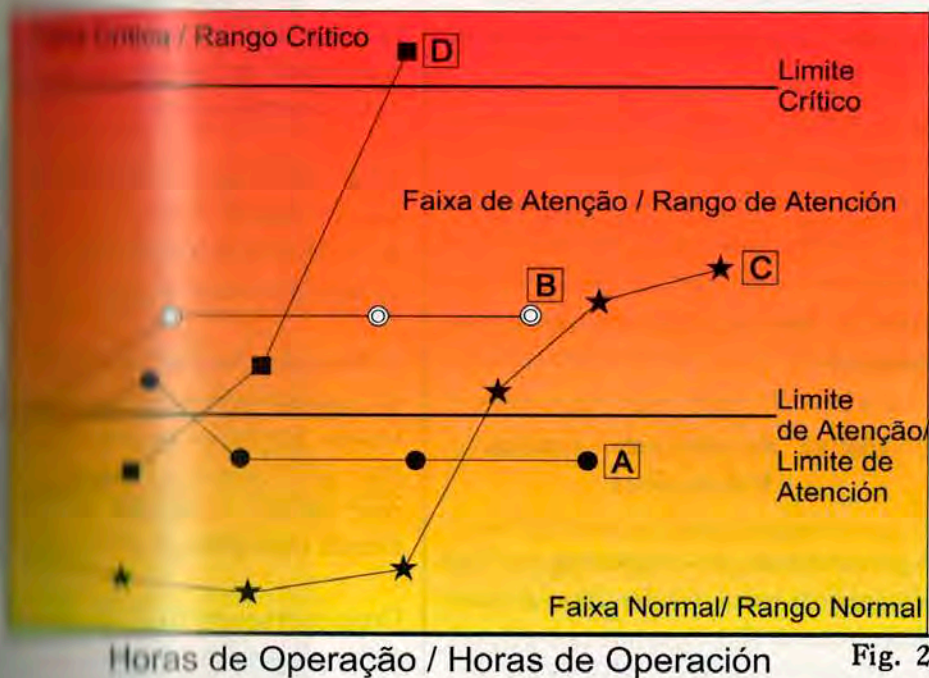


Fig. 2

de partículas de metal no óleo e as propriedades de cada peça sob as condições de operação, velocidade, carga e temperatura da máquina. A observação desses pontos é essencial para a condição do motor.

Após a observação dos dados, pode-se elaborar um gráfico, indicando os pontos de referência e conforme forem feitas as análises, os resultados são comparados para o julgamento.

Se um elemento exceder o limite crítico três vezes consecutivas, ou se houver uma tendência de aumento, como os pontos (B) e (C) da Fig. 2, ou exceder o limite crítico como na curva (D) da Fig. 2, isto indica uma anomalia e algumas ações devem ser tomadas as indicadas a seguir, de acordo com o elemento indicador do

### Concentração alta de Si e Al Fig.3

Quando há concentração alta de pó no motor, Si e Al aumentam e diminuem juntos, é necessário verificar a manutenção dos filtros de ar e fazer uma inspeção detalhada do motor para a admissão nos pontos em que

há possibilidade de entrada de pó. Para os óleos lubrificantes que utilizam alta concentração de Si como agente antiespumante, esse valor deve ser subtraído do resultado da análise do óleo para a avaliação.



### 2. Concentração alta de Cr e Fe Fig.4

Quando há concentração alta desses elementos, é provável que haja desgaste anormal nos anéis dos pistões e nas camisas dos cilindros. Quando ocorre este tipo de problema, ele é também seguido pelo aumento no consumo de óleo

lubrificante, e nesse caso deve-se reparar o motor imediatamente.

### 3. Concentração alta de Pb e Cu Fig.5

Valores altos na concentração desses elementos indica desgaste anormal nos casquilhos de bielas e mancais. Neste tipo de problema, a concentração de Pb é detectada continuamente na faixa de atenção e a seguir aparece a alta concentração de Cu.

Quando isto for observado, deve-se reparar o motor imediatamente.

A seguir está indicado um exemplo de motor cuja falha aconteceu na seguinte sequência: ingestão de pó → consumo excessivo de óleo → falha dos casquilhos. A anomalia foi detectada na análise do óleo, porém o reparo não efetuado e o problema avançou até a falha dos casquilhos (ver Fig.6).

### Análise de óleo de sistemas de transmissão

Após uma reforma da transmissão deve ser feita uma análise do óleo entre 50 e 250 horas de operação, para confirmação do sucesso do reparo. Isto também é válido para os outros componentes lubrificadas.

As transmissões de comando hidráulico de máquinas de construção estão sujeitas a um constante desgaste durante a operação normal e ele não é muito afetado pela qualidade da operação. Quanto a concentração dos elementos, a proporção de Fe : Cu varia de uma máquina para outra, porém, ela situa-se geralmente em 1 : 2 - 4. Variações maiores que essa proporção pode ser indício de falha.

Valores extremamente altos de Cu aliado ao ingresso de água, indica problemas com

trocadores de calor.

### **Análise de óleo de comandos finais.**

Nos comandos finais se a concentração de Fe estiver próxima a faixa de atenção deve-se substituir o óleo lubrificante e durante a drenagem é necessário observar quanto a presença de material estranho como pó de ferro, fragmentos e sujeira.

Normalmente, a concentração de Fe e Al aumenta em conjunto com a de Si (contaminação por pó). É frequente também ser acompanhada por um aumento de Cr e Cu e ingresso de água.

Há muitas possibilidades da poeira entrar no comando final, principalmente pela falta de cuidado durante a inspeção do nível de óleo ou na coleta de amostras para análise.

É muito importante o cuidado na execução desses trabalhos, já que qualquer aumento

na concentração de Si está diretamente relacionada a problemas no comando final.

Se a concentração de Si aumentar continuamente, há possibilidade de vazamento de óleo, requerendo cuidados redobrados quanto a inspeção de vazamentos e do nível do óleo. Atenção especial deve ser dada aos retentores flutuantes.

### **Análise de óleo de sistema hidráulicos**

A concentração dos elementos no óleo hidráulico é baixa. A razão disto é que a quantidade de óleo é grande em relação a quantidade de peças deslizantes no sistema. Se ocorrer alguma falha, a razão do aumento na concentração dos elementos será muito pequena e requererá um cuidado extra para obter uma avaliação precisa.

Se a concentração de Cr está aumentando, pode haver algum problema com as hastes

dos cilindros hidráulicos e os retentores de pó e os retentores podem ser danificados. A presença de vazamento de óleo é um indicador importante.

Uma das causas do aumento na concentração de Si é a avaria dos retentores de pó das hastes dos cilindros ou a vedação da tampa do tanque de óleo.

Um aumento na concentração de Si pode ser causado por desgaste na bomba hidráulica ou por contaminação por pó. Como normalmente a concentração é pequena, torna-se necessário efetuar uma avaliação confiável.

Concentrações altas de Fe indicam possíveis avarias internas nos cilindros hidráulicos ou desgaste da bomba. Deve-se efetuar a confirmação da falha pela verificação de outros sintomas, como queda dos implementos e perda de potência.

**Materia técnica produzida por Komatsu do Brasil.**

## *Análisis del aceite lubricante: como proceder correctamente (parte II)*

*En esta segunda parte abordaremos puntos específicos que es necesario observar para determinar correctamente el estado de cada componente por medio del análisis del aceite.*

### **Puntos importantes en el análisis del aceite del motor.**

Aparte de los análisis regulares efectuados en los periodos establecidos por el fabricante, se debe realizar un análisis dentro de las primeras diez horas de operación después que se haya hecho una reparación o una reforma del motor, para comprobar el éxito de la misma.

El aumento o la disminución de

la concentración de Si es un indicador sensible de anomalías en el sistema de admisión de aire. Una concentración elevada de este elemento nunca ocurre sin motivos, siempre está relacionada a la existencia de Fe, Al, Cu, Pb y Cr. Es importante señalar que algunos tipos de aceites lubricantes contienen cerca de 10 ppm de Si debido a la adición de agentes antiespumantes.

Altas concentraciones de Fe y Al pueden indicar desgaste en las camisas

y en los pistones. En este caso es importante verificar el consumo de lubricante y confirmar el desgaste por medio de las mediciones del escape de gases del cilindro o de la pérdida de compresión de los mismos.

Adicionar grandes cantidades de aceite para reponer el nivel puede que baje la concentración de los elementos, por otro lado, un prolongado del aceite tiende a aumentar su viscosidad y a oxidarse.



del Fe, por lo tanto se debe tener mucho cuidado con el nivel de aceite de los motores en estas condiciones. Una baja concentración no siempre que el motor esté

al observar la condición de los casquillos de cojinetes y la concentración de Al ya que, cuando, ella se encuentra por la concentración de este elemento proveniente de los

la concentración de Pb puede ser un valor normal durante el funcionamiento del motor. De forma que significa mucho pero debe ser visto en conjunto con la concentración de Cu. La lubricación adecuada y la entrada de mucho polvo hacen aumentar la concentración de Pb.

se puede observar que la presencia de partículas de metal en el aceite afecta las propiedades de lubricación y de las superficies de operación, como la carga y temperatura de la máquina. Al observar todos estos factores se puede deducir el estado del motor.

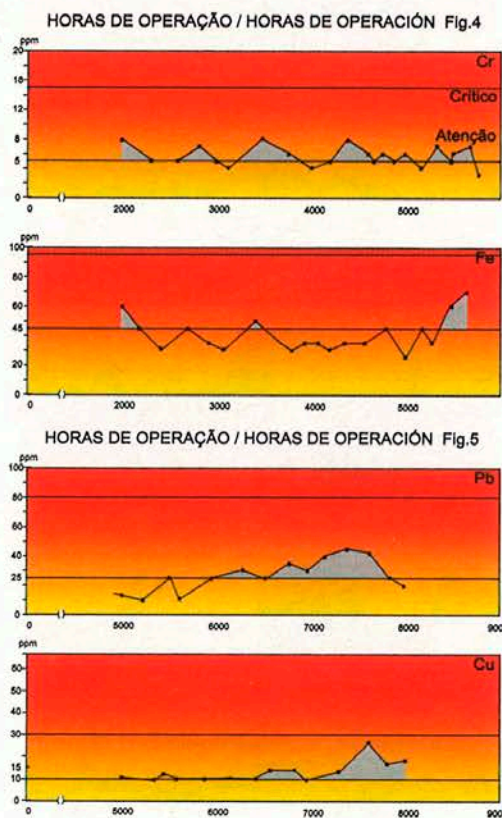
En el estudio de los datos se puede observar un gráfico en el que se muestran los valores de referencia y, a partir de ahí, se hacen los análisis, los cuales sirven para poder emitir un diagnóstico sobre el estado del motor.

La concentración de un elemento que se acerca al límite de "atención" tres veces consecutivas, mostrando una tendencia de aumento como en las

curvas (B) y (C) de la Fig. 2, o excede el límite "crítico" como en la curva (D) de la misma figura, significa que hay una anomalía y que se deben tomar algunas medidas, como las indicadas a continuación de acuerdo con el elemento causador del problema.

### 1. Altas concentraciones de Si y Al Fig. 4

Si entró mucho polvo en el motor, Si y Al muestran normalmente la misma



tendencia. En este caso es necesario verificar la calidad del mantenimiento de los filtros de aire y efectuar una inspección detallada del sistema de admisión en aquellos puntos por los que puede entrar polvo.

Para los aceites lubricantes que utilizan altas concentraciones de Si como agente antiespumante, este valor debe ser sustraído del resultado del análisis de aceite en la evaluación.

### 2. Altas concentraciones de Cr y Fe Fig. 4

En el caso de que haya altas concentraciones de estos elementos, es probable que los anillos de los pistones y las camisas de los cilindros estén desgastándose de forma anormal. Cuando hay este tipo de problema, también se observa que el consumo de aceite lubricante aumenta y, si así fuera, se debe reparar el motor inmediatamente.

### 3. Altas concentraciones de Pb y Cu Fig. 5

Elevadas concentraciones de estos elementos significan que los casquillos de bielas y cojinetes están desgastándose de forma anormal. Cuando ocurre este tipo de problema la concentración de Pb se sitúa siempre en el rango de atención y a continuación la concentración Cu de también aumenta. Si este problema es observado se debe reparar el motor inmediatamente.

A continuación tenemos un ejemplo en el que el motor falló de acuerdo con la siguiente secuencia: entrada de polvo —> consumo excesivo de aceite —> falla de los casquillos. Se detectó el problema al realizarse el análisis del aceite, sin embargo no se efectuó la reparación y el problema avanzó hasta que los casquillos fallaron (ver Fig. 6).

### Análisis del aceite de los sistemas de transmisión

Después de reformar la transmisión se debe hacer un análisis del aceite entre las 50 y las 250 horas de operación para comprobar si las reparaciones fueron bien hechas. Esto se aplica también a

los otros componentes lubricados.

. Las transmisiones de mando hidráulico de las máquinas de construcción se desgastan continuamente en régimen de operación normal, sin que el tipo de operación influya. Con respecto a las concentraciones de elementos, la proporción **Fe : Cu** varía de una máquina a otra, sin embargo, se sitúa, generalmente, en 1 : 2 – 4. Variaciones mayores que esta proporción pueden indicar fallas.

. Valores extremadamente altos de **Cu** junto con entrada de agua indica problemas en los intercambiadores de calor.

### Análisis del aceite de los mandos finales.

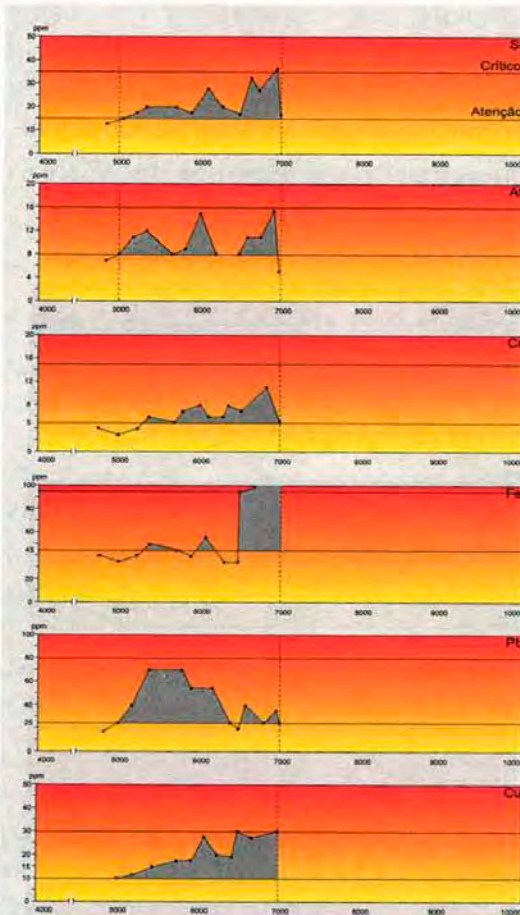
. Si la concentración de **Fe** en los mandos finales estuviese próxima al rango "atención" se debe substituir el aceite lubricante y, durante el drenaje, es necesario observar si hay material extraño, como ser polvo de hierro, fragmentos o suciedad.

. Normalmente, la concentración de **Fe** y **Al** aumenta en conjunto con la de **Si** (contaminación por polvo). y, frecuentemente, también suben junto las concentraciones de **Cr** y **Cu** y la entrada de agua.

. Es fácil que entre polvo en los mandos finales, principalmente por la falta de cuidado durante la inspección del nivel de aceite o en el momento en que se toma una muestra para análisis.

Es muy importante tener cuidado cuando se ejecutan estos trabajos, ya que cualquier aumento de la concentración de **Si** está directamente relacionado con problemas en los mandos finales.

Fig. 6



Devido a ingestão de pó houve a mesma tendência no aumento de Si e Al.

Por causa de la entrada de polvo se nota la misma tendencia de aumento de Si y Al.

Si la concentración de **Si** aumenta continuamente, es probable que haya pérdidas de aceite por lo que se deben intensificar los cuidados para observar si hay pérdidas de aceite. Se debe tener cuidado especial con los retenes flotantes.

### Análisis del aceite del mando hidráulico

Cuando la concentración de **Si** en el aceite es baja podría ser que la cantidad de aceite es grande en relación a la cantidad de piezas del sistema. Si se produce algún aumento de la concentración de elementos será pequeña, el operador debe tener un cuidado especial para evaluar la situación con precisión.

. Si la concentración de **Si** aumentando puede ser porque hay problema en los vástagos de los cilindros hidráulicos y los sellos de los retenes pueden estar dañados. Las pérdidas de aceite son un buen indicador.

. La concentración de **Si** puede ser alta porque los sellos de polvo de los cilindros se rompieron o el sellado de la tapa del tanque de aceite es deficiente.

. El desgaste de la carcasa de la bomba hidráulica o la contaminación puede ocasionar el aumento de la concentración de **Al**. Como esta concentración es pequeña, se debe efectuar una evaluación precisa.

. Concentraciones elevadas de **Fe** que posiblemente la parte interna de los cilindros está averiada o que la bomba está desgastada.

Se debe confirmar la falla por medio de la observación de otros síntomas como la caída de los implementos o la pérdida de potencia.

Materia técnica produzida pela Komatsu do Brasil.

## PESQUISA

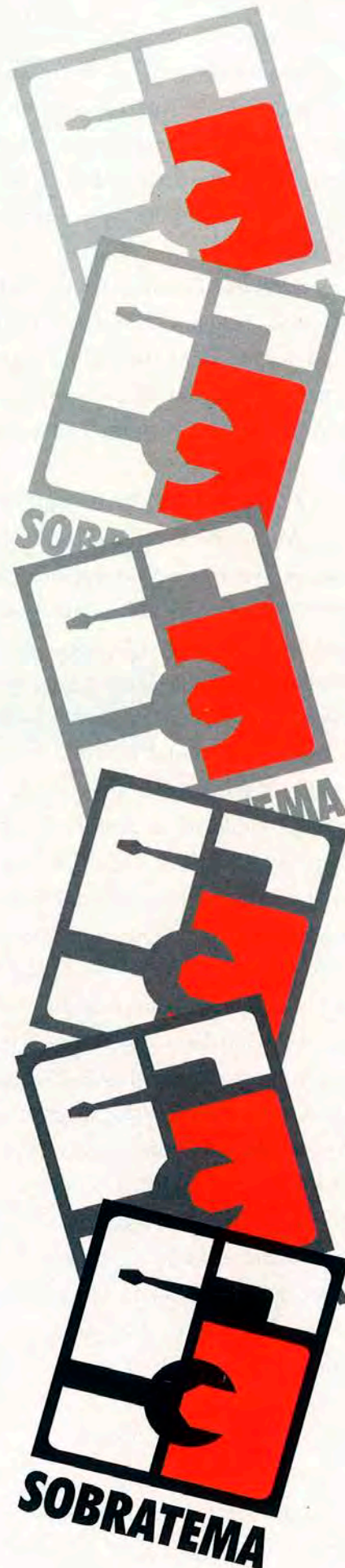
A pesquisa Empresarial concluiu a primeira pesquisa de opinião realizada para avaliar a imagem da entidade junto aos profissionais do setor, bem como seu posicionamento atual e futuro. O trabalho foi solicitado pela entidade para promover um ajuste nos estatutos da associação. Segundo o presidente da Sobratema, este trabalho é indispensável, em função do crescimento que a entidade vem apresentando nos últimos anos.

Foram considerados os aspectos o que representa a entidade, seus pontos fortes e fracos; o reconhecimento a respeito da entidade e expectativas em relação aos serviços oferecidos.

A pesquisa aplicada foi qualitativa, envolvendo associados, ex-associados e não associados que compareceram à M&T Expo '97. Na pesquisa, que está sendo realizada com os associados na sede da entidade, a Sobratema é definida como uma entidade competente e bem organizada. Seus três grandes produtos são a M&T Expo, a revista M&T - Manutenção & Tecnologia, e as palestras. A entidade prioriza a informação, a atualização e o relacionamento. Portanto, o posicionamento ideal deve ser o de uma entidade geradora de informações e relacionamento.

## ENCUESTA DE OPINIÓN

La encuesta Empresarial concluyó a primera encuesta de opinión realizada para evaluar la imagen que



la entidad tiene entre los profesionales del sector e identificar cuál es su actual presencia y cuál sería la ideal. El directorio la había solicitado para poder realizar ajustes en el perfil e, incluso, en los estatutos de la asociación. Afonso Mamede, Presidente de Sobratema, explica que esto es indispensable ya que la entidad ha crecido mucho en los últimos años.

La encuesta llevó en consideración los siguientes aspectos: qué representa la asociación, cuáles son sus puntos fuertes y débiles, cuánto se conoce sobre Sobratema y cuáles servicios se espera que ella ofrezca.

Se trabajó cualitativamente, entrevistándose a socios, ex socios y profesionales que comparecieron a la M&T Expo '97. El resultado de la encuesta, que está a disposición de los socios en la sede de la entidad, definió a Sobratema como una asociación competente y bien intencionada, cuyos tres grandes productos, la M&T Expo, la revista M&T - Mantenimiento & Tecnología, y la organización de conferencias y seminarios, tienen como objetivo la información, la actualización y la comunicación. Es decir, que su presencia ideal debe ser la de un centro que brinda informaciones de primera mano.

## PROGRAMAÇÃO 1998

Os temas para palestras e seminários deste ano já estão definidos. Depois da palestra "Terceirização na Área de Equipamentos - a busca pela redução de custos (sucessos e insucessos)", realizada em 24 de março, no Sinduscon-SP, estão programadas mais

duas palestras e um seminário. As palestras tratarão de dois temas distintos: "Gestão da Manutenção, Análise e Racionalização de Custos" e "Locação de Equipamentos". No seminário, o debate se dará em torno do tema "Treinamento Voltado à Eletrônica Embarcada e Controles Informatizados".

## PROGRAMACIÓN PARA 1998

Ya se definieron los temas de las conferencias y los seminarios de este año. Después de la conferencia "Terceización en el Area de Equipos - La búsqueda de la reducción de los costos, éxitos y fracasos", realizada el 24 de marzo próximo pasado en la sede del Sinduscon-SP (ver materia en la pg.), están programadas otras dos conferencias y un seminario. Los temas de las conferencias, que se dictarán el 26 de mayo y el 25 de agosto respectivamente, serán: "Gestión del Mantenimiento, Análisis y Racionalización de los Costos" y "Arrendamiento de Equipos". En el Seminario, que se realizará en el próximo mes de octubre, el debate se hará alrededor del tema: "Entrenamiento Dirigido a la Electrónica Embarcada y a los Controles Computadorizados".

## ASSOCIADOS

A Sobratema está intensificando as

Ref. 129

### BOMBAS DE CONCRETO E AUTO BOMBA LANÇA

Assistência técnica, consertos, reformas e modernizações em bombas de concreto, rebocáveis, estacionárias, com lança Putzmeister e Schwing Siwa.

Peças de desgaste - Tubulação para concreto - Peças para caminhões betoneiras.

**KLUMAO**  
KLUMAO - MÁQUINAS E SERVIÇOS

R. Abel Marciano de Oliveira, 180 - São Paulo - SP  
CEP 02175-030 - FONE/FAX 6954-1815 (PABX)

gestões junto aos profissionais do setor de engenharia e equipamentos no sentido de que se filiem à entidade e passem a integrar o quadro associativo da entidade. A coordenação desse trabalho está sendo feita pelo próprio secretário executivo da Sobratema, Hugo José Ribas Branco. Abaixo uma relação dos mais recentes associados:

**Pessoa Jurídica:** Casquél Comercial e Assistência Técnica Ltda, Construtora Aterpa Ltda, Dana Indústria Ltda, Newmac Equipamentos e Construção, Tool Automação e Projetos Industriais Ltda

**Pessoa Física:** Albert Pieter Barkema (Pieter Minne Barkema & CIA. Ltda), Alexandre Navarro de Vasconcelos (AC Tratores Serviços Agrícolas e Com. Ltda), Alexandre Wanderley (4º Batalhão de Engenharia de Construção), Argemiro Ambrosi Junior (9º Batalhão de Engenharia de Construção), Carlos Eduardo Franco Azevedo (9º Batalhão de Engenharia de Construção), Eduardo de Almeida Poyares Jardim (Imobel S/A Urbanizadora e Construtora), Francisco Ireland Pimenta da Silva (Construtora Queiroz Galvão S/A), Frederico Pereira de Oliveira (Brashidraulica Sistemas Hidráulicos Ltda), Genésio Dias dos Santos Filho (Jubran Engenharia S/A), João B. Claudino (CAVO), Jorge Luis Pires de Campos (S.R. Tratores), Manoel Raimundo dos Santos Filho (Construtora Queiroz Galvão S/A), Marcio Antonio Braga de Castro (Construtora Adrade Gutierrez S/A) Reinaldo de Queiroz Guimarães, e Rosélio Pereira (Conster Construção e Terraplanagem Ltda).

## NUEVOS SOCIOS

Sobratema está intensificando sus contactos entre los profesionales del

sector de ingeniería y equipos con el objetivo de aumentar el número de afiliados a la entidad. La coordinación de este trabajo está siendo hecha por el propio secretario ejecutivo de Sobratema, Hugo José Ribas Branco. Abajo publicamos la lista de los más recientes asociados:

**Personas Jurídicas:** Casquél Comercial e Assistência Técnica Ltda, Construtora Aterpa Ltda, Dana Indústria Ltda, Newmac Equipamentos e Construção, Tool Automação e Projetos Industriais Ltda

**Personas Físicas:** Albert Pieter Barkema (Pieter Minne Barkema & CIA. Ltda.), Alexandre Navarro de Vasconcelos (AC Tratores Serviços Agrícolas e Com. Ltda.), Alexandre Wanderley (4º Batallón de Ingeniería de la Construcción), Argemiro Ambrosi Junior (9º Batallón de Ingeniería de la Construcción), Carlos Eduardo Franco Azevedo (9º Batallón de Ingeniería de la Construcción), Eduardo de Almeida Poyares Jardim (Imobel Urbanizadora e Construtora), Francisco Ireland Pimenta da Silva (Construtora Queiroz Galvão S/A), Frederico Pereira de Oliveira (Brashidraulica Sistemas Hidráulicos Ltda), Genésio Dias dos Santos Filho (Jubran Engenharia S/A), João B. Claudino (CAVO), Jorge Luis Pires de Campos (S.R. Tratores), Manoel Raimundo dos Santos Filho (Construtora Queiroz Galvão S/A), Marcio Antonio Braga de Castro (Construtora Adrade Gutierrez S/A) Reinaldo de Queiroz Guimarães y Rosélio Pereira (Conster Construção e Terraplanagem Ltda).

EDIÇÃO DE MAIO/JUNHO DA "M&T"  
A INFORMAÇÃO ATUALIZADA PARA  
O PROFSSIONAL ATUANTE. Confira os  
temas que estarão sendo abordados  
com riqueza de informações:

- Poluição automotiva.
- Poluição sonora.
- Gerenciamento eletrônico de motores.

**M&T**  
Manutenção & Tecnologia

Essa revista é necessária a todos que acompanham a  
evolução técnica mundial do setor de equipamentos e  
serviços.

ANUNCIAR NA "M&T" É A GARANTIA DE BONS NEGÓCIOS. LIGUE  
AGORA PARA NOSSO DEPARTAMENTO COMERCIAL.  
TEL.: (011) 3662.4159

LA EDICIÓN DE MAYO/JUNIO DE LA  
"M&T" BRINDARÁ INFORMACION  
ACTUALIZADA AL PROFESIONAL  
ACTIVO. Los temas que serán tratados  
detalladamente son:

- Contaminación automotora
- Contaminación auditiva
- Comando electrónico de motores

Revista **M&T**  
Manutenção & Tecnologia

La revista imprescindible para todos aquellos que  
acompañan la evolución de la tecnología  
mundial del sector de equipos y servicios.

ANUNCIAR EN LA "M&T" ES GARANTÍA DE BUENOS NEGOCIOS.  
LLAME AHORA MISMO A NUESTRO DEPARTAMENTO  
COMERCIAL. TEL: (011) 3662.4159

## SISTEMA DE FIXAÇÃO DE TELAS **SNAPDECK** SEM PINOS

Feita com resina  
Epoxy® de altíssima  
resistência à abrasão.



**Maior economia com  
eficiência e simplicidade.**

- Fixação de telas sem pinos, parafusos, réguas ou qualquer outro acessório.
- Troca super-rápida das telas.
- Excepcional redução do custo da manutenção.
- Dispensa estoque de peças para reposição.

**Apoio total da Vimax  
desde o projeto até  
a instalação!**

- Telas para classificadoras e desaguadoras com abertura a partir de 0,15mm.
- Peneiras estáticas e trommels.
- Completa linha de acessórios.
- Assistência Técnica especializada e permanente.

NOSSA LINHA DE TELAS  
FEITAS DE POLIURETANO  
É A SOLUÇÃO PARA TODOS  
OS TIPOS DE FIXAÇÃO.

Vimax do Brasil Ind. e Com. Ltda.  
Rua Guaiauna, 180 - 2º andar  
Cep 03631-000 - São Paulo - SP  
Tel: (011) 293-8311 - Fax: (011) 294-5547



**VIMAX**

Ref. 131

# Problemas de peneiramento; escolha de soluções.

*Ao escolher as opções de meios de peneiramento, a mais barata pode não ser a de melhor relação custo x benefício.*

Por Jon Anderson

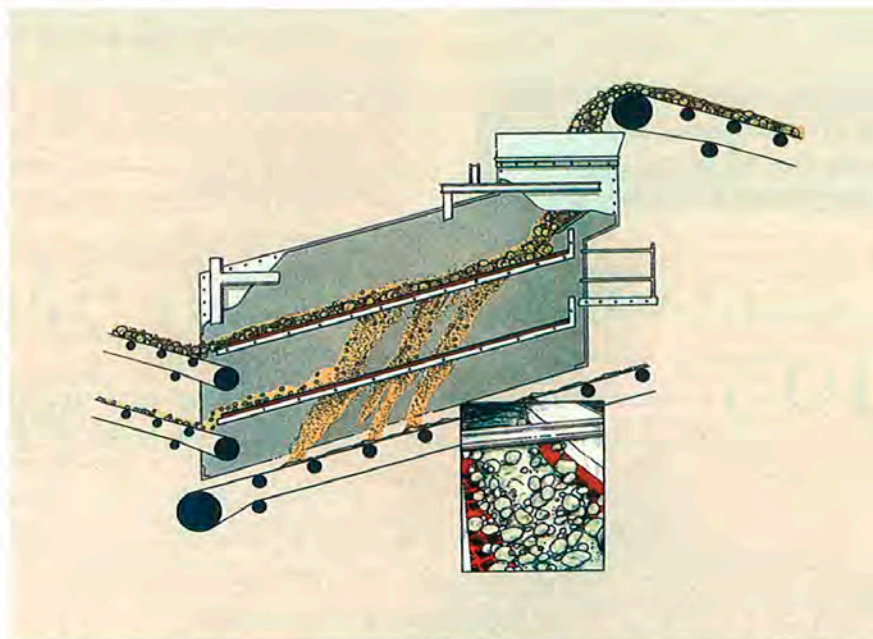
Todo produtor tem se defrontado com inúmeros problemas devido à escolha de uma tela que simplesmente não é a mais adequada para uma determinada aplicação. Seu desgaste é muito rápido ou ocorre o entupimento de suas malhas. O nível de ruído é por demais elevado ou há muito produto obstruindo a tela ( figura 1a).

Existem muitos fatores que, relacionados, determinam a eficácia do peneiramento. A tela de aço é o elemento mais largamente utilizado. Não obstante, os avanços tecnológicos tornam importante que se considere outros meios para o processo. Se houver problemas de peneiramento ou se estiverem sendo processados materiais especiais, a solução pode estar no meio escolhido. É importante que a escolha do meio de peneiramento seja a que melhor atenda às condições do processo.

## Princípios básicos

Há alguns princípios básicos que devem ser considerados na escolha dos tipos de tela que podem ser utilizados em várias aplicações. Em primeiro lugar, existe uma variedade de malhas, entre as quais se pode escolher:

- Tela de aço
- Tela de aço com malhas retangulares longas
- Chapa perfurada
- Tela de aço perfilado
- Tela de poliuretano
- Tela de borracha



A obstrução da malha afeta a qualidade do produto, por não permitir a passagem dos grãos finos, contaminando assim as partículas mais grossas.

*La obstrucción de la malla afecta la calidad del producto: como impide que pasen los granos finos, se contaminan las partículas más gruesas.*

- Tela de borracha macia ou autolimpante

O tipo de malha a ser utilizado depende da abrasividade, tamanho de material, impacto, conteúdo de umidade, relação custo x benefício e nível de ruído. O meio de peneiramento com menor custo inicial pode ser a tela de aço, mas o de melhor relação custo x benefício pode ser aquele

que atenda critérios especiais. A combinação destes fatores em ordem primário, secundário e terciário são as melhores opções de meios de peneiramento para aplicações especiais. Quando, no “deck” de separação, o processo é a seco e com grande

as telas de aço são normalmente as melhores opções. A borracha resiste ao impacto dos materiais maiores que passam pelo “deck” da peneira.

O poliuretano trabalha muito bem com materiais abrasivos ou

Se o peneiramento é úmido, de alta umidade, as telas de borracha oferecem os melhores resultados e são intercambiáveis com telas de poliuretano. Há dois tipos de

em telas de borracha e poliuretano com aberturas estampadas e aberturas moldadas. Os métodos tradicionais de perfuração feitos em prensas e aberturas de faces internas arredondadas causam efeitos de peneiramento semelhantes aos que ocorrem com telas de aço. Pode haver entupimento das malhas e obstrução da peneira

### Meios de Peneiramento

	Tela de aço	Tela de malhas retangulares longas	Chapa perfurada	Tela de aço inoxidável perfilado	Tela de poliuretano	Tela de borracha	Tela autolimpante
REGULAR	Arame de alto teor de carbono ou temperado em óleo	NÃO SE RECOMENDA	BOA	NÃO SE RECOMENDA	NÃO SE RECOMENDA	EXCELENTE	NÃO SE RECOMENDA
REGULAR	Arame temperado em óleo	NÃO SE RECOMENDA	BOA	NÃO SE RECOMENDA	BOA - EXCELENTE	BOA - EXCELENTE	NÃO SE RECOMENDA
REGULAR - BOA	Arame temperado em óleo	REGULAR Arame temperado em óleo (alta produção)	REGULAR - BOA	NÃO SE RECOMENDA	NÃO SE RECOMENDA	EXCELENTE	BOA
BOA	Arame temperado em óleo (granulometria aberta)	EXCELENTE Arame temperado em óleo (alta produção)	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BOA	BOA - EXCELENTE
REGULAR	Arame temperado em óleo	REGULAR Arame temperado em óleo (alta produção)	REGULAR	BOA	EXCELENTE	NÃO SE RECOMENDA	REGULAR

As características dos materiais processados nas indústrias de agregados requerem arames de aço com alto teor de carbono ou temperados em óleo, além do aço inoxidável de alta resistência à tração. Estes materiais são especialmente indicados para produtos molhados, pegajosos ou corrosivos. As peneiras de borracha autolimpantes também trabalham bem em processamento a seco nas peneiras terciárias, porque podem processar produtos com alta incidência de “finos” ou partículas com tamanhos próximos ao da medida das aberturas das malhas. Elas são particularmente úteis para resolverem problemas de obstrução e entupimento.

Se, no “deck” terciário, o processamento for via úmida, o poliuretano é a melhor escolha. As telas de poliuretano são também a melhor opção para desaguar e, nesse caso, as telas de aço perfilados de aço inoxidável são uma boa alternativa. É importante notar que cada processo tem as suas peculiaridades, com diferentes tipos de materiais e sistema de peneiramento. Os princípios básicos,

as situações, sendo necessário consultar os representantes ou distribuidores dos fabricantes de telas, capazes de oferecer todas as opções de meio de peneiramento existentes.

A tabela 1 apresenta maiores detalhes a respeito das telas mais recomendadas em função das condições de processo.

#### Soluções de problemas

Se as variações na granulometria requerem freqüentes mudanças no meio de peneiramento, a tela de aço pode ser a melhor opção.

Devido ao custo mais baixo de se ter telas em estoque com diversas aberturas de malha, a tela de aço é a mais freqüentemente usada nesta situação, apesar de ocasionar paradas mais freqüentes e demoradas para substituição.

Se o tipo, a granulometria ou outras variáveis de um material em processo permanecem constantes por um longo período, deve-se utilizar um tipo de tela que apresente maior vida útil - como a tela

### Meios de Peneiramento

Problemas de peneiramento	Tela de aço	Tela de malhas retangulares longas	Chapa perfurada	Tela de aço inoxidável perfurado	Tela de poliuretano	Tela de borracha
Entupimento úmido	REGULAR - BOA Malha retangular Arame temperado em óleo	EXCELENTE Arame temperado em óleo (alta produção)	NÃO SE RECOMENDA	REGULAR	BOA - EXCELENTE (granulometria precisa)	REGULAR
Entupimento seco	REGULAR - BOA Malha retangular Arame temperado em óleo	EXCELENTE Arame temperado em óleo (alta produção)	NÃO SE RECOMENDA	REGULAR	NÃO SE RECOMENDA	REGULAR
Obstrução ou material pegajoso	REGULAR - BOA Malha retangular Arame de aço inoxidável	EXCELENTE Arame temperado em óleo (alta produção)	NÃO SE RECOMENDA	REGULAR	REGULAR	NÃO SE RECOMENDA

de poliuretano ou a tela de borracha - para que sejam evitadas as freqüentes interrupções na produção. Neste caso, pode ser melhor também o uso de telas modulares, de forma que cada painel possa ser rapidamente substituído quando necessário.

Tais decisões, algumas vezes, requerem que sejam estabelecidas as prioridades, levando-se em conta as vantagens e desvantagens:

- É mais importante ter maior durabilidade com paradas menos freqüentes utilizando tela de borracha num processo terciário a seco ou é melhor fazer a classificação do material com tela de aço de malhas retangulares longas com desgaste mais rápido?

- É melhor o uso de tela de aço de fios grossos para reduzir a freqüência de paradas da peneira e os custos de mão de obra ou utilizar tela de aço de fios finos para se obter maior produção?

O pior dos casos é uma situação de entupimento (obstrução) ou de aglutinamento que não permita a passagem do produto pelas malhas da tela (figura 1a). E, o que é ainda pior, que exija um dispendioso tempo de parada para limpeza da tela.

Quando em um peneiramento via úmida se apresenta um problema de entupimento por material, no qual as partículas do tamanho da malha ficam presas, as

melhores soluções são as telas de aço de malhas retangulares longas, telas de poliuretano ou de borracha autolimpante. O entupimento por materiais passantes ocorre quando pequenas partículas de granulometria fina, pegajosas ou úmidas, se aglomeram e entopem as malhas. Os problemas de entupimento, obstrução ou aglutinamento em processos a seco podem ser resolvidos usando-se a tela de aço de malhas retangulares longas ou a de borracha autolimpante. A tela de borracha autolimpante separa de forma precisa partículas pequenas, inclusive contendo alto teor de umidade.

A melhor solução dos problemas de entupimento, obstrução e aglutinamento freqüentemente requer testes e pesquisas. Vale a pena a economia em menor tempo de parada e maior produção.

A tabela 2 explica com mais detalhes as opções de meios de peneiramento. Nas tabelas 1 e 2 a tela de aço varia de regular a boa para todas as utilizações em peneiramento. Este guia foi desenvolvido para recomendar as melhores alternativas, considerando-se todas as variáveis:

- Abrasividade do material
- Impacto
- Tamanho do material
- Conteúdo de umidade
- Nível de ruído
- Custo comparativo de produção

A abrasividade do material é uma importante variável a ser considerada na escolha do meio de peneiramento. Por exemplo, o granito e a areia geralmente são mais abrasivos do que a pedra calcária ou o cascalho.

As recomendações gerais são de partida, mas cada utilização requer um planejamento cuidadoso para a tela adequada. A tela de aço é um meio de peneiramento largamente utilizado. No caso de aço de malhas retangulares é a melhor alternativa para muitas utilizações.

No passado, alguns problemas de peneiramento eram dados como insolúveis. Muitos produtores simplesmente paravam com maior frequência os equipamentos para limpar as telas. Os avanços tecnológicos em meios de peneiramento, contudo, possibilitam resolver definitivamente qualquer problema que possa ocorrer no processamento, por meio de pesquisa e da consideração de opções disponíveis.

\* Jon Anderson é gerente de desenvolvimento de produtos de Durex Products Inc., Los Angeles, USA. Traduzido por Armando Damasceno, gerente de engenharia da Vimax, São Paulo.



# Problemas de harneado; Búsqueda de soluciones.

Los medios de harneado, tal vez la opción más barata no sea la que tenga la mejor relación costo:beneficio.

Las industrias han enfrentado problemas ocasionados por la elección de una tela más adecuada a una aplicación. Se desgasta muy rápido y sus orificios se tapan. El costo es demasiado alto o hay exceso de material obstruyendo el proceso.

Factores, interrelacionados, afectan la eficacia del harneado. La elección de alambre

de alambre presenta más ventajas que el utilizado. Sin embargo, los adelantos tecnológicos permiten utilizar otros medios en este proceso. En los casos que existen problemas de harneado o cuando se procesan materiales especiales, la elección de estar en la elección del medio. Es importante que el medio de harneado sea el más adecuado a las necesidades del proceso.

## Factores básicos

Los principios que deben ser considerados en la elección del tipo de tela de harneado a cada aplicación

En primer lugar, existe una variedad de opciones, entre las que se puede

- Alambre
- Alambre con aberturas
- Alambre largo
- Alambre agujereado
- Alambre perfilado
- Poliuretano
- Caucho

## Malla de caucho flexible o autolimpiante

El tipo de tela que debe ser utilizado depende de la abrasividad, tamaño de las partículas del material, impacto, condiciones de humedad, relación de costo:beneficio y nivel de ruido. El medio de harneado que tiene el menor costo inicial puede ser la tela de malla de alambre, pero el que tiene la mejor

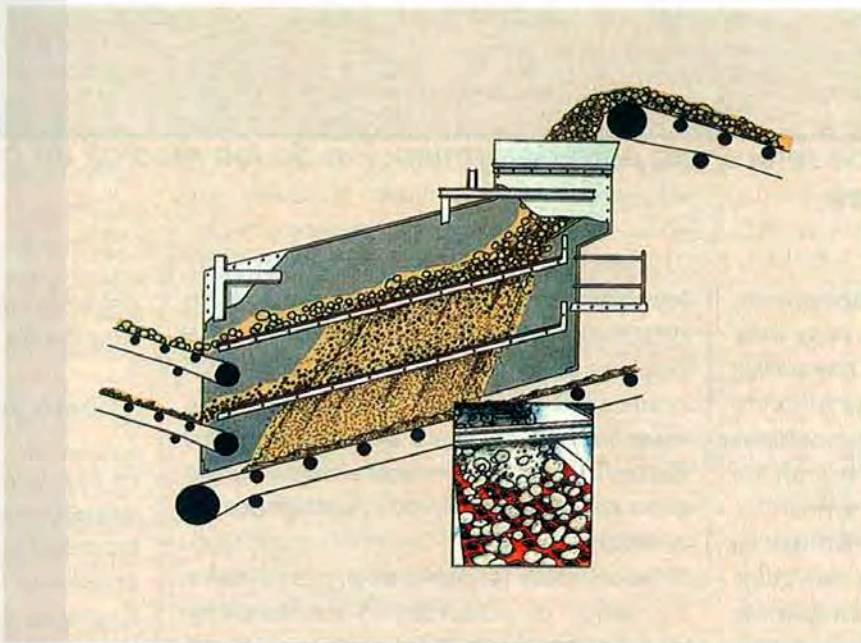
ofrecen mejor desempeño. El caucho tiene más resistencia al impacto de las partículas de mayor tamaño que caen sobre la tela de la criba.

El poliuretano es más adecuado cuando se trabaja con materiales húmedos o muy abrasivos.

Si el cribado fuera húmedo y de alto impacto, las mallas de caucho continúan ofreciendo los mejores resultados y pueden ser intercambiadas con las mallas de poliuretano.

Las mallas de caucho y de poliuretano tienen dos tipos de aberturas: orificios estampados y orificios cónicos moldeados.

Los métodos tradicionales de perforación, realizados con prensas, producen aberturas de superficie interna redondeada, con las que se obtienen resultados de harneado similares a los que se consiguen con el uso de las telas de malla de alambre. Se corre el riesgo de que los orificios se tapan, obstruyendo el paso del material. En cambio, las aberturas cónicas moldeadas, menores en la superficie superior que en la inferior, permiten el paso libre de los materiales



A escolha adequada do meio de peneiramento reduz a obstrução e aumenta a produção e a qualidade do produto.

La elección adecuada del medio de harneado reduce la obstrucción y aumenta la producción y la calidad del producto.

relación de costo:beneficio puede ser aquél que responde a criterios específicos. La combinación de estos factores en los 3 niveles de la criba, primario, secundario y terciario, permite obtener los mejores resultados de harneado en aplicaciones generales.

En los casos en que, en el nivel de separación primaria, el proceso es en seco y con grandes impactos, normalmente las mallas de caucho

impidiendo la obstrucción.

En el harnero secundario, en procesos en seco, las mallas de caucho son las más adecuadas por causa de su resistencia al desgaste. Si el proceso fuera húmedo, el caucho sigue siendo lo indicado, pero las mallas de poliuretano son más recomendables.

El poliuretano tiene superficies lisas, no porosas, y es resistente a la abrasión, lo que, generalmente aumenta la

## Medios de Harneado

Utilización de la tela	Tela de alambre de acero	Tela de aberturas rectangulares largas	Plancha agujereada	Tela de acero inoxidable perfilado	Malla de poliuretano	Malla de caucho
Separación primaria (de alto impacto)	REGULAR Alambre de alto cont. carbono o templado en aceite	NO SE RECOMIENDA	BUENA	NO SE RECOMIENDA	NO SE RECOMIENDA	EXCELENTE
Primaria – material pastoso o dragado (Húmeda de alto impacto)	REGULAR Alambre templado en aceite	NO SE RECOMIENDA	BUENA	NO SE RECOMIENDA	BUENA – EXCELENTE	BUENA – EXCELENTE
Secundaria seca	REGULAR–BUENA Alambre templado en aceite	REGULAR Alambre templado en aceite (alta producción)	REGULAR–BUENA	NO SE RECOMIENDA	NO SE RECOMIENDA	EXCELENTE
Terciaria seca	BUENA Alambre templado en aceite (granulometría abierta)	EXCELENTE Alambre templado en aceite (alta producción)	REGULAR	REGULAR	REGULAR	BUENA
De drenaje	REGULAR Alambre templado en aceite	REGULAR Alambre templado en aceite (alta producción)	REGULAR	BUENA	EXCELENTE	NO SE RECOMIENDA

**Tabla 1 - Guía Vimax de referencia para determinación de los medios de harneado para utilidades específicas.**

resistencia al desgaste. En consecuencia, las mallas de poliuretano son las más apropiadas para harneados de materiales húmedos y muy abrasivos. Las telas de mallas de alambre y las chapas metálicas agujereadas también son alternativas indicadas para la criba secundaria.

En los niveles terciarios, cuando se procesa material seco, las telas de mallas de alambre con aberturas rectangulares largas o las mallas de caucho autolimpiantes constituyen el mejor medio para aumentar la producción. Las aberturas rectangulares largas ofrecen un área libre mayor, pero pueden interferir en el control de la granulometría del producto.

Las características de los materiales procesados en las fábricas de agregados requieren alambres de acero con alto contenido de carbono o templados en aceite, así como acero inoxidable de alta resistencia a la tracción. Estos materiales son especialmente indicados para productos húmedos, pegajosos o corrosivos.

Las cribas de caucho autolimpiantes

también dan buenos resultados en procesos terciarios en seco, porque pueden trabajar productos con alto contenido de "finos" o partículas de tamaños parecidos a los de las aberturas de la malla. Son particularmente útiles para resolver problemas de obstrucción o taponamiento.

Si en el nivel terciario el proceso fuera húmedo, el poliuretano es la mejor opción. Las mallas de poliuretano son también indicadas para drenar y, en este caso, las telas de malla de alambre perfilado de acero inoxidable son una alternativa adecuada.

Es importante destacar que cada proceso tiene sus características propias, con diferentes tipos de materiales y de exigencias de harneado. Sin embargo, estos principios básicos tal vez no funcionen en todas las situaciones, en cuyo caso es necesario consultar a los representantes o distribuidores de los fabricantes de las telas, que pueden ofrecer todas las opciones de medios de harneado que existen.

La tabla 1 presenta mayores detalles

sobre las telas más recomendadas en función de las condiciones de

### Cómo solucionar los problemas

Si las variaciones de granulometría exigen cambios frecuentes del medio de harneado, la tela de malla de caucho puede ser la opción más adecuada. Como es más fácil, por cuestiones de costo más bajo, tener almacenadas mallas de diversas aberturas de mallas de alambre es la más usada en esta situación, a pesar de que las paralizaciones más frecuentes prolongadas para reemplazarlas. Si el tipo, la granulometría y las características del material permanecen constantes por un tiempo prolongado, se recomienda usar una tela de vida útil más larga, como la malla de poliuretano o la de caucho, para evitar las interrupciones frecuentes de la producción. En este caso, se debe preferir, además de telas modulares, de tal forma que cada panel pueda ser rápido

## Medios de Harneado

	Tela de alambre de acero	Tela de aberturas rectangulares largas	Plancha agujereada	Tela de acero inoxidable perfilado	Malla de poliuretano	Malla de caucho	Malla autolimpiante
	REGULAR - BUENA Malla rect. alambre templ. en aceite	EXCELENTE Alambre templ. en aceite (alta producción)	NO SE RECOMIENDA	REGULAR	BUENA - EXCELENTE (granulometría precisa)	REGULAR	EXCELENTE (granulometría precisa)
	REGULAR - BUENA Malla rect. alambre templ. en aceite	EXCELENTE Alambre templ. en aceite (alta producción)	NO SE RECOMIENDA	REGULAR	NO SE RECOMIENDA	REGULAR	EXCELENTE (granulometría precisa)
	REGULAR - BUENA Malla rect. Alambre de acero inoxidable	EXCELENTE Alambre de acero inoxidable (alta producción)	NO SE RECOMIENDA	REGULAR	REGULAR	NO SE RECOMIENDA	EXCELENTE (granulometría precisa)

Tabla Vimax de referencia para resolver problemas de harneado.

cuando pequeñas partículas de granulometría fina, pegajosas o húmedas, se aglomeran y obstruyen las aberturas de la tela. Los problemas de taponamiento, obstrucción o aglomeración de procesos en seco pueden ser resueltos por medio del uso de telas de malla de alambres de aberturas rectangulares largas o de mallas de caucho autolimpiantes. La malla de caucho autolimpiante separa de manera precisa las partículas pequeñas, incluso las que tienen alto contenido de humedad.

Para encontrar la mejor solución para los problemas de taponamiento, obstrucción y aglutinación a veces son necesarios análisis y estudios. Valen la pena por el ahorro en menores paralizaciones y por la mayor producción.

La tabla 2 explica con más detalles las opciones de medios de harneado. En las tablas 1 y 2 la tela de malla de alambre varía de regular a buena para todas las aplicaciones de harneado. Esta guía ha sido elaborada para recomendar las mejores alternativas, considerándose todas las variables:

- Abrasividad del material
- Impacto
- Tamaño de las partículas
- Contenido de humedad
- Nivel de ruido
- Costo comparativo de producción

La abrasividad del material es una

importante variable a ser considerada cuando se elige el medio de harneado. Por ejemplo, el granito y la arena silícea generalmente causan más abrasión en las telas que la piedra calcárea chancada o la gravilla.

Las recomendaciones generales son un punto de partida, sin embargo, cada aplicación necesita de una planificación cuidadosa para que se determine la tela adecuada. La tela de malla de alambre continúa siendo el medio de harneado más usado. En este caso, la tela de mallas de alambres de aberturas rectangulares largas es la alternativa más indicada para algunos procesos.

Algún tiempo atrás, ciertos problemas de harneado eran considerados sin solución. Muchos productores simplemente paraban los equipos con mayor frecuencia para limpiar o reemplazar las telas. Los adelantos tecnológicos en medios de harneado, sin embargo, han conseguido solucionar definitivamente todos los problemas que se pueden presentar en el proceso, por intermedio de una cuidadosa investigación y la consideración de todas las opciones disponibles.

**Jon Anderson es Gerente de Desarrollo de Productos de Durex Products Inc., Luck, Wisconsin, EE.UU.. Traducido al portugués por Armando Bottley Vidal, Gerente de Ingeniería de Vimax, San Pablo, Brasil.**

### CIBI ATUALIZA LINHA DE BETONEIRAS

Tradicional fabricante de betoneiras, a CIBI - Companhia Industrial Brasileira Impianti, vem promovendo a atualização tecnológica de seus equipamentos, segundo rígidas normas de fabricação européias. Para a melhor mistura do concreto, assim como para carga e descarga mais rápida, a empresa aposta no menor grau de inclinação de suas betoneiras em relação ao solo (13°). De acordo com a CIBI, o baixo ângulo de inclinação também dá maior estabilidade ao caminhão durante a locomoção.

Outro diferencial é o reservatório de água. Com capacidade para 1.000 l, suportando 1,8 vezes a maior pressão do circuito pneumático do caminhão, é montado independente do redutor. Esse reservatório comporta o tanque de óleo de 60 l, garantindo resfriamento sem utilizar componentes mecânicos (radiador, ventoinha, termostato, etc.).

A distribuição da água é outro ponto forte das betoneiras CIBI. Elas usam apenas uma válvula com três direções (mistura de concreto, "tremonha", e esguicho para lavar o equipamento após o uso). Outra inovação é o sistema de giro da calha, que possui auto-lubrificação permanente. O sistema hidráulico, por outro lado, possui redutor com sistema antichoque e o sistema de comando dispensa o uso de cabos flexíveis.

Ref. 134

### DIVISÃO HIDRÁULICA

Assistência técnica, serviços, peças e consertos em bombas hidráulicas, motores, comandos, cilindros, válvulas e filtros  
repotenciamento de equipamentos

Distribuidor para todo o Brasil  
SAUER SUNDSTRAND  
PARKER - IRLEMP - RANCOR

**KLUMAQ**  
KLUMAQ - MÁQUINAS E SERVIÇOS

### CIBI ACTUALIZA SU LÍNEA DE HORMIGONERAS

Tradicional fabricante de hormigoneras, CIBI - Companhia Industrial Brasileira Impianti, está realizando la actualización



Novo 55/80 R 63

Nuevo 55/80 R 63

tecnológica de sus equipos siguiendo las rígidas normas de fabricación europeas. Para obtener un mejor mezclado del hormigón y más rápidas cargas y descargas, la empresa está disminuyendo el grado de inclinación de sus hormigoneras en relación al suelo (13°). Según informa CIBI, el pequeño ángulo de inclinación también aumenta la estabilidad del camión durante el desplazamiento.

Otra característica que la distingue es el tanque de agua, que tiene capacidad de 1.000 l, soporta 80% más que presión del circuito neumático del camión y está montado independientemente del redutor. Este tanque sostiene el tanque

de aceite de 60 l, lo que permite el enfriamiento sin necesidad de componentes mecánicos, como ventilador, termostato, etc. Otro punto que sobresale en las hormigoneras CIBI es la distribución de agua, que es realizada por una sola válvula con tres direcciones: mezcla de concreto, "tolva" y manguera para lavar el equipo después de su uso. Otra innovación es el sistema de giro de la canchales, que posee auto-lubricación permanente. Además, el sistema hidráulico posee un reductor con sistema antichoque y el sistema de comando dispensa el uso de cables flexibles.

### PNEUS GIGANTES PARA CAMINHÕES DE 560 t

A Michelin desenvolveu pneus gigantes (diâmetro de apoio de 57 polegadas) destinados aos caminhões de mineração de grande porte. O objetivo é aumentar a duração dos pneus (reduzindo os custos horários) e melhorar a produtividade dos caminhões, permitindo-lhes utilizar todo o potencial de seus veículos. O peso total (peso próprio + carga útil) pode alcançar 560 toneladas métricas.

Este novo conceito de pneu representa uma inovação tecnológica importante que permite, pela primeira vez, obter pneus que suportem uma forte carga e que sejam de tamanho facilmente portátil.

Estes pneus se caracterizam por terem perfis baixos e utilizarem caméras menores. Dentre suas vantagens, a Michelin destaca que eles não causarão outros problemas operacionais (as alturas das câmaras de carga e das oficinas, por exemplo) e não necessitam ser aumentadas. Além disso, permitem também que o centro de gravidade do veículo torne-se

estabilidade.  
 a possibilidade de se  
 capacidade de carga muito  
 quantidade de aumentar as  
 de pressões mais baixas  
 (até 90 PSI) também  
 vida dos pneus,  
 perfurações e reduz os

Michelin foi a primeira a  
 radial para equipamentos  
 pneu XS (2100R24 e o  
 em trabalhos  
 1959, o caminhão  
 equipado com 6 pneus  
 MICHELIN 2700R33, trans-  
 toneladas de carga. Dali em  
 radial permitiu, entre  
 combinar velocidades  
 de cargas pesadas. A  
 segundo a Michelin,  
 dos flancos (que  
 da roda) da banda  
 o melhor contato  
 solo. Suas principais  
 tração e flutuação,  
 distribuição das  
 com o solo; a redução  
 combustível, devido à  
 de rolamento do  
 de efetuar ciclos  
 velocidades mais elevadas,  
 do pneu; e a

## NEUMÁTICOS GIGANTES PARA CAMIONES DE HASTA 560 T

desarrollado una nueva gama  
 gigantes con diámetro de  
 37 pulgadas o más, destinados  
 y máquinas de minería y  
 envergadura. El objetivo  
 prolongar la vida útil de los  
 reduciéndose, de esta forma,  
 por hora, e incrementar la  
 de los usuarios, ya que les  
 todo el potencial de sus  
 peso total, el propio peso  
 útil, puede alcanzar las 560  
 toneladas.

este concepto de neumático  
 con innovación tecnológica  
 porque, por primera vez, se  
 un neumático que soporta

grandes cargas a la presión normal de  
 uso y, al mismo tiempo, tiene un tamaño  
 que lo hace fácilmente transportable.

Estos neumáticos se caracterizan por sus  
 bajos perfiles y por necesitar presiones  
 menores. Entre sus principales ventajas,  
 Michelin destaca el hecho de que no  
 ocasionan ningún trastorno operativo, ya  
 que no es necesario alterar las alturas  
 de los vehículos, de la carga ni de los  
 talleres, por ejemplo. Además, aumentan  
 la estabilidad de la máquina porque  
 hacen que su centro de gravedad quede  
 más bajo.

Otra ventaja es la posibilidad de  
 aumentar mucho la capacidad de carga  
 sin necesidad de alterar las presiones ya  
 que al utilizar presiones más bajas, de  
 aproximadamente 90 PSI, se prolonga la  
 vida útil de los neumáticos, se disminuye  
 los riesgos de pinchazos y se reducen  
 los costos de explotación.

Ya en 1957, Michelin fue la primera a  
 proponer un neumático radial para  
 equipos de gran tamaño: los neumáticos  
 XS (el 2100R24 y el 2100R25), que eran  
 usados en trabajos petroleros. A partir  
 de 1959, el camión Berliet T100,  
 equipado con 6 neumáticos radiales  
 MICHELIN 2700R33, transportaba 40  
 toneladas de carga. Desde entonces, la  
 construcción radial ha permitido, entre  
 otras cosas, combinar velocidades  
 elevadas con transporte de cargas  
 pesadas. La construcción radial, según  
 informa Michelin, disocia el trabajo de  
 las paredes laterales, que se flexionan a  
 cada giro de la rueda, de la banda de  
 rodadura, garantizando el mayor grado  
 de contacto posible con el suelo. Sus  
 ventajas principales son: mejor tracción  
 y flotación gracias a la mejor distribución  
 de la presión sobre toda la pisada;  
 disminución del consumo de combustible

Ref. 135

## GPS TRIMBLE: TOPOGRAFIA COM TECNOLOGIA DE SATÉLITES Maior Produtividade. Maior Qualidade. Menores Custos.



O GPS (Sistema de Posicionamento Global) é o que existe de  
 mais moderno em tecnologia de levantamento de campo e lo-  
 cação de obras. A partir da medição de sinal de satélite, as coor-  
 denadas são obtidas em tempo real, sem necessidade de inter-  
 visibilidade entre pontos e tudo isso com o trabalho de uma só  
 pessoa.

O GPS TRIMBLE proporciona maior praticidade operacional  
 e dá maior segurança aos dados, funcionando perfeitamente  
 em condições complexas de trabalho, como medições de estra-  
 das, mineração terraplenagem e obras de grande porte.



-Leve e Fácil de Operar. A Estação Total  
 GPS é compacta e pode ser operada por  
 uma só pessoa, com um sistema de  
 navegação que ensina o operador para qual  
 direção e quanto deverá se deslocar. Uma  
 vez no ponto a ser locado, o GPS apresenta  
 qual a diferença em N, E e quanto deverá  
 ser cortado ou aterrado. Ideal para locação  
 de pontos, drenagem, DTM e eixo seções  
 transversais.

-Movimentação de grandes estru-  
 turas offshore e/ou onshore. O GPS  
 permite a navegação e o posicionamento  
 de estruturas metálicas ou pré-fabricadas  
 de concreto com precisão de centímetros,  
 sem necessidade de topografia convencio-  
 nal. Também permite o posicionamento  
 offshore ou onshore de pilares sem  
 topografia convencional. Possibilita medir  
 a verticalidade de estruturas altas com  
 grande precisão.



Sistemas de Automação Topográfica

Representação Exclusiva

R. Vieira de Moraes, 420 - 12º andar - S. Paulo/SP - CEP 04617-000

Fone (011) 543-3433 - Fax (011) 531-0880

E-mail: scintra@mandic.com.br

debido a la reducción de la resistencia al rodaje del neumático, posibilidad de efectuar ciclos más largos a velocidades más elevadas por causa del menor calentamiento del neumático y vida útil más prolongada.

## MÁQUINA COMBINADA PARA PERFURAÇÃO E DEMOLIÇÃO

A Pionjar 120 é uma máquina combinada de perfuração, percussão e de-molição Fabricada pela Berema AB, uma companhia do grupo Atlas Copco, é indicada em particular para obras em locais distantes ou de difícil acesso. Pode ser utilizada no corte de asfalto, rompimento de asfalto e rochas, além de trabalhos de escavação, compactação e sondagem. Acionada por motor a gasolina, tem dimensão compacta (730 mm de altura) e pode ser fornecida com diferentes tipos de acessórios e ferramentas. Entre os quais, brocas, ponteiros, cunhas, talhadeiras e compactadores. Segundo o fabricante, a alteração da função perfuradora para rompedora é simples, e a sua performance é compatível ao de um rompedor ou perfurador pneumático de médio porte. A rotação da broca chega a aproximadamente 250 rotações por minuto. O ângulo máximo de perfuração sobre plano horizontal é de 45° e a profundidade limite de perfuração é de 6 metros.

combinada de perforación, percusión y demolición fabricada por Berema AB, compañía del grupo Atlas Copco, e indicada particularmente para obras en

minuto. El ángulo máximo sobre el plano horizontal y la profundidad límite de perforación es de 6 metros.



Navigator D16 X 20 da Vermeer.

*Navigator D16 X 20 de Vermeer.*

locales distantes o sitios de difícil acceso. Puede ser usada para el corte de asfalto, el rompimiento de asfalto y roca, así como en trabajos de excavación, compactación y sondeo. Funciona con un motor de gasolina, tiene dimensiones compactas (730 mm de altura) y está disponible con diversos tipos de accesorios y herramientas. Entre ellos, barrenas, brocas, cuñas, puntas y compactadores. Según informa el fabricante, alternar entre las funciones de perforación y rompimiento es muy sencillo y su desempeño es comparable al de un rompedor, o perforadora, neumático de tamaño mediano. La velocidad de rotación de la barrena llega a aproximadamente 250 rotaciones por

## NAVIGATOR D16 X 20 DA VERMEER MÁQUINA COMBINADA PARA PERFURAÇÃO E DEMOLIÇÃO COMPACTA E MUITO PRODUTIVA

A perfuratriz direcional "Navigator", da Vermeer, é uma máquina compacta com 730 mm de altura, com uma capacidade disponível em sua versão de 7,5 t de força de impacto e 100 Nm de torque total, acionada por um motor Perkins de 50 HP. Possui uma ferramenta econômica que permite ao usuário trabalhar em vários tipos de solos. O equipamento é dotado de uma cremalheira que suporta brocas Firestick e Vermeer, de 100, 6 metros de comprimento e seções forjadas de 3/4". Uma das maiores vantagens da linha Navigator é a possibilidade de ser operada pelo homem. O local de trabalho é ergonomicamente projetado para dar agilidade, segurança e conveniência ao operador. O painel de instrumentos possui marcadores de pressão, impulso e rotação. O sistema de estabilização com

independente está permanente à parte frontal da unidade, de maneira que não existe possibilidade de "manter o curso, reduzindo o tempo de trabalho". O circuito remoto de água para controle no painel do equipamento. O dispositivo "Open-Top View" aumenta a eficiência do operador através do rompimento rápido e positivo de água inclui um tanque localizado no equipamento. O sistema remoto de mistura contém 1.136 l ou 2.839 l. A bomba no equipamento possui uma vazão máxima de 13,5 gpm e pressão de 51,7 bar.

A Vermeer fabrica uma linha completa de sistemas de perfuração de

## MAQUINA COMBINADA PARA PERFORACION Y DEMOLICION

La Pionjar 120 es una máquina Ref. 136



**PENHENSE Serviços Técnicos Ltda.**  
RECONDICIONAMENTO DE BOMBAS E BICOS INJETORES, CILINDROS E BOMBAS HIDRÁULICAS, COMANDOS DE VÁLVULAS ORBITROL, CARTUCHOS E TRANSMISSÕES.

Rua São Florêncio, 357 - Penha - São Paulo - SP  
CEP 01315-000 - Fone: 6958-9688

excavadoras, equipamentos  
de brocas e produtos para  
o representante da empresa  
Montabert.

## RETROEXCAVADORA D16 X 20 DE LUBRIFICAÇÃO DE ALTA VELOCIDADE

A retroexcavadora D16 x 20  
de Montabert, é uma máquina  
de 20 em de ancho, y es el  
de su categoría. Es  
con motor diesel Perkins  
proporciona 7,5 t de  
y 2 712 Nm de par de  
equipo económico y  
le permite al usuario  
en varios tipos de  
está dotada de una  
porta una barra para  
exclusiva de Vermeer,  
fabricada en secciones

As vantagens mais importantes de  
operar es que puede ser  
en unico trabajador. El  
operador es de diseño  
para darle agilidad,  
y confort. El nuevo tablero de  
tiene indicadores de presión  
y rotación.

O sistema de balizamiento  
independiente está  
lijado a la parte  
de manera que no  
parte suelta para mantener  
lo que reduce el tiempo de  
El control del circuito  
se encuentra en el

O sistema "Open-Top Vise" aumenta  
del operador ya que ejecuta  
positivamente. El  
incluye un tanque de  
en el equipo y tiene,  
sistema remoto de mezcla  
de 1.136 l ó 2.839 l. La  
equipo tiene capacidad  
de 13,5 gpm y de presión

Montabert fabrica una línea completa de  
de perforación direccional.  
máquinas, equipos para el  
y productos para la  
El representante de la

empresa en Brasil es Sotenco.

## GETEFER ENTREGA ESTAQUEADOR COMPACTADOR PARA OAS

Procurando novas alternativas, mais  
econômicas e com maior velocidade de  
cravação de estacas, a Construtora OAS  
adquiriu 5 estaqueadores/compactadores  
Ho-Pac modelo 8700, fabricados pela  
Allied Construction Products Inc e  
distribuído pela Getefer Ltda para todo  
território nacional.

Todos esses equipamentos foram  
instalados em retro-excavadeiras  
hidráulicas Case 580 H e Cat 416 e estão  
operando como estaqueadores em obras de  
saneamento básico no Estado da Bahia.

Os equipamentos proporcionaram redução  
de custos operacionais e ganhos  
significativos também na quantidade de  
estacas cravadas por dia, em comparação  
com o estaqueamento convencional.

## GETEFER ENTREGA MARTILLO HINCAPILOTES/COMPACTADOR A OAS

Buscando alternativas que le proporcionen  
más economía y mayor velocidad en el  
hincado de pilotes, Construtora OAS ha  
adquirido 5 martillos hincapilotes /  
compactadores Ho-Pac modelo 8700,  
fabricados por Allied Construction Products  
Inc., cuyo distribuidor para todo el ámbito  
nacional es Getefer Ltda.

Todos los equipos fueron instalados en  
retroexcavadoras hidráulicas Case 580 H  
y Cat 416 y están operando como martillos  
hincapilotes en obras de saneamiento  
básico en el Estado de Bahía.

Los nuevos equipos han reducido los costos  
de operación y han incrementado  
significativamente la cantidad de pilotes  
hincados por día, en relación con el  
sistema de hincado tradicional.

Ref. 137

# A LUCRATIVIDADE É AUTOMÁTICA... ...COMO OS BRV.

## LIDERANÇA NO BRASIL EM MINERAÇÃO.

Diversas aplicações no Brasil em mineração de ouro, ferro, calcário, carvão, granito,  
gnaisse, basalto, argilito, micaxisto, gipsita, amianto, etc.  
O maior rompedor em potência de trabalho operando no Brasil, desde março de 96

A própria rocha calcula a força de choque (Energia)  
em função da resistência do material



A adaptação ao material a ser rompido é  
automática, e a energia por golpe é exatamente  
aquela necessária para rompê-lo: produção  
otimizada.

O sistema de suspensão especial absorve o  
máximo de vibrações: protege a escavadeira e  
melhora o conforto do operador.

A central de lubrificação da ponteira é automática  
e de grande autonomia: simplicidade de utilização  
e maior vida útil da ponteira.

Para todas as escavadeiras de 16 a 55  
toneladas, a tecnologia da linha BRV está a  
serviço da sua lucratividade.

**INGERSOLL-RAND®**  
CONSTRUCTION & MINING  
**MONTABERT**

MACHBERT EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS  
Rua Cruz e Souza, 35 - Árvore Grande - Sorocaba - São Paulo  
CEP 18013-240 - Tel: (015) 227-7941 - Fax: (015) 227-7347



**A MONTABERT AUMENTA A DIFERENÇA.**

Uma empresa do grupo mundial Ingersoll Rand

## CATERPILLAR NA COPA DO MUNDO

A Caterpillar foi a vencedora do contrato para fornecimento de energia temporária e equipamentos de controle de temperatura na Copa do Mundo de Futebol, que será realizada, entre 10 de junho e 12 de julho, em dez diferentes cidades da França. Segundo os termos do contrato, a Cat Rental Power, uma subsidiária da Caterpillar Inc, juntamente com a Bergerat Monnoyear, seu revendedor na França, fornecerão grupos geradores para os equipamentos de radiodifusão e ar condicionado, e também para o Centro de Imprensa Internacional, que acomodará 9.000 jornalistas de vários países do mundo. Especificamente projetado para aplicações industriais, comerciais e eventos especiais, os módulos geradores serão acionados por motores diesel Caterpillar 3516.

## CATERPILLAR EN LA COPA DEL MUNDO

*Caterpillar se ha adjudicado el contrato*

*para el suministro de energía y de equipos de control de temperatura durante la Copa Mundial de Fútbol, que tendrá lugar entre el 10 de junio y el 12 de julio, en diez diferentes ciudades de Francia. De acuerdo con las cláusulas del contrato, Cat Rental Power, subsidiaria de Caterpillar Inc, en conjunto con Bergerat Monnoyear, su distribuidor en ese país, suministrarán grupos electrógenos para los equipos de radiodifusión y aire acondicionado y también los del Centro de Prensa Internacional, que tendrá capacidad para recibir a 9.000 periodistas de varios países. Específicamente diseñados para aplicaciones industriales, comerciales y para eventos especiales, los módulos generadores serán accionados por motores diesel Caterpillar 3516.*

## MULHERES COMANDAM ESCAVADEIRAS HIDRÁULICAS

A Faulhaber Engenharia, que atua em obras de saneamento, infra-estrutura e construção de barragens, contratou

Ref. 139

três mulheres para operar as escavadeiras hidráulicas de 15 a 33 t. As "pioneiras" (Adriana Oliveira da Silva, 21 anos, Silmara Freitas Ramos, 24 anos, e Vera Mendonça Lima, 47 anos), já estão alguns meses nos canteiros de obras da empresa, estão superando os desafios iniciais.

Hilton Carlos Cardoso, responsável pela operação na Faulhaber, afirma que elas estabeleceram um novo padrão em quesitos organização, limpeza, cuidado com o equipamento e troca de informações. Ele conta que elas obtiveram ganhos de produtividade e melhor ambiente de trabalho nas obras, superaram o desafio da operação com determinação e não só aprenderam a operar as máquinas, mas também adquirindo conhecimentos para a identificação, abastecimento e solução de problemas". A intenção é que, até o final deste ano, outras dez mulheres estejam operando as escavadeiras hidráulicas na empresa.

## MUJERES OPERAN ESCAVADORAS HIDRÁULICAS

Faulhaber Engenharia, empresa dedicada a obras de saneamento, infra-estrutura y a la construcción de diques, ha contratado tres mujeres para operar excavadoras hidráulicas de 15 a 33 t. Las "pioneras" son Adriana Oliveira da Silva, 21 años, Silmara Freitas Ramos, 24 años, y Vera Mendonça Lima, 47 años, los últimos meses que están trabajando en las obras y, como informamos, ya están incluso superando los desafíos planeados.

Hilton Carlos Cardoso, responsable de las operaciones de Faulhaber, afirma que ellas han establecido un nuevo estándar en lo que se refiere a organización, limpieza, cuidado del equipo y intercambio de informaciones. Menciona que ellas obtuvieron incrementos de la productividad y mejor ambiente de trabajo en las obras. "Han vencido el desafío con mucha determinación y no solo aprendieron a operar las máquinas, sino que están adquiriendo conocimientos para la identificación de problemas", tiene el propósito de que, hasta el final de este año, por lo menos diez mujeres operen excavadoras hidráulicas en las obras de la empresa.

## TECNOLOGIA A SERVIÇO DA QUALIDADE DE VIDA.

*Belas cidades, moradias confortáveis, pessoas felizes... As escavadeiras Yanmar ajudam a criar um futuro melhor sem prejudicar o meio ambiente e os seres que nele vivem. Silenciosas, seguras e confortáveis, elas são o sonho de todo operador. Seu projeto inovador quase que dispensa manutenção preservando recursos e tempo preciosos. Venha conhecer estas maravilhas na WNA IKEDA e ajude a garantir uma vida melhor para todos.*



Av. Bolonha, 59 - Jaguaré - CEP 05334-000 - São Paulo - SP - Tel.: (011) 819-1050 - Fax: (011) 868-0330





## A SOBRATEMA - Sociedade Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção

convida para a Palestra Técnica

### "GESTÃO DA MANUTENÇÃO, ANÁLISE E RACIONALIZAÇÃO DE CUSTOS"

Dando prosseguimento ao seu programa anual de eventos, a Sobratema estará promovendo a sua segunda palestra do ano abordando tendências atuais na gestão de manutenção. Venha conhecer as novidades mundiais em administração e trocar experiências com profissionais que atuam no gerenciamento de equipamentos e manutenção.

O evento irá realizar-se às 14h do dia 26 de maio de 1998, no auditório do SINDUSCON-SP: rua Dna. Veridiana, 55, Santa Cecília, São Paulo, SP.

O evento constará de três partes:

#### 14h Palestra:

#### "GESTÃO DA MANUTENÇÃO, ANÁLISE E RACIONALIZAÇÃO DE CUSTOS"

abordando as tendências atuais na gestão de manutenção, ministrada pelo **Prof. Eng.º Antonio Carlos dos Santos Rodrigues**: engenheiro mecânico formado pela USP - Escola de Engenharia de São Carlos, professor do Departamento de Engenharia de Fabricação da UNICAMP e da Faculdade de Engenharia Mecânica - FEM. Com mais de vinte anos de experiência em gerência na área industrial (manutenção, manufatura, engenharia de fabricação e desenvolvimento de negócios) da Eaton Truck Components Ltda.

#### 15h30 Coffee-break

#### 16h Debate:

Mesa redonda com especialistas na área de manutenção especialmente convidados:

#### R.H.: Prof. Ênio José de Resende

Administrador e Consultor de RH e Desenvolvimento Organizacional.

**Custos e Controles:** Eng.º Petrônio de Freitas Fenelon  
Superintendente de Equipamentos da Construtora Andrade Gutierrez S/A.

**Logística de Equipamentos:** Eng.º Lédio Augusto Vidotti  
Gerente de Equipamentos da Construções e Comércio Camargo Corrêa S/A.

#### 18h Cocktail

## SOBRATEMA Sociedad Brasileña de Tecnología para Equipos y Mantenimiento

invita a Ud. a la Conferencia Técnica

### "LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, ANÁLISIS Y RACIONALIZACIÓN DE COSTOS"

Venga a conocer las tendencias mundiales de administración e intercambiar experiencias con los profesionales que actúan en la gestión de equipos y mantenimiento.

El evento tendrá lugar el 26 de mayo de 1998 a las 14:00 hs., en la sala de conferencias del SINDUSCON-SP, rua Dona Veridiana 55, Barrio Santa Cecília, San Pablo, SP.

#### 14:00 hs Conferencia

#### "LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO, ANÁLISIS Y RACIONALIZACIÓN DE COSTOS"

Conferencia sobre las tendencias actuales en la gestión del mantenimiento. Conferencista: **Prof. Ing. Antonio Carlos de Santos Rodrigues** Ingeniero mecánico graduado en la Universidad de San Pablo - Escuela de Ingeniería de San Carlos, Profesor del Departamento de Ingeniería Industrial de la UNICAMP (Universidad de Campinas) y de la Facultad de Ingeniería Mecánica - FEM. Con más de veinte años de experiencia en administración del área industrial (mantenimiento, manufactura, ingeniería industrial y desarrollo de negocios) de "Eaton Truck Components Ltda"

#### 15:30 hs Coffee-break

#### 16:00 hs Debate

Debate entre los profesionales del área y los participantes, englobando los siguientes puntos de la conferencia:

**R.H.:** Ing.º Ênio José de Resende - Administrador y Consultor de Recursos Humanos y Desarrollo de la Organización.

**Costos y Control:** Ing.º Petrônio de Freitas Fenelon - Superintendente de Equipamiento de la Constructora Andrade Gutierrez S/A.

**Logísticas de Equipamiento:** Ing.º Lédio Augusto Vidotti - Gerente de Equipos de la Constructora Camargo Corrêa S/A.

#### 18:00 hs Cóctel

# SOBRATEMA 10 ANOS

contatos na SOBRATEMA  
através do telefone/fax  
(011) 3662.4159.

contatos na SOBRATEMA  
através do telefone/fax  
(011) 3662.4159.

## PROVEDORES



## HOMATSU

## LUBHERR

## VOLVO

APOIO / AUSPÍCIO

SINDUSCON SP

# ASSEGURE O SEU EXEMPLAR DE M&T. ASSOCIE-SE À SOBRATEMA

*Garantice su ejemplar de M&T. ¡Asóciase a Sobratema!*



Quero me associar à Sobratema / Quiero asociarme a Sobratema

- P. Física  6 meses (R\$35,00)  12 meses (R\$ 67,00)  
 P. Jurídica  6 meses (R\$ 120,00)  12 meses (R\$ 233,00)

Sou sócio da Sobratema e quero alterar meus dados cadastrais  
 Soy socio de Sobratema y quiero cambiar mis datos:

**COLE AQUI**  
 a etiqueta do último exemplar recebido  
**PEGUE AQUI**  
 la etiqueta incorrecta del último ejemplar recibido.

Nome/Nombre .....  
 Cargo/Cargo .....  
 Empresa/Empresa .....  
 Endereço/Dirección .....  
 Cidade/Ciudad ..... Estado/Provincia ..... CEP/C.P. .... País/País .....  
 Telefone/Teléfono ..... Fax/Fax .....  
 Assinatura/Firma ..... Data/Fecha .....

ENVIE PELO CORREIO OU PELO FAX (011) 3662-4159 E AGUARDE INSTRUÇÕES DE PAGAMENTO / ENVIÉ POR CORREOS O POR FAX Y AGUARDE LAS INSTRUCCIONES DE PAGO

## SERVIÇO M&T DE CONSULTA / SERVICIO M&T DE CONSULTAS



Para receber maiores informações sobre nossas matérias ou anúncios, circule o número abaixo correspondente ao código dos artigos ou publicidade que geraram seu interesse; preencha o questionário, envie para a redação e aguarde pelo recebimento de informações adicionais. / Si desea más información sobre nuestras materias o anuncios, haga un circulo alrededor de los números que correspondan a los códigos de los artículos o publicidades que sean de su interés; responda al cuestionario, envíelo a la redacción y aguarde la respuesta con informaciones adicionales.

Tipo de Negócio / Industria / Tipo de Negócio / Industria

- Empreiteira/Contratista  Locador de Equip. Pesados  
 Estab. Indust./Estab. Indust.  Fabr. Equip./Fabr. Equip.  
 Agente/Distribuidor  Prest. Serv./Prest. Serv.  
 Org. Govern./Órg. Gubern.  Outros/Otros

Qual o tipo de equipamento que você compra, especifica, usa, vende ou assiste? (favor assinalar os itens aplicáveis) / ¿Cuál es el tipo de equipo que compra, especifica, usa, vende o assiste? (por favor marcar los aplicables)

- Constr. Pesada/Constr. Pesada  Constr. Predial/Civ. e Mec.  
 Maq. Operatr./Máq. Herram.  Veic. Leves/Veh. Leves  
 Veic. Pes./Veh. Pesados  Agricultura/Agropecuaria  
 Outros/Otros .....

Qual o faturamento anual da sua empresa? (milhares de dólares) / ¿Cuál es el monto de facturación anual de su empresa? (Millares de dólares)

- Menos de mil/Abajo de mil  5 a 19,9 mil  
 1 a 2,9 mil  20 a 99,9 mil  
 3 a 4,9 mil  acima de 100 mil dólares

Sua empresa tem oficina de manutenção própria? ¿Tiene oficina de mantenimiento propios?

- Sim/Si  Não/No

Edição Nº ..... Data de Capa .....  
 Nome/Nombre .....  
 Cargo/Cargo .....  
 Empresa/Empresa .....  
 Endereço/Dirección .....  
 Cidade/Ciudad ..... CEP/C.P. ....  
 Estado/Estado ..... País/País .....  
 Telefone/Teléfono ..... Fax/Fax .....

100	101	102	103	104	105	106	107	108	109
110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
120	121	122	123	124	125	126	127	128	129
130	131	132	133	134	135	136	137	138	139
140	141	142	143	144	145	146	147	148	149
150	151	152	153	154	155	156	157	158	159

Outros .....

TEL/FAX: (011) 3662-4159 - E-mail: [sobratem@dialdata.com.br](mailto:sobratem@dialdata.com.br)

# ronic: para um rendimento produtivo.

Máquinas de movimentação de terra necessitam de alta produtividade. As escavadeiras da geração Litronic foram concebidas para grandes volumes. Estas escavadeiras se caracterizam por sua avançada tecnologia.

Litronic é o sistema total,

composto por uma eletrônica inteligente e uma hidráulica funcional, aumenta consideravelmente o grau de eficiência da escavadeira. Sua grande capacidade de rendimento a torna mais produtiva. Maior comodidade para o operador graças ao sistema Litronic de controle e regulagem.

As escavadeiras Liebherr produzidas no Brasil são da mesma geração das produzidas na Europa.

1995: ano da centésima escavadeira Liebherr fabricada no Brasil.

*Liebherr:* Maiores benefícios através da melhor tecnologia.

Liebherr Brasil Guindastes e Máquinas Operatrizes Ltda.

Rod. Presidente Dutra Km. 59 - Guaratinguetá - SP

CEP: 12500-000 / Caixa Postal: 204

Fone: (0125) 32-4233 - Fax: (0125) 32-4366

Esqr. São Paulo - Fone/Fax: (011) 950-3019



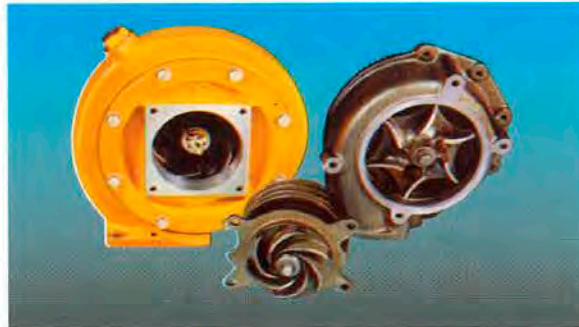
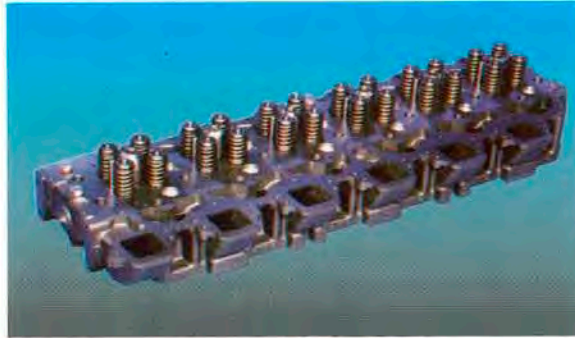
# LIEBHERR

A Melhor Máquina

ZETUNE

# CAT® REMAN

## SOLUÇÃO ECONÔMICA PARA REPOSIÇÃO IMEDIATA DE COMPONENTES ORIGINAIS



Cat Reman é um programa mundial exclusivo da Caterpillar que garante menores custos em reformas de pequenos e grandes componentes e retorno imediato de suas máquinas ao trabalho, mantendo sua alta produtividade.

Remanufatura é um processo industrial que devolve aos componentes usados as mesmas características e a mesma garantia de um novo.

Um processo de reconstrução de peças, a aplicação de peças novas e genuínas, o ferramental adequado e profissionais especializados asseguram tudo isso.

Com mais de 400 itens em estoque, o Cat Reman oferece

imediate troca dos seus componentes usados por remanufaturados. Isso aumenta a disponibilidade dos equipamentos. Além de ganhar em tempo, você ganha economia. Os preços Cat Reman variam entre 10% a 30% do preço do componente novo, dependendo da condição do componente usado no momento da troca. Isso significa que cada vez menores para reparos efetuados antes. Com isso, a Caterpillar cumpre seu compromisso de oferecer soluções econômicas para você obter o máximo de seus equipamentos.

Conheça o Cat Reman no seu Revendedor Caterpillar.