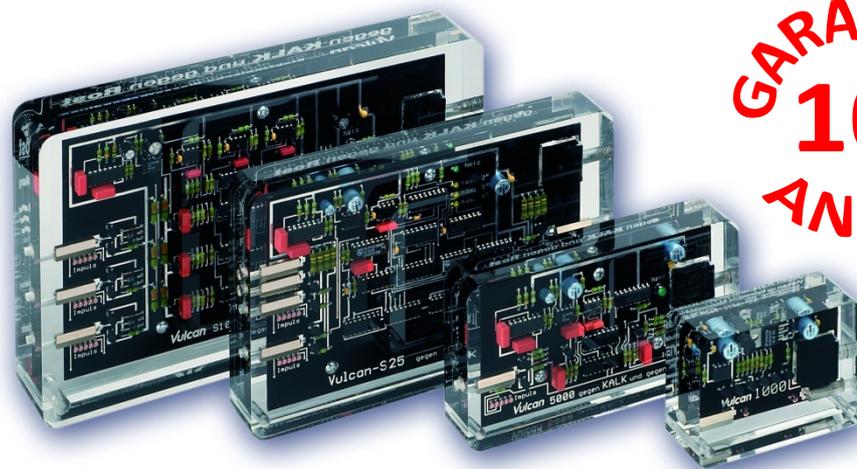




SISTEMA ELETRÔNICO ANTI-INCRUSTAÇÃO

*uma alternativa ecológica para
tratamento de águas calcárias*





**GARANTIA
10
ANOS**

A ÁGUA DURA E O PROBLEMA DA INCRUSTAÇÃO

• O QUE É A ÁGUA DURA OU ÁGUA CALCÁRIA?

A dureza da água é predominantemente causada pela presença de sais de Cálcio e Magnésio, na forma mais comum de carbonatos e bicarbonatos, além de cloretos, nitratos e sulfatos. Nas regiões de rochas calcárias, a água subterrânea apresenta esta característica devido à dissolução desses minerais durante seu movimento através do subsolo.

A dureza da água é medida geralmente com base na quantidade de partes por milhão (ppm) ou miligramas por litro (mg/l) de Carbonato de Cálcio CaCO_3 . Quanto mais alto este valor, mais "dura" será considerada a água.

Para efeito de potabilidade para consumo humano, são admitidos valores relativamente altos de dureza. No Brasil, a Portaria do Ministério da Saúde n.º 2.914 de 14 de dezembro de 2011, estabelece o limite máximo de 500 mg/l para que a água seja admitida como potável. A objeção fica por conta do gosto, que eventualmente pode ser considerado uma característica desagradável.

| CLASSIFICAÇÃO DA ÁGUA | |
|---------------------------|-----------------|
| conforme o teor de dureza | |
| muito branda | 0 a 70 ppm |
| branda | 70-135 ppm |
| média dureza | 135-200 ppm |
| dura | 200-350 ppm |
| muito dura | mais de 350 ppm |

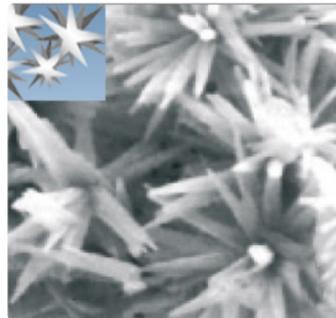
Para um número vasto de aplicações, como combate a incêndio ou lavagem das ruas, a água teria de ser muito dura antes de causar problemas. Para outros usos, tanto domésticos como industriais, no entanto, a água dura causa muitos inconvenientes provocados pela incrustação dos sais, além da incapacidade ou dificuldade de o sabão fazer espuma.

- **O QUE SÃO AS INCRUSTAÇÕES?**

As incrustações aparecem quando a água dura corre através de tubulações, através de equipamentos e máquinas ou em superfícies onde mantém contato.

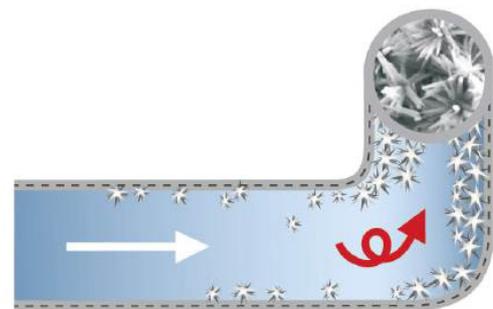


O cálcio e o magnésio dissolvidos na água se cristalizam de forma desordenada e estes cristais se aderem um ao outro e às superfícies de contato, produzindo de imediato, crostas firmes e sólidas que tem um efeito danoso no fluxo da água, com mostra a figura.

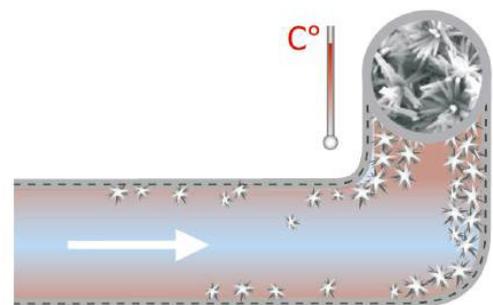


- **FATORES QUE ACELERAM AS INCRUSTAÇÕES**

Incrustações aparecem particularmente em pontos onde existe mudança de pressão, como nas conexões onde o fluxo é turbulento pela existência de obstáculos e válvulas, pelas mudanças de direção e em saídas de água como torneiras, chuveiros e registros. A queda brusca de pressão favorece a formação de cristais de cálcio, cuja estrutura adere e se deposita em qualquer lugar.



Incrustações ocorrem também quando a temperatura da água aumenta dentro das tubulações ou sistemas; quanto mais quente a superfície, mais rápida a deposição dos cristais de cálcio. Estes problemas podem ser encontrados em aquecedores, caldeiras e trocadores de calor.



- **PROBLEMAS CAUSADOS PELAS INCRUSTAÇÕES DE CÁLCIO E FERRUGEM**

Dentre os inúmeros problemas causados pelas incrustações de cálcio e pela ferrugem à elas associada, podemos destacar os seguintes:

- Bloqueio do sistema de tubulações
- Perda de pressão de água devido à redução do diâmetro do tubo
- Acúmulo de ferrugem nos tubos que pode provocar corrosão
- Desenvolvimento de bactérias em tubulações de água potável
- Reparos contínuos nos sistemas e em equipamentos comerciais e industriais
- Substituição de todo o sistema de tubulação
- Perda de energia nos sistemas de água quente e alto custo de aquecimento
- Superfícies sem brilho em cozinhas e instalações sanitárias
- Alto custo de limpeza e necessidade de detergentes mais agressivos
- Falhas em equipamentos e máquinas
- Alto custo de produção devido à manutenção de equipamentos
- Queda na produtividade da empresa



- **FERRUGEM ASSOCIADA ÀS INCRUSTAÇÕES DE CÁLCIO**

As incrustações formadas apenas por cálcio e magnésio são de cor branca, mas a maioria das incrustações tem uma cor marrom, pois todo o ferro contido na água e suas partículas oxidadas aderem às crostas existentes e criam condições favoráveis ao processo de corrosão dos tubos.

- **DESENVOLVIMENTO DE BACTÉRIAS: EFEITO COLATERAL**

A rugosidade da superfície das incrustações cria um campo fértil para a proliferação de bactérias e outros micro-organismos indesejáveis, seja em ambiente de água fria ou quente.

A TECNOLOGIA VULCAN E SEUS EFEITOS

• TRATAMENTO FÍSICO DA ÁGUA – PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

VULCAN é um sistema de tratamento físico da água que **NÃO** usa sais ou outros produtos químicos. Ele não altera a composição química da água. Ao invés disso, VULCAN altera as características físicas dos cristais incrustantes de cálcio de forma que estas partículas perdem o poder de adesão. VULCAN não necessita ter contato direto com a água e é instalado externamente à tubulação.



VULCAN trata a água com impulsos elétricos que são gerados na unidade eletrônica e controlados por um microchip computadorizado. A frequência do sinal é transmitida através das fitas de impulso que são enroladas em torno dos tubos. As fitas interagem aos pares e formam um campo de frequência que trata a água que passa no tubo.

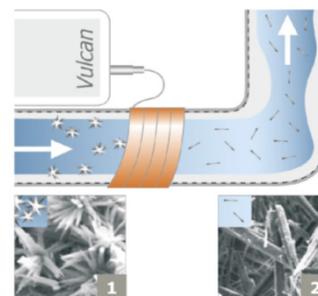
As fitas de impulso agem como pares, um lado direito e outro esquerdo. Cada lado dispara um padrão específico de sinal alternado que é enviado dez vezes por segundo ao tubo. O campo eletrônico de impulsos é gerado com frequências entre 3.000 e 32.000 Hz. Devido à alternância dos lados do sinal – o que significa que apenas um lado da fita está ativo a cada vez – as frequências do campo de impulso são sobrepostas. Este efeito multiplica os padrões de frequência que novamente criam ressonâncias harmônicas específicas.

• 1º EFEITO: VULCAN DETEM O PROCESSO DE INCRUSTAÇÃO

Sem o tratamento VULCAN, as partículas de cálcio se cristalizam de forma desordenada e estes cristais produzem incrustações firmes e sólidas. A tecnologia patenteada de impulsos VULCAN modifica a cristalização do cálcio e do magnésio usando o processo natural de eletroforese.

Os cristais se tornam mais lisos e em forma de varetas e não podem mais se aderir uns aos outros. A incrustação é levada pela água na forma de um pó fino imperceptível, o que impede a formação de novos depósitos.

Quanto mais cristais modificados são criados, mais forte é o efeito positivo na prevenção de incrustação.



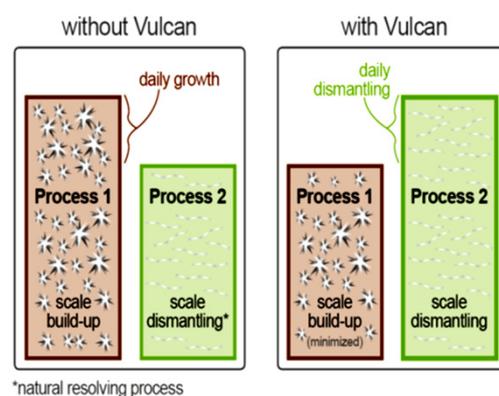
- **2º EFEITO: VULCAN REDUZ A INCRUSTAÇÃO DA TUBULAÇÃO**

Na água dura sem tratamento, ocorrem simultaneamente dois processos:

- No primeiro processo, os depósitos de incrustação resultam da adesão dos cristais de cálcio entre si e à superfície interna do tubo. Este primeiro processo gera ácido carbônico (H_2CO_3) como produto secundário.
- No segundo processo, o ácido carbônico dissolve a incrustação existente. Isso é descrito como o processo natural de dissolução. Como o primeiro processo de deposição é mais rápido que este segundo processo, a incrustação aumenta cada vez mais, reduzindo constantemente o diâmetro do tubo.

O tratamento com VULCAN modifica o balanço entre estes dois processos: os monocristais em forma de varetas não formam mais depósitos e assim a formação das incrustações do primeiro processo fica reduzida.

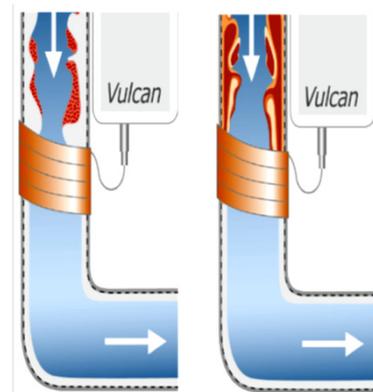
Desta maneira, o poder natural de dissolução do segundo processo age efetivamente apenas sobre as incrustações existentes, que são então removidas mais rapidamente do que se formam. O excesso natural do ácido carbônico dissolve as incrustações a partir delas mesmas e gradualmente os depósitos de cálcio nos tubos são removidos.



REMOÇÃO DE INCRUSTAÇÃO = FIM DA FERRUGEM = FIM DAS BACTÉRIAS

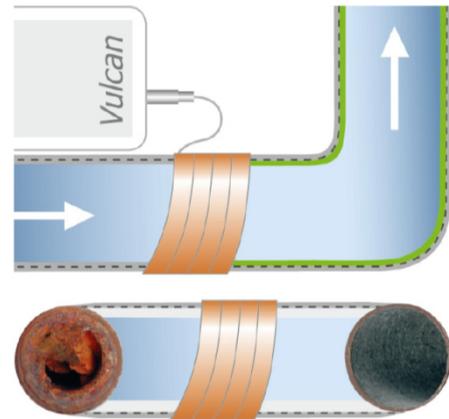
Da mesma forma que os cristais de cálcio são dissolvidos gradativamente, as partículas de ferro depositadas sobre eles sofrem o mesmo efeito. A limpeza desses depósitos constitui um processo brando onde cálcio, magnésio e ferro – minerais saudáveis – são solubilizados e carreados pela água, que permanece própria para o consumo humano.

As condições férteis para a proliferação das bactérias desaparecem com a remoção das incrustações e a contaminação é efetivamente reduzida ou eliminada.



- **3º EFEITO: VULCAN PROTEGE CONTRA A CORROSÃO PELA FERRUGEM**

A água dura ou calcária provoca oxidação em tubulações de cobre ou ferro, o que afeta seriamente a superfície interna do tubo e conduz à corrosão. A tecnologia de impulsos VULCAN gera um efeito de eletroforese que produz uma camada protetora metal-carbonato. De acordo com o material do tubo, esta camada consiste em carbonato de cobre, carbonato de ferro ou carbonato de zinco que se assenta em toda a superfície do metal, protegendo contra substâncias agressivas que podem provocar corrosão



ATENÇÃO: VULCAN NÃO É UM SISTEMA MAGNÉTICO

VULCAN trabalha exclusivamente com impulsos elétricos que geram o efeito de eletroforese. Outros aparelhos disponíveis no mercado – apesar da aparência similar – trabalham com impulsos por indução magnética que, além de produzir desempenho inferior, criam no interior dos tubos um biofilme, perfeito à proliferação de bactérias e outras substâncias indesejáveis.

AS APLICAÇÕES DE VULCAN

Nas regiões onde a água apresenta dureza acima de 120 a 140 mg/l, a instalação de VULCAN traz significativa economia na limpeza e manutenção de máquinas, equipamentos e instalações comerciais e industriais, além de deter e reduzir o processo de incrustação em todo o sistema de tubulação.

- Indústrias em geral: torres de resfriamento, trocadores de calor, sistemas de refrigeração, condensadores, bombas de vácuo e outras máquinas e equipamentos que operam com água, além de apoio a abrandadores convencionais
- Condomínios, grandes edifícios e sistemas de aquecimento solar
- Hotéis, restaurantes, cafés, clubes, spas e piscinas
- Hospitais, enfermarias, clínicas e indústrias farmacêuticas
- Agricultura convencional e orgânica, irrigação, adução e distribuição de água
- Granjas, suinoculturas e pecuária
- Aplicações marítimas: tanques de água de lastro, apoio a equipamentos de osmose reversa e destilação

A ESCOLHA CORRETA DE SEU EQUIPAMENTO VULCAN



A ESCOLHA DO MODELO CORRETO DEVE CONSIDERAR DOIS FATORES: DIÂMETRO DO TUBO E VAZÃO. VULCAN FUNCIONA EM QUALQUER TIPO DE TUBO: AÇO, COBRE, FERRO, PVC E OUTROS PLÁSTICOS.

| MODELO | | 3000 | 5000 | S10 | S25 | S100 | S250 | S500 |
|---|-------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| vazão max | m ³ /h | 3 | 5 | 10 | 25 | 100 | 250 | 500 |
| diâmetro máximo | pol | 1 ½" | 2" | 3" | 4" | 6" | 10" | 20" |
| | mm | 40 | 50 | 75 | 100 | 150 | 250 | 500 |
| potência | W | 2,00 | 2,00 | 2,25 | 2,25 | 2,50 | 2,75 | 3,25 |
| medidas ⁽¹⁾ | mm | 80x130x | 85x150x | 120x190x | 125x200x | 150x240x | 200x295x | 220x320x |
| | | 30 | 30 | 40 | 40 | 40 | 50 | 50 |
| largura fita | mm | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| espaço ⁽²⁾ | m | 0,25 | 0,35 | 0,50 | 0,60 | 1,20 | 2,50 | 5,00 |
| programas | | 1 | 1 | 3 | 5 | 10 | 10 | 10 |
| (1) medidas do aparelho: altura x largura x profundidade | | | | | | | | |
| (2) espaço requerido ao longo do tubo de instalação, para posicionamento das fitas de impulso | | | | | | | | |
| Todas as unidades produzem gama de frequência de 3 a 32 kHz | | | | | | | | |
| Todas as unidades são fornecidas com fonte elétrica para entrada de 87 a 260 V, 50/60 Hz e saída de 24 V e 600 mA | | | | | | | | |

- **DIÂMETRO DO TUBO**

Não importa se a tubulação apresenta aumento ou redução de diâmetro em outras seções, antes ou depois da posição de VULCAN. Os impulsos de VULCAN tratam a água enquanto ela passa e é importante submeter a intensidade correta do impulso em toda a extensão do tubo aonde as fitas estão posicionadas. O impulso não deve ser nem fraco nem muito forte e é exatamente por isso que VULCAN vem em diversos tamanhos. Isso assegura a força do impulso constante em toda a seção do tubo.

- **DIMENSIONAMENTO CORRETO**

VULCAN é projetado para que todo o processo de limpeza das incrustações se faça gradualmente, em camadas muito finas, propiciando a retirada suave e segura dos cristais desagregados, mantendo a água sempre própria para o consumo.

- **SUBDIMENSIONAMENTO**

Se o impulso de VULCAN é fraco demais, ele não alcança o centro do tubo e o processo de limpeza das incrustações fica comprometido.

- **SUPERDIMENSIONAMENTO**

Se o processo de limpeza for acelerado pela instalação de um equipamento VULCAN maior que o recomendado, os impulsos desagregam as incrustações em cristais de tamanho maior que entopem toda a tubulação ou comprometem a qualidade da água.

- **COMBINAÇÃO DE MODELOS**

Nunca combine modelos: duas unidades VULCAN 5000 nunca tem o mesmo desempenho que uma unidade VULCAN S10

- **VAZÃO**

Muitas vezes, principalmente em prédios residenciais, comerciais, clubes, hotéis e similares, a vazão que passa pelo ponto de instalação de VULCAN é menor que a capacidade do tubo, fora dos horários ou dias de pico de consumo. VULCAN deve ser dimensionado em função da vazão máxima de pico e do diâmetro do tubo de instalação.

- **LOCAL DE INSTALAÇÃO**

Os técnicos da ACQUASOLO podem lhe orientar sobre a escolha do melhor ponto de instalação de VULCAN, considerada a tipologia de seu empreendimento.

A QUALIDADE CWT

- **A EMPRESA**

Christiani Wassertechnik GmbH – CWT é uma empresa familiar fundada em 1948 na cidade de Colônia, Alemanha, está em sua terceira geração e sua sede atual se situa na capital Berlim. Começou como uma empresa de bombas d'água e desde 1975 se especializou no tratamento contra as incrustações calcárias. Seu atual presidente Rolf Christiani acumula a *expertise* de mais de 30 anos em pesquisas nesse campo.

- **OS INSUMOS**

A CWT sabe que o ótimo desempenho de seus produtos depende do elevado padrão de qualidade de seus componentes e só permite que os melhores insumos entrem em sua linha de produção: desde o menor componente elétrico da placa de circuito às peças de fundição, conexões, fitas de impulso especialmente projetadas, plugs e material de acabamento e embalagem. Todo esse material atende às rígidas especificações técnicas de qualidade vigentes na Alemanha.



- **OS FORNECEDORES**

Para produzir uma unidade complexa, como um aparelho técnico eletrônico, é crucial conhecer e confiar nos fornecedores e fabricantes de seus componentes. A CWT sabe disso, trabalha apenas com componentes fabricados na Alemanha e conhece seus parceiros por anos ou décadas. A CWT e sua equipe investem, junto com seus fornecedores, em pesquisas, desenvolvimento e inovação, o que lhe permite concretizar a sua missão: produzir o melhor equipamento possível para tratamento de águas.



- **CERTIFICAÇÕES DE QUALIDADE**

A CWT atende a todos os altos padrões de qualidade estipulados para os produtos “*Made in Germany*”. Isso é assegurado por extensivos testes em seu próprio Laboratório de Qualidade, abrangendo inúmeros controles e documentação adequada.

Além disso, sustentabilidade na produção e preocupação ambiental estão presentes no cotidiano da CWT.



POR ISSO, VULCAN OFERECE 10 ANOS DE GARANTIA

FATORES EXTERNOS QUE INFLUENCIAM NO TRATAMENTO

- **ESTADO DO TUBO DE INSTALAÇÃO**

O tubo de instalação de VULCAN deve estar limpo, liso e isento de camadas velhas ou grossas de pintura. No caso de manta de isolamento térmico, esta deve ser instalada sobre as cintas de impulso.

- **TEMPERATURA DO TUBO DE INSTALAÇÃO**

Para tubos cuja temperatura exceda 65° C, as cintas não devem ser enroladas diretamente sobre o tubo. Consulte a ACQUASOLO neste caso.

- **INSTALAÇÃO A CÉU ABERTO**

VULCAN não deve ser instalado ao ar livre sem uma caixa de proteção. Consulte a ACQUASOLO neste caso.

CLIENTES SATISFEITOS

VULCAN está presente em mais de 35 países e conta com mais de 50.000 clientes satisfeitos, entre os quais se destacam os seguintes:



**CONHEÇA TAMBÉM A VERSÃO
DOMÉSTICA DESTE SISTEMA PARA
ELIMINAR OS INCONVENIENTES
DA ÁGUA CALCÁRIA: CALMAT.
MAIS UM PRODUTO COM A
QUALIDADE CWT**



distribuidor exclusivo para todo o Brasil:

ACQUASOLO EMPREENDIMENTOS TÉCNICOS LTDA.

soluções técnicas em água

12 anos de mercado e 40 anos de experiência em
águas subterrâneas: consultoria técnica para otimização
e monitoramento de sistemas de captação, perfilagem
ótica de poços, projetos e fiscalização de obras,
implantação de sistemas de tratamento de água,
legalização e outorga de poços e barramentos

ACQUASOLO

rua levindo lopes, 333 / 1002 – savassi – belo horizonte – mg – 30140-170

(31)3371-2228 / (31)9954-0391

acquasolo@acquasolo.com.br / www.acquasolo.com.br