

---

## Relatório de Aplicação nº 13 / Etiópia

### Engrenagem de uma moenda em usina de açúcar

---

Setor: Indústria Açucareira

Cliente: Methara Sugar Factory  
Methara / Etiópia

Data da Aplicação: 01.07.2015

Equipamento: Engrenagem da moenda

Fabricante: WECO

Modelo: SA 6880



Imagem 1: Processo de fabricação

## Conteúdo

1. Objetivo da aplicação .....	3
1.1 Histórico .....	3
2. Dados Técnicos .....	4
3. Aplicação .....	4
3.1 Engrenagem de acionamento .....	4
4. Avaliação da engrenagem .....	5
4.1 Análise da engrenagem depois do tratamento.....	6
4.2 Análise dos moldes da engrenagem.....	6
5. Resultados .....	8
5.1 Sumário .....	8
5.2 Recomendações .....	8

## 1. Objetivo da aplicação

A engrenagem do acionamento da moenda apresenta danos macroscópicos na superfície, pittings e micro-pittings. Antes do tratamento REWITEC<sup>®</sup>, a temperatura do óleo estava em torno de 55°C. O objetivo do tratamento com REWITEC<sup>®</sup> DuraGear<sup>®</sup> 100 e DuraGear<sup>®</sup> 50 é a melhora das superfícies da engrenagem. A análise será feita nas superfícies dos dentes através do uso do REWITEC<sup>®</sup> Replica Set (para obter moldagens de superfícies), antes e depois do tratamento dos flancos dos dentes. Para efeito de comparação, na engrenagem no estado antes do tratamento, selecionou-se o flanco de um dente da engrenagem. Este foi limpo e marcado com uma tinta resistente a óleo para poder encontrar o mesmo flanco novamente para uma segunda inspeção de pois da aplicação. Além disto medições da resistência elétrica foram efetuadas, para comprovação do revestimento das superfícies com silicato como prova adicional.

### 1.1 Histórico

A engrenagem de acionamento está instalada na usina de açúcar, no processamento e produção da cana de açúcar. Na usina a cana já pré-processada passa pela torre de extração, onde a cana picada é cozida. Porque a unidade trabalha contra uma carga pesada ele irá criar estresse elevado, o que pode levar a uma forte tensão e fadiga no material.



Imagem 2: Detalhes do processo

## 2. Dados técnicos das engrenagens

Volume de óleo: 150 litros  
Tipo de óleo usado: CLP 300-340  
Ano de Fabricação: 1969

## 3. Aplicação

A engrenagem de acionamento escolhida foi examinada em 01.07.2015. O flanco de dente foi escolhido da roda motriz, limpo e marcado com tinta resistente a óleo para poder encontrar o mesmo ponto em uma segunda inspeção.

### 3.1 Condições da engrenagem de acionamento

- rugosidade nos flancos dos dentes
- pittings nos flancos dos dentes
- resistência elétrica até 20  $\Omega$  mesuráveis
- temperatura do óleo aproximadamente 55°C



Imagem 3: área da engrenagem onde foi tirada um molde antes do tratamento.  
Usa-se REWITEC® Replica Set (silicone com 2 componentes)

#### 4. Avaliação das engrenagens

Inspeccionou-se o flanco do dente previamente escolhido novamente em 03.07.2015. Durante uma parada na usina girou-se a engrenagem de acionamento até o ponto marcado na primeira inspeção. Tirou-se um segundo molde da superfície do flanco do dente.

##### 4.1 Análise da engrenagem de acionamento depois do tratamento:

- transformação da rugosidade anterior em uma superfície mais lisa
- redução dos pittings e micropittings
- aumento da resistência elétrica até 200  $\Omega$
- redução da temperatura do óleo para 46°C



Imagem 5: Área da retirada do molde da superfície **depois** do tratamento com REWITEC®

## 4.2 Análise dos moldes da engrenagem de acionamento

O molde foi examinado sobre um microscópio com resolução de 200x. Observou-se o seguinte:



Imagem 6: antes do tratamento

➤ Superfície rugosa



Imagem 7: depois do tratamento

➤ Superfície muito mais lisa



Imagem 8: antes do tratamento

- Pittings mais longos nos flancos dos dentes



Imagem 9: depois do tratamento

- Pittings minimizados e flancos dos dentes mais lisos

## 5. Resultados

Baseado na análise dos moldes torados das superfícies em 01.07.2015 antes do tratamento com REWITEC® e três dias depois do tratamento em 03.07.2015, comprovou-se que as condições das superfícies das engrenagens mudou consideravelmente. Chegou-se as seguintes conclusões:

- As superfícies dos flancos dos dentes demonstraram uma melhora (imagens das partes em contato), significando menos estresse dos componentes
- Pittings e micro pittings são reduzidos, e em alguns casos reduzidos significativamente.
- A resistência elétrica da engrenagem de acionamento aumentou de 20 Ω até aproximadamente 200 Ω, comprovando assim que através da aplicação do silicato às superfícies metálicas o aumento da resistência.
- A temperatura reduziu de 55°C para 46°C, ou quer dizer em torno de 16,4%. Isto comprova a redução do atrito dos flancos dos dentes.

### 5.1 Sumário

O objetivo do tratamento com REWITEC® PowerShot® é muito claro. Melhorou-se a condição inicial e atingiu-se a plenamente a condição atual através da adição do tratamento contra desgaste das superfícies. A vida útil da engrenagem de acionamento será estendida devido as superfície otimizada dos flancos dos dentes e dos rolamentos . Os resultados práticos comprovam os resultados dos ensaios do Centro de Competência de Tribologia da Universidade de Ciências Aplicadas de Mannheim, onde REWITEC® foi testado em uma bancada de testes de rodagem e desgaste, para verificar os efeitos sobre condições de movimentos de deslizamento.

### 5.2 Recomendações

Para o prolongamento da vida útil e uma transmissão, REWITEC® DuraGear® deve ser aplicado. As engrenagens irão durar mais tempo em função das superfícies otimizados dos flancos dos dentes e dos rolamentos. Recomendamos um tratamento completo de todas as engrenagens e transmissões para evitar custos de manutenção e reposição bem como tempo parado (down-time). Devido as temperaturas climáticas na Etiópia com temperaturas impiedosas para as máquinas, REWITEC® é um grande aliado para reduzir atrito e conseqüentemente as temperaturas nas engrenagens e em transmissões, prolongando assim a vida útil dos componentes tratados.

Recomendamos um novo tratamento após não mais do que dois anos. No entanto, em alguns casos um tratamento anual com doses menores será melhor para dar uma proteção duradoura as engrenagens e transmissões. Os componentes devem ser verificados em intervalos regulares, auferindo as temperaturas do óleo, bem como as vibrações, os ruídos e o nível de óleo, assegurando assim perfeitas condições de funcionamento.

Portanto recomendamos REWITEC® como tratamento das superfícies e como protetor contra desgaste.