



# Águas Recuperáveis na Indústria

Sorocaba, 29 de Março de 2012

Process Engineering / GEA Engenharia de Processos

---



Uso racional da água nas plantas industriais levará a significativos ganhos ambientais, sociais e econômicos.

Pesquisa e desenvolvimento tecnológico permitirão:

- implantação de sistemas de tratamento avançado de efluentes,
- redução de perdas
- redução de insumos químicos
- recuperação de subprodutos
- reuso da água

- **Indiretamente: quando a evaporação é parte do processo industrial e recuperamos água do próprio produto**
  
- **Diretamente: quando podemos concentrar efluentes e/ou a água que foi utilizada como fluido auxiliar**

# Tecnologias de Evaporação

---



## Principais Tipos de Evaporadores



### EVAPORADORES FALLING FILM

Trocador Casco-tubos vertical em um arranjo lateral ou concêntrico com um separador centrífugo

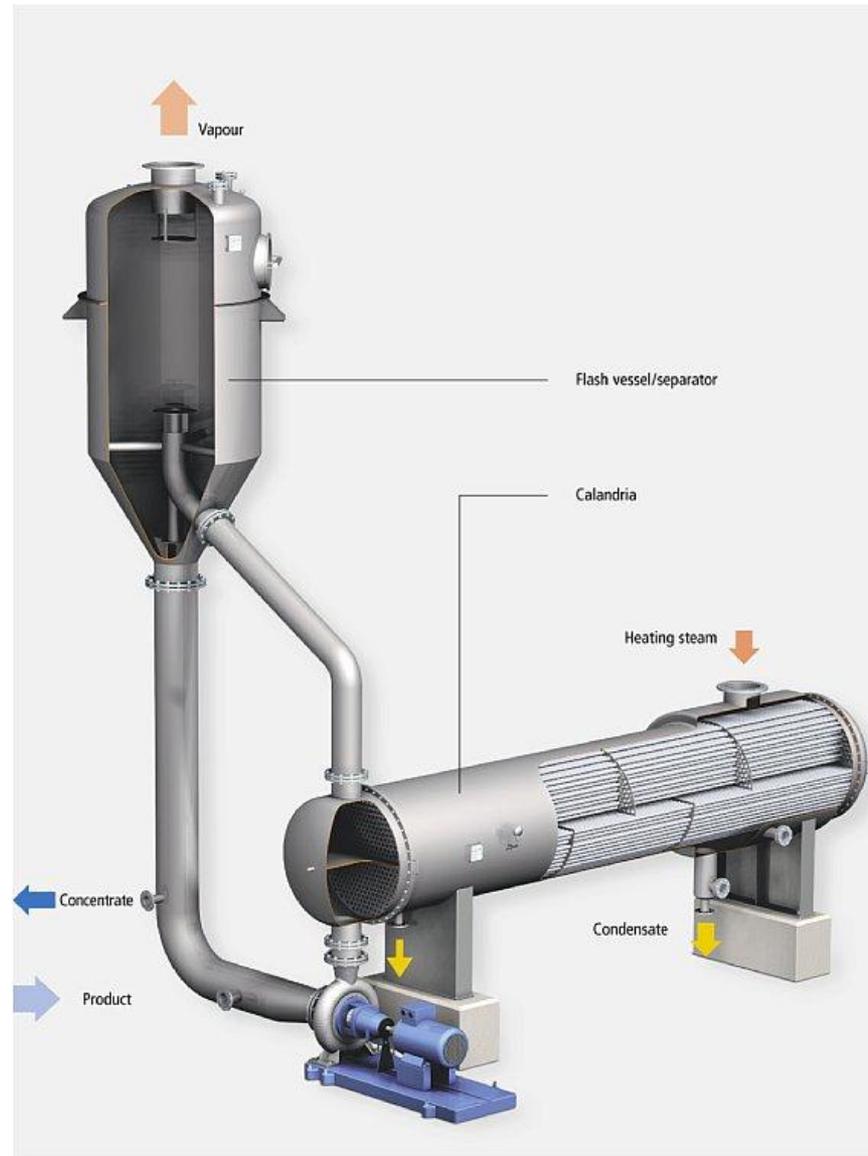
#### Operação

O líquido a ser concentrado é alimentado no topo da calandria de tubos e distribuídos de tal forma que o interior dos tubos é recoberto por um filme fino de produto.

O filme líquido evapora na superfície interna em contato com o aquecimento externo aos tubos.

A descida do líquido inicialmente conduzida pela gravidade, é potencializada pela formação dos vapores provenientes da evaporação.

Os vapores e o líquido concentrado são separados no separador centrífugo, posicionado na parte lateral inferior da calandria.



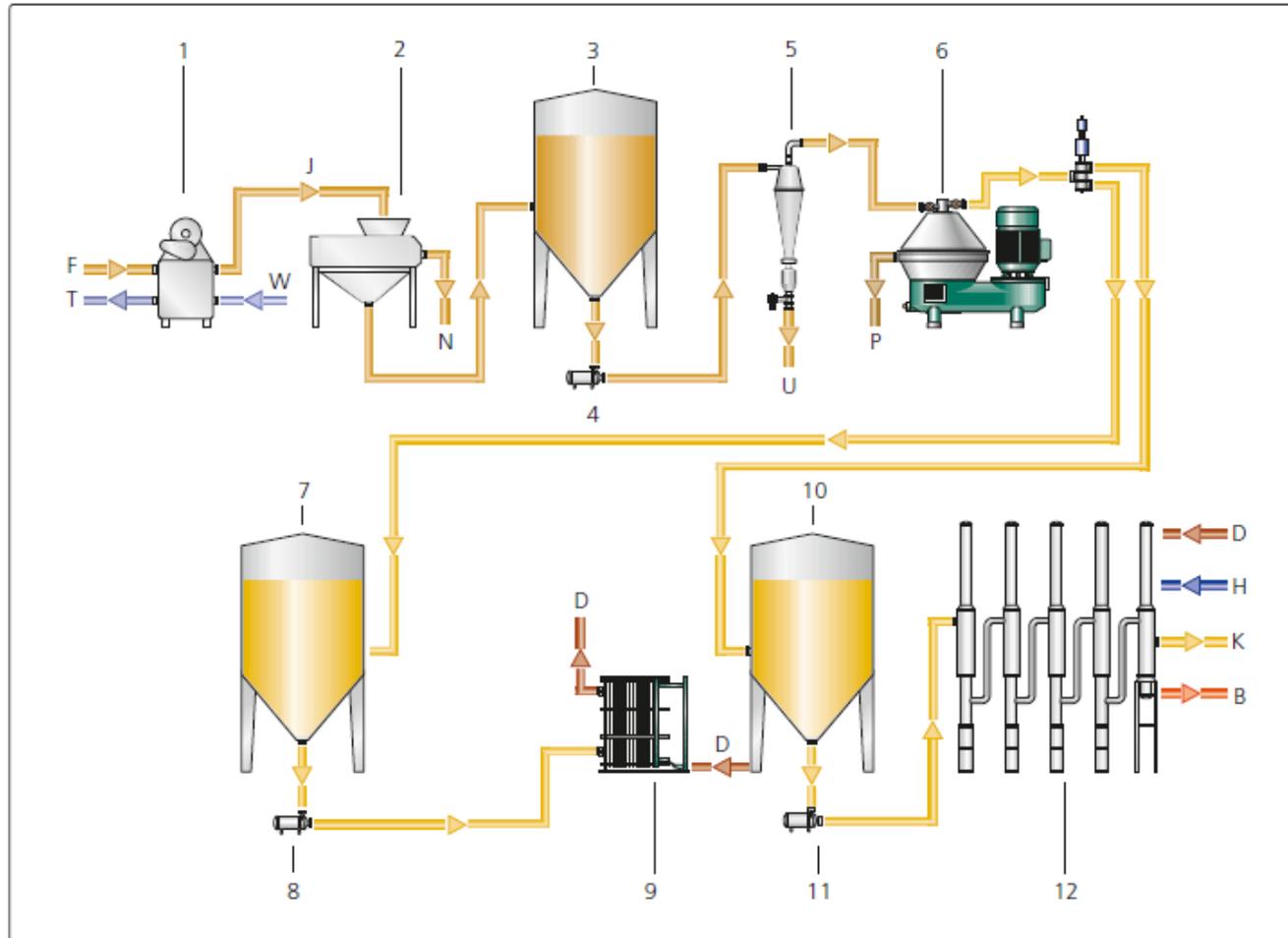
## Evaporador tipo circulação forçada

O líquido a ser concentrado é alimentado na tubulação de recirculação. É usada uma bomba para forçar a circulação do produto no evaporador.

Desta maneira é possível controlar a velocidade do fluxo dentro dos tubos e prevenir incrustações. Dependendo das condições de lay out e do processo, a calandria poderá ser arranjada verticalmente ou horizontalmente.

Para a cristalização os evaporadores são equipados com sistema de separação de cristais da lama recirculada.

# Exemplo de Evaporação na Indústria de Suco



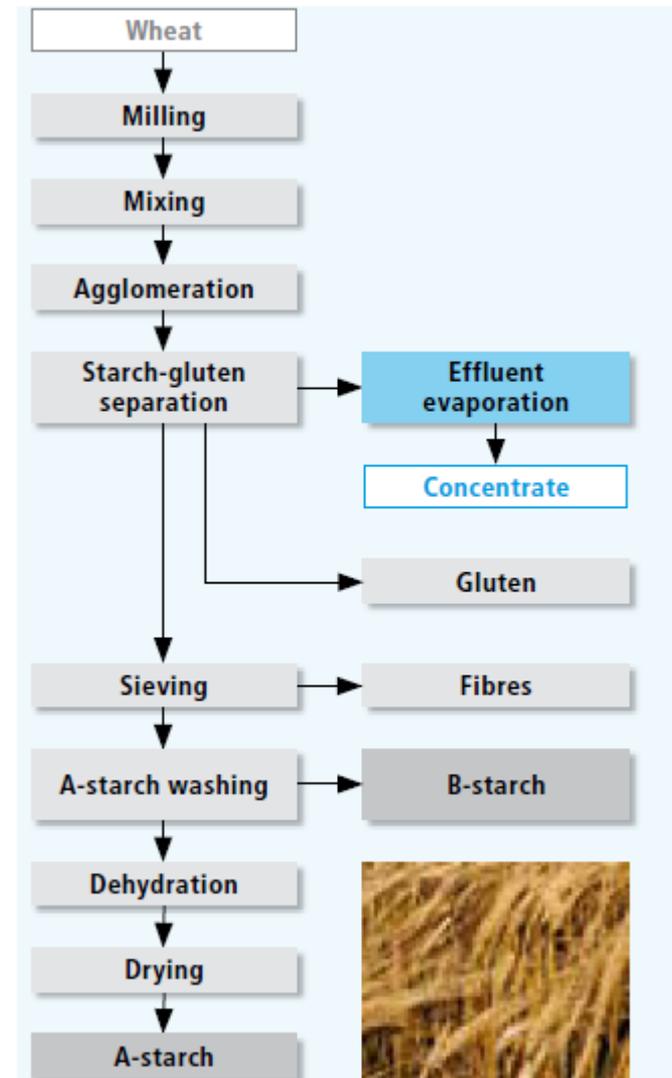
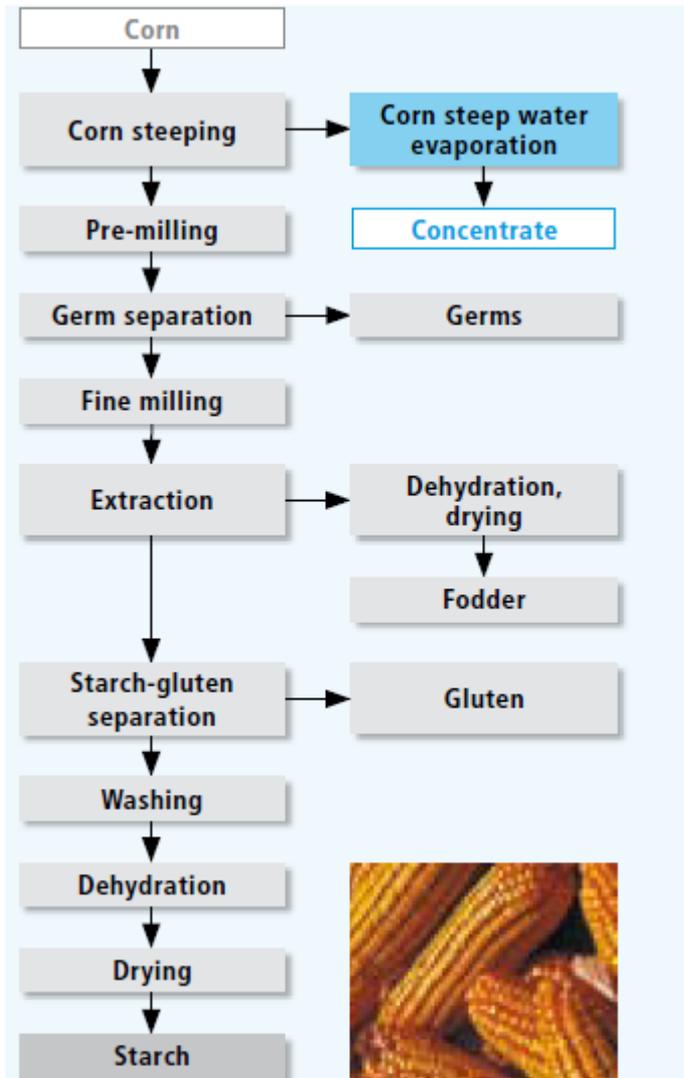


# Concentração de Vinhaça

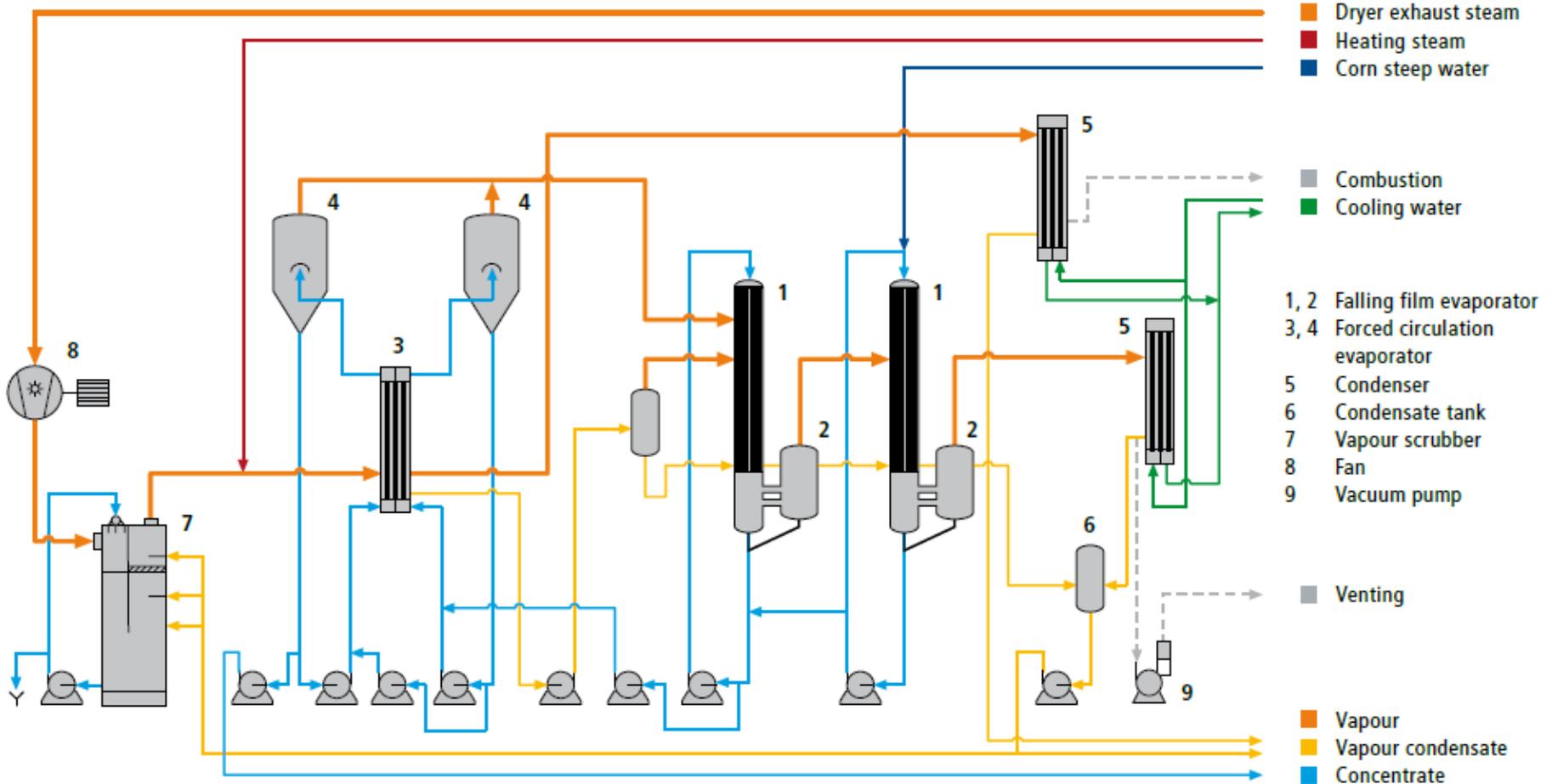
Vinhaça fresca ou biodigerida

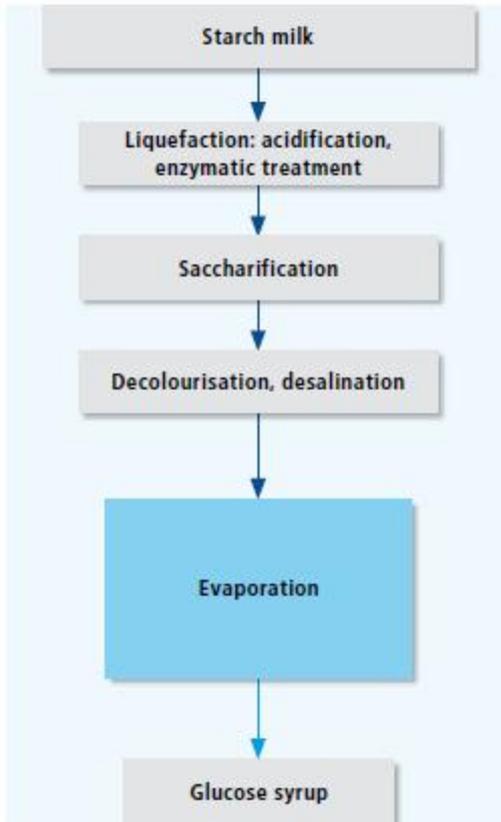


# Aplicações na indústria de amido

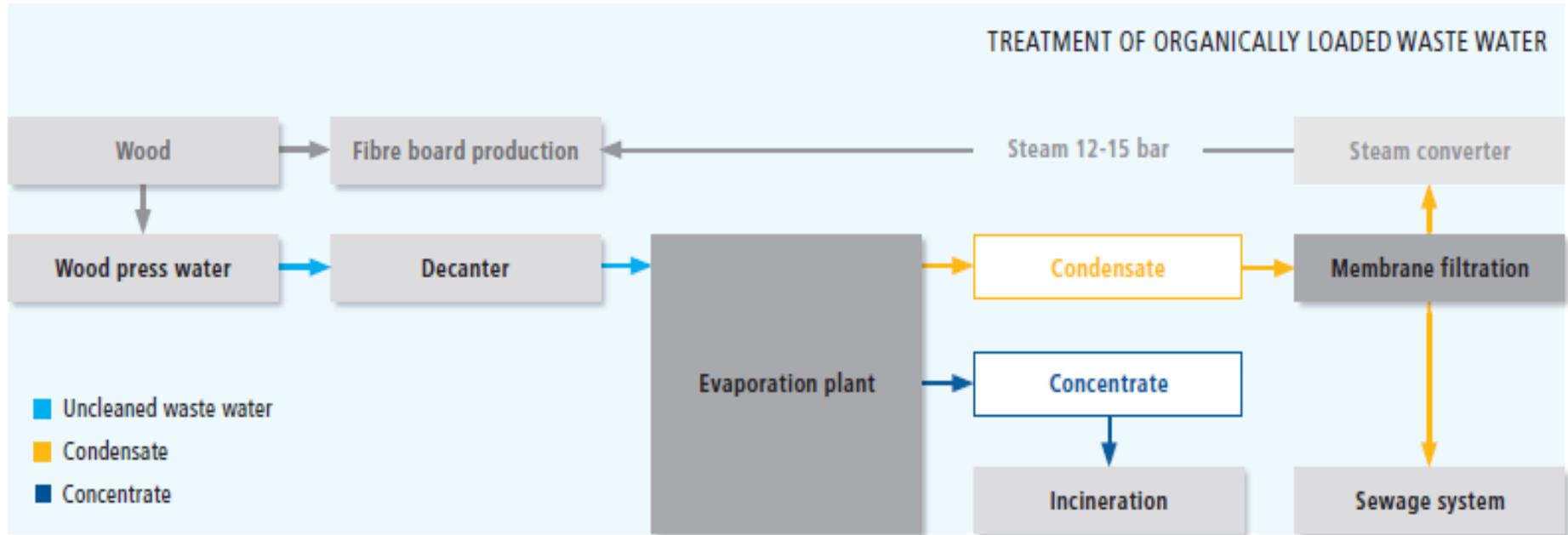


# Aplicações na indústria de amido - LSW

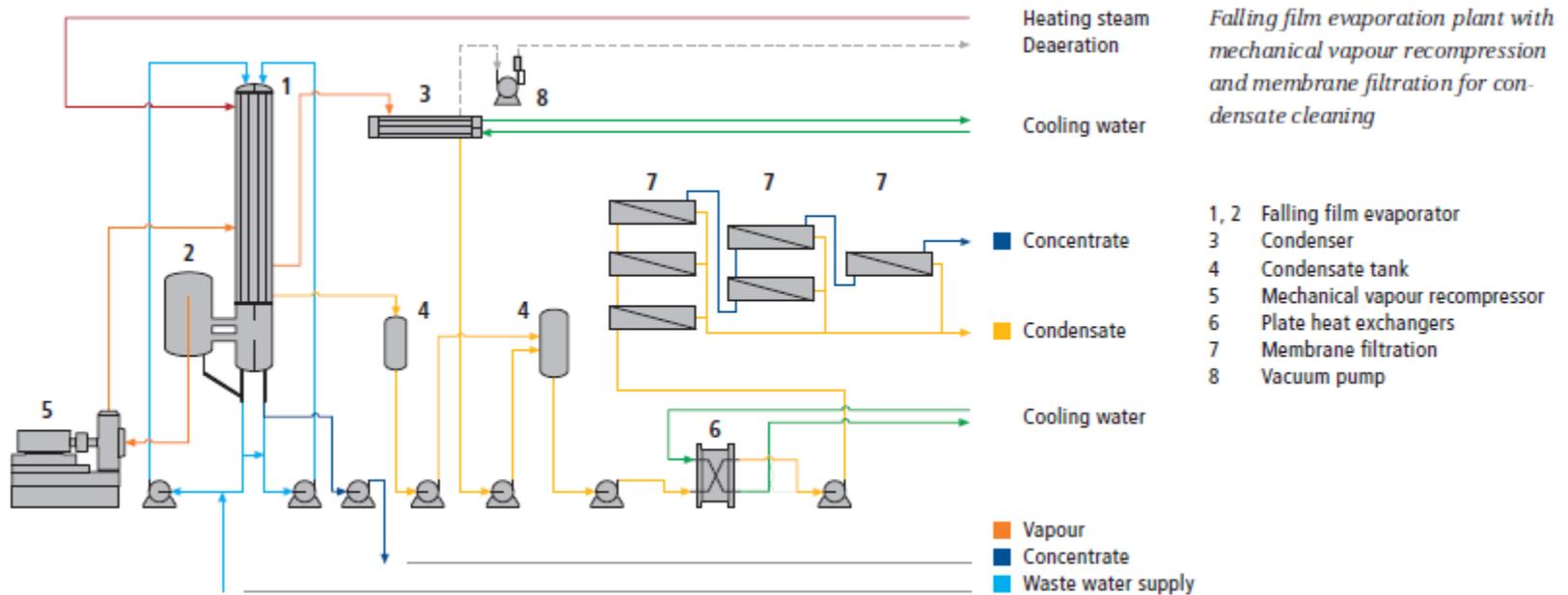




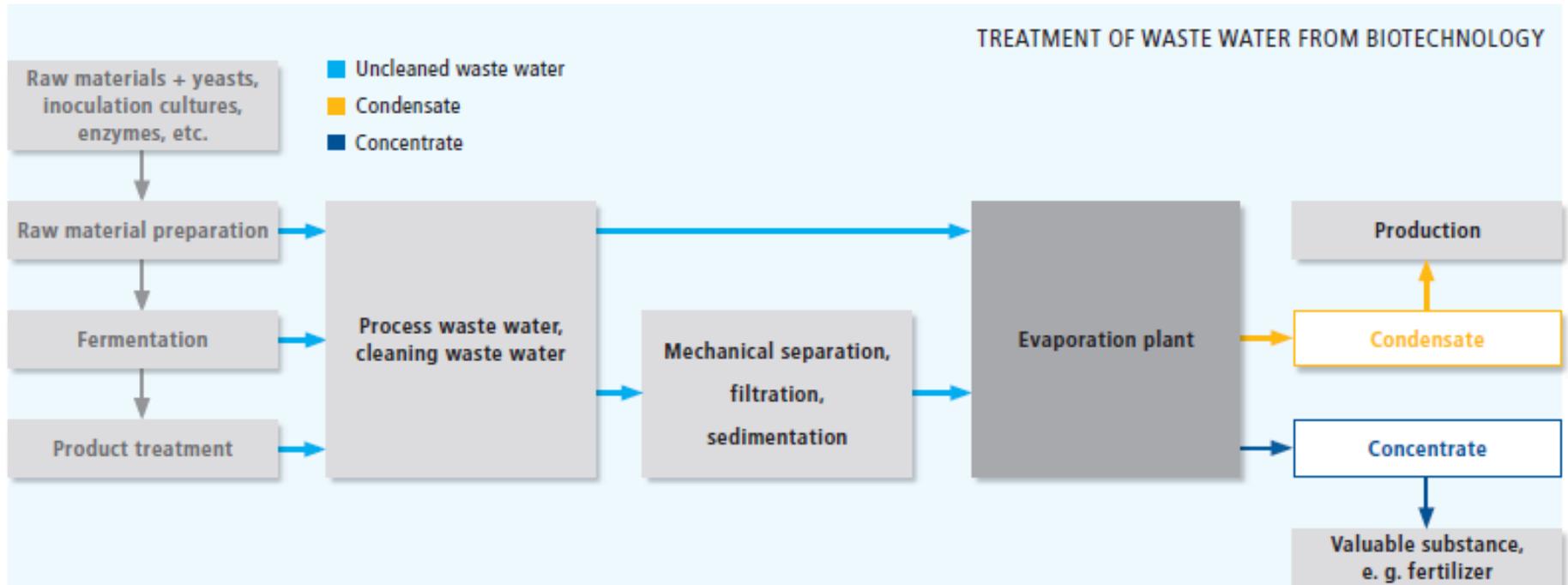
**2-EFFECT FALLING FILM EVAPORATION PLANT** with mechanical vapour recompression and single-effect falling film evaporator (finisher) with thermal vapour compressor and vacuum cooler for glucose DE<sub>30</sub> to DE 55.  
Evaporation rate: 49,300 kg/h



# Água residual do processo de MDF



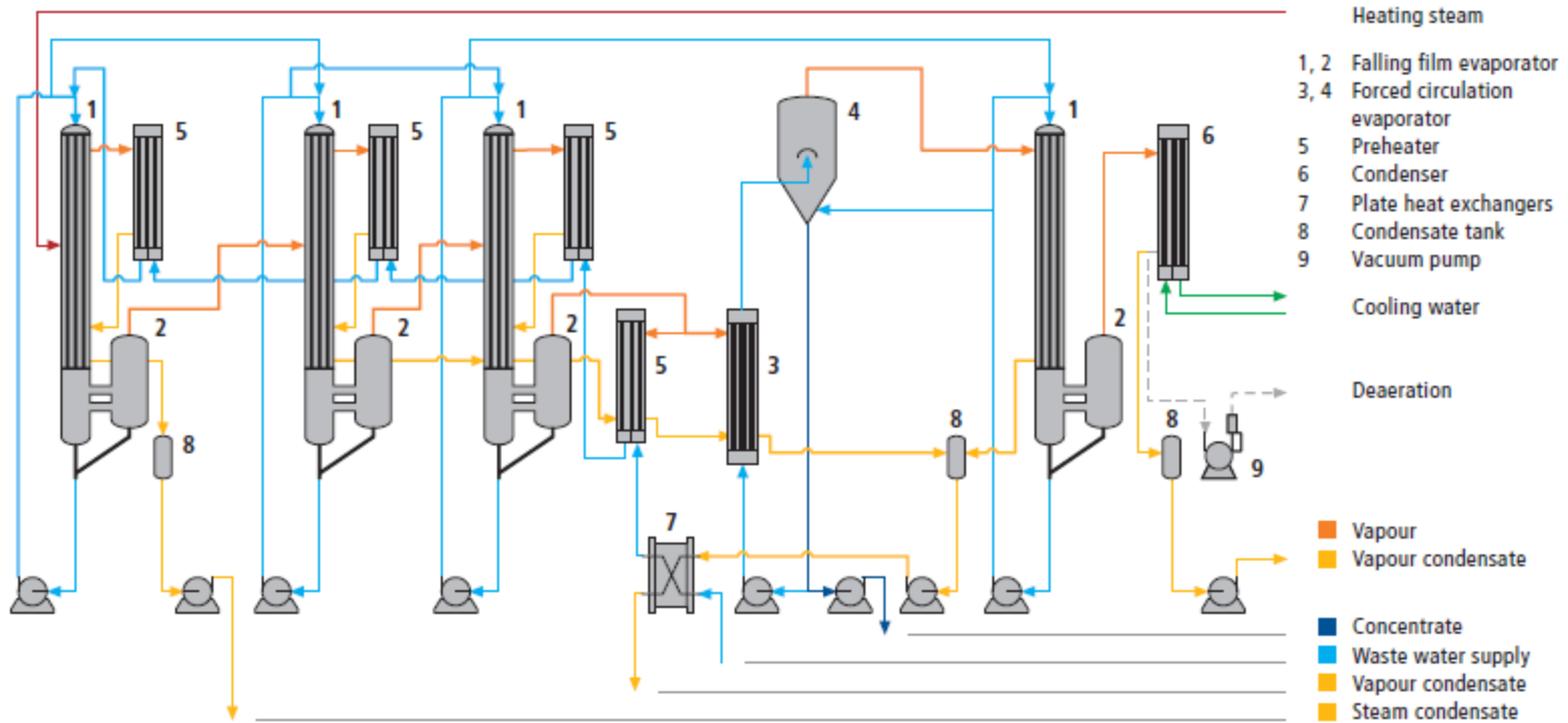
# Água residual do processo de fermentação





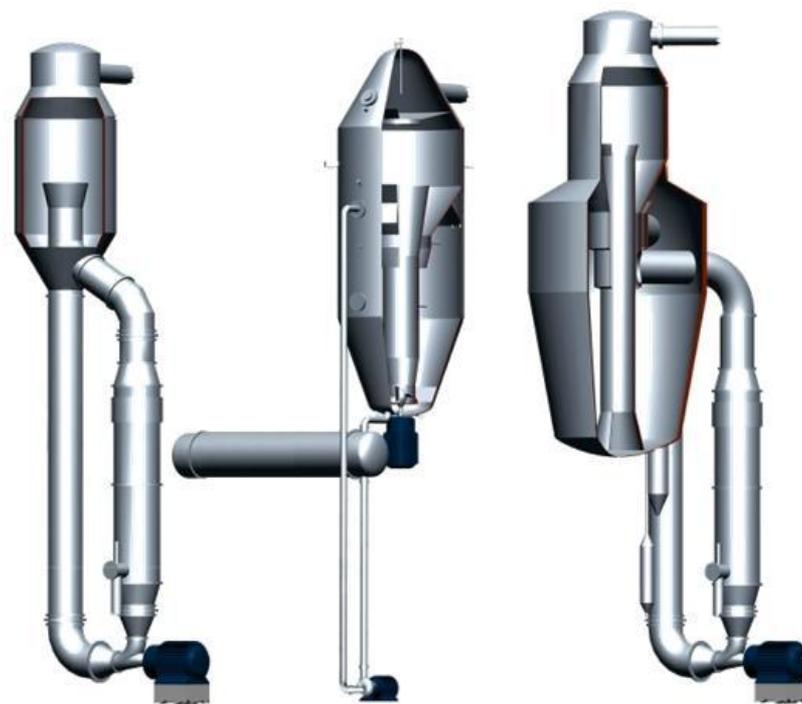
*Figure (centre): Layout of two five-effect falling film forced circulation evaporation plants for the concentration of waste water from monosodium glutamate production. Evaporation rate:  $2 \times 120,000$  kg/h*

# Concentração de água residual de amino ácido



## Tecnologias de Cristalização

- **Todos os serviços de engenharia em Cristalização de Soluções ;**
- Soluções de Processos sob medida;



# Plantas para a Proteção Ambiental

---

## ➤ **Soluções de Reciclo**

- Regeneração de licores provenientes da produção de fibra sintética, recuperação de sulfato de sódio.

## ➤ **Tratamento de efluentes líquidos de lavadores de gases**

- Tratamento de descarga-zero de água de lavagem de indústrias de incineração

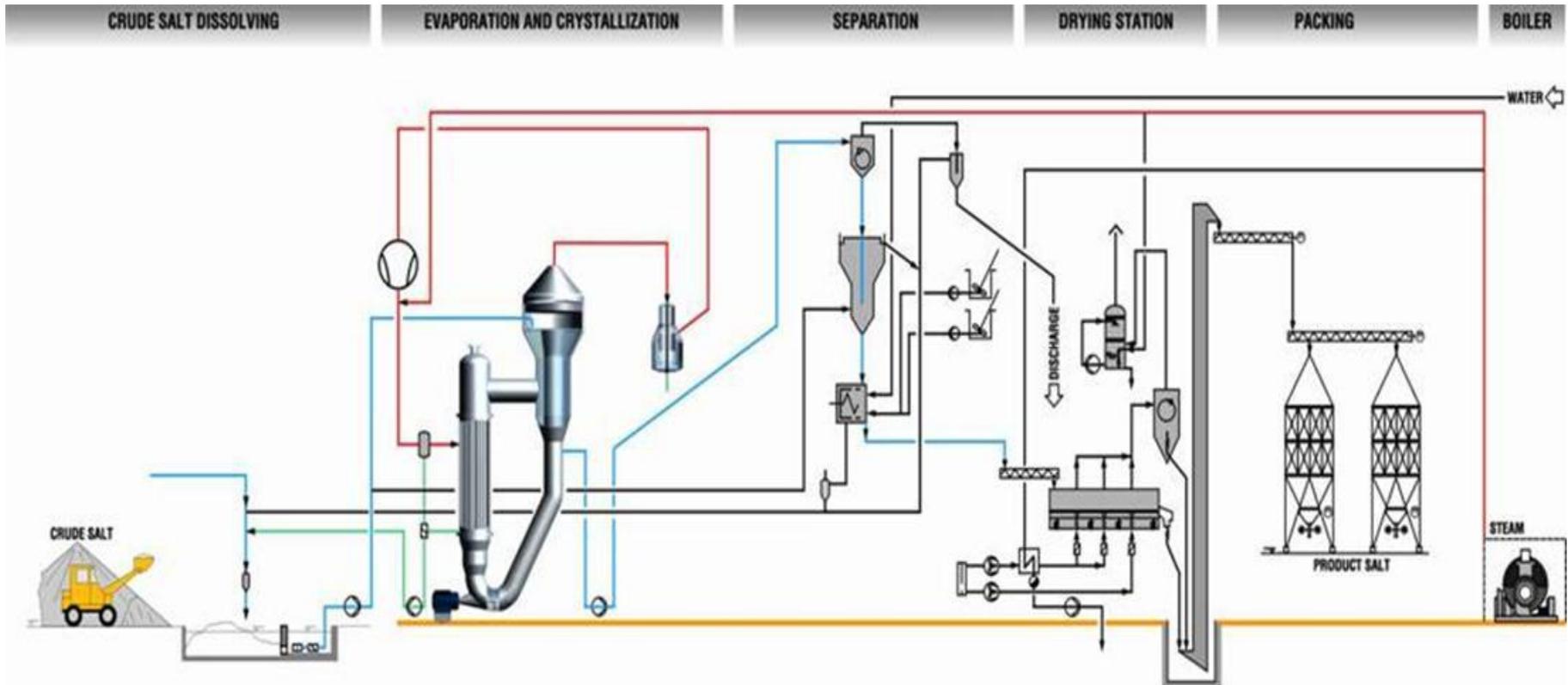
## ➤ **Indústria de Alumínio Secundário**

- Tratamento Sustentável de Escórias.

## ➤ **Indústria de Mineração**

- Concentração e cristalização de efluentes com recuperação de :
  - sulfato de sódio
  - sulfato de amonia
  - cloreto de sódio
  - cloreto de amonia

# Plantas de Cristalização com MVR



# Plantas de Cristalização com MVR – Sal ZLD (Arábia Saudita)





The GEA logo is rendered in a bold, black, sans-serif font. A distinctive feature is a thick, black, curved line that starts under the 'G', loops under the 'E', and ends under the 'A', creating a sense of motion and connectivity. The logo is centered against a background of a stylized world map with a blue and white color scheme and a radial light effect emanating from behind the text.

**GEA**

**engineering for a better world**

[www.geagroup.com](http://www.geagroup.com)