



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 fluído 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

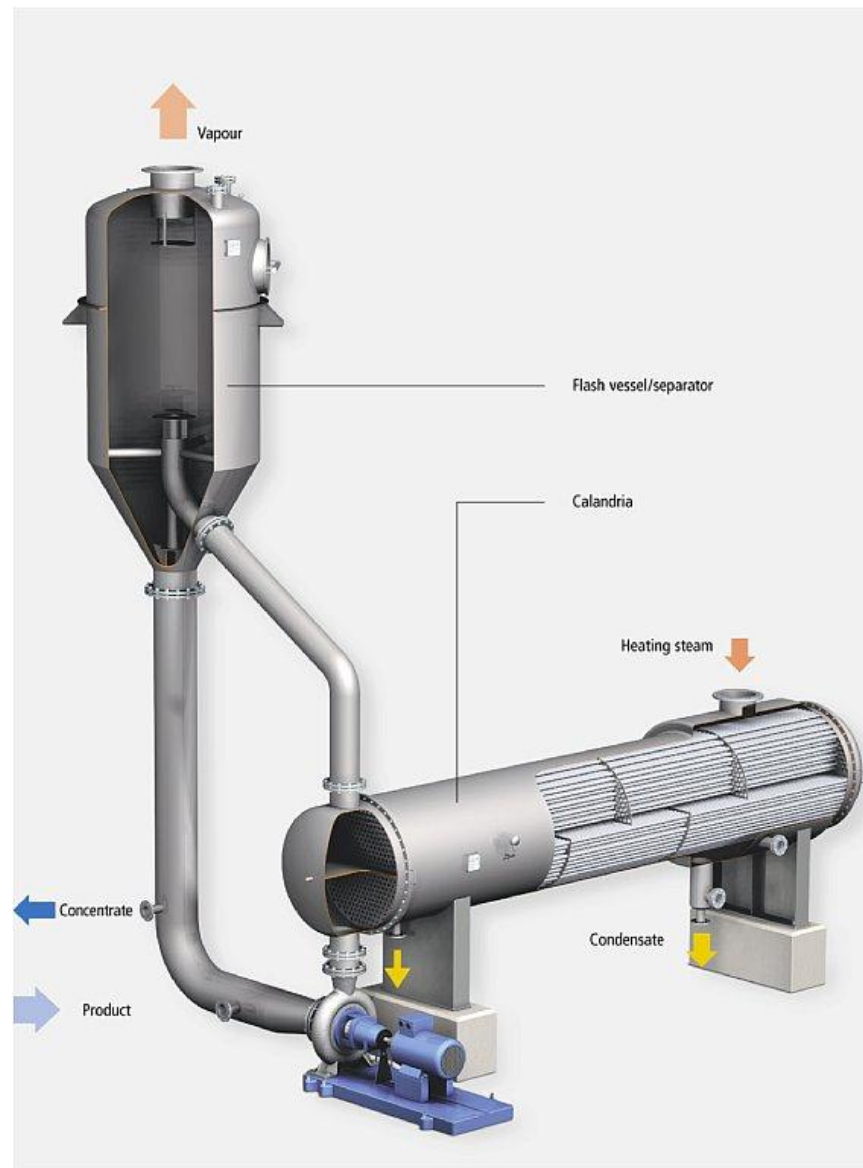
Operação

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.



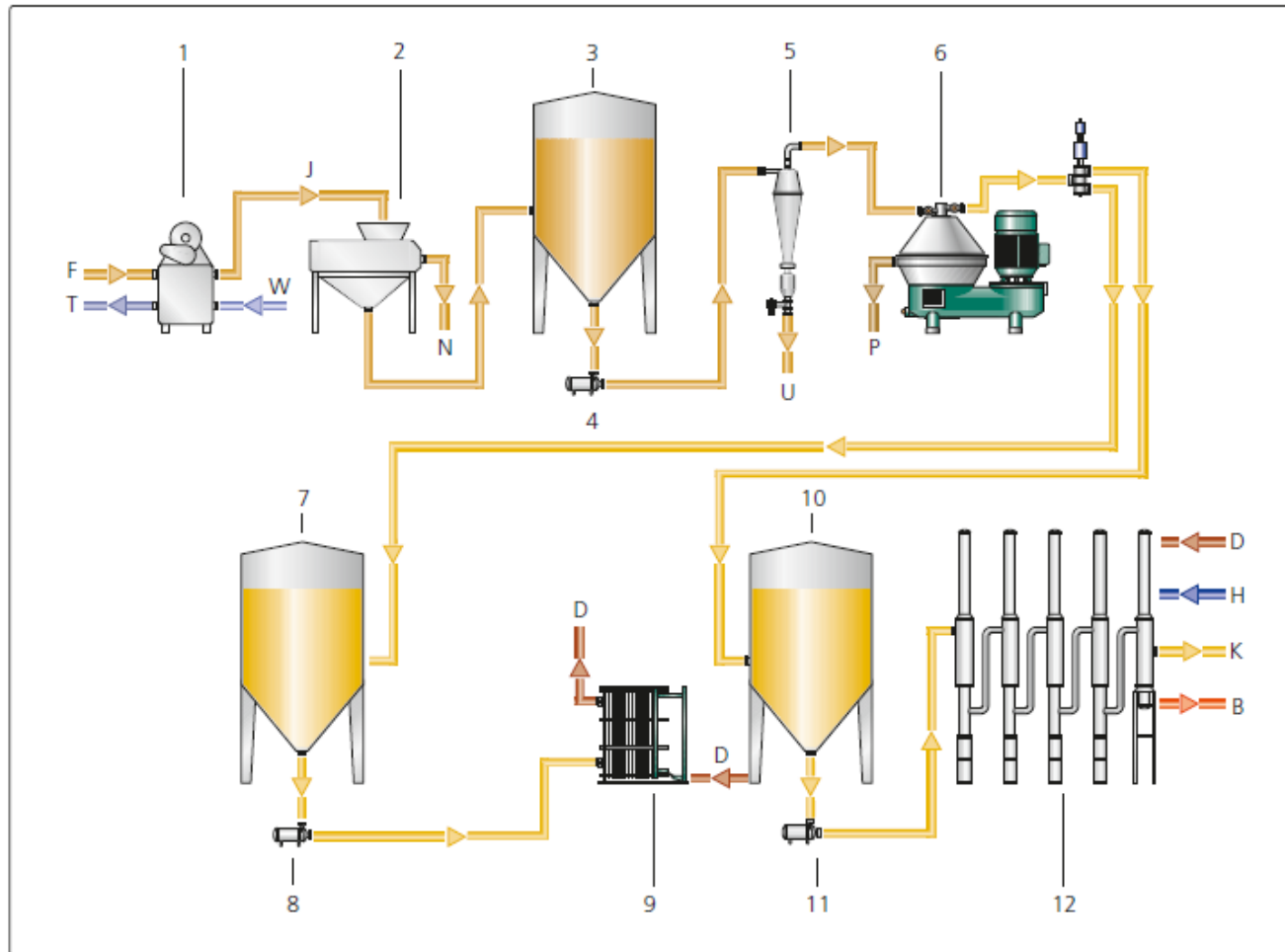
Evaporador tipo circulação forçada

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.

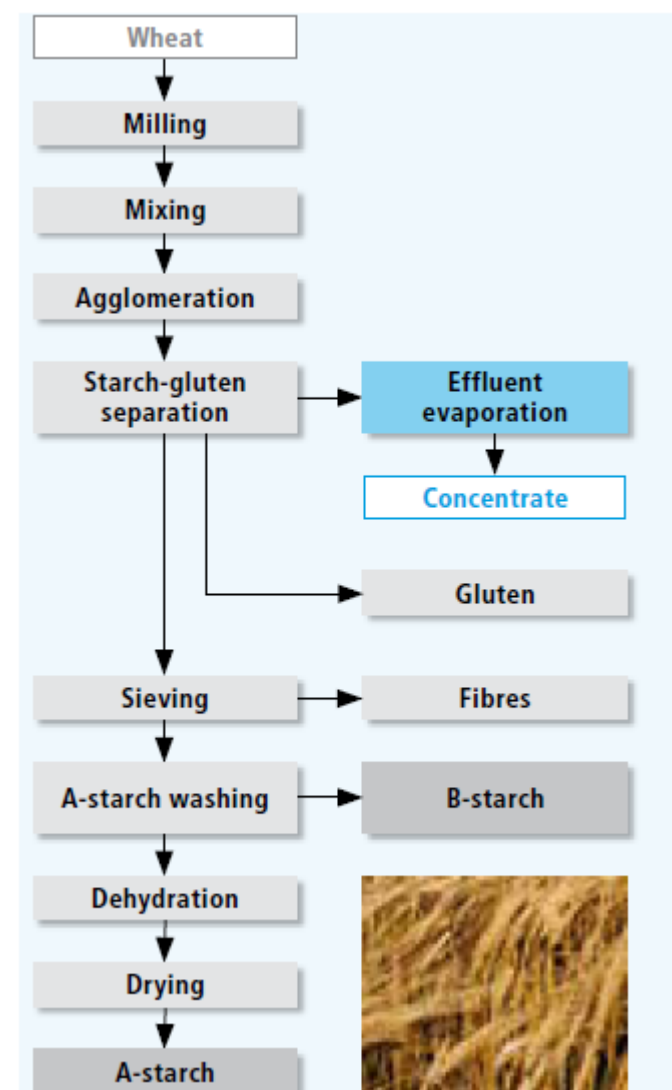
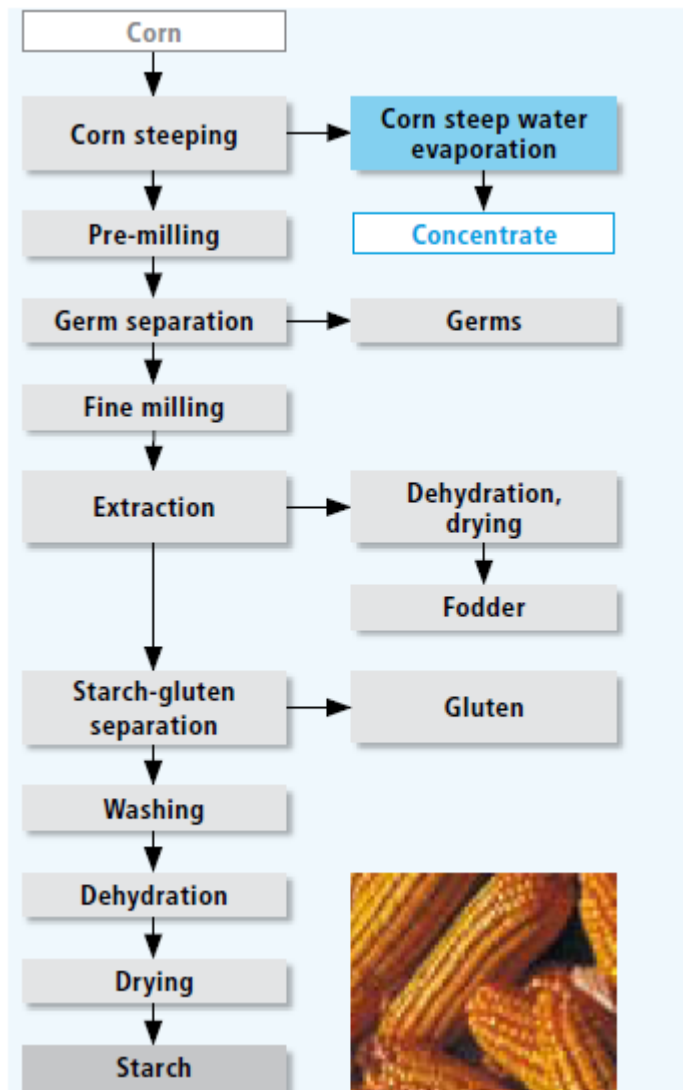
Exemplo de Evaporação na Indústria de Suco

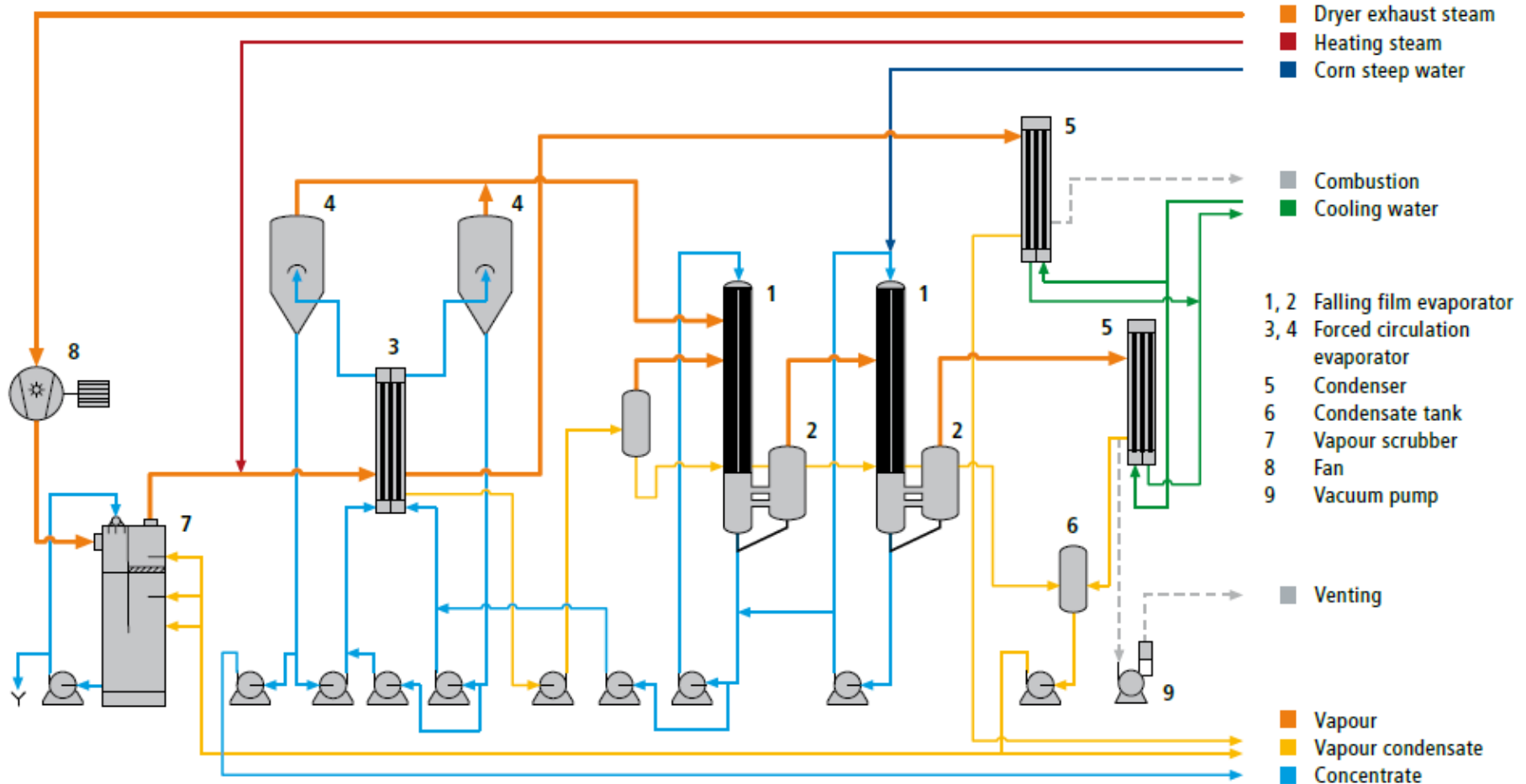


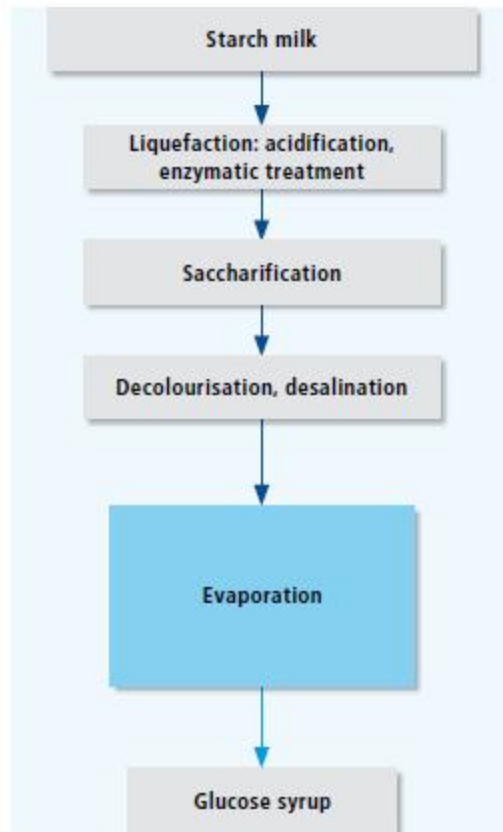


Concentração de Vinhaça

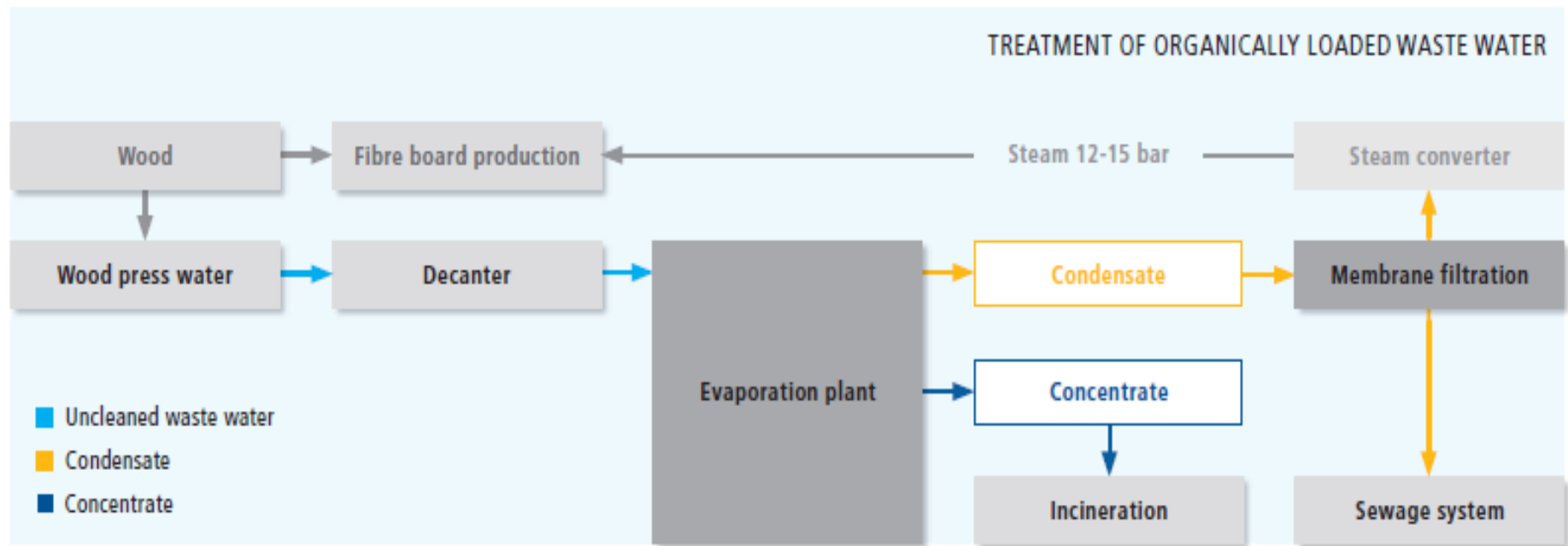


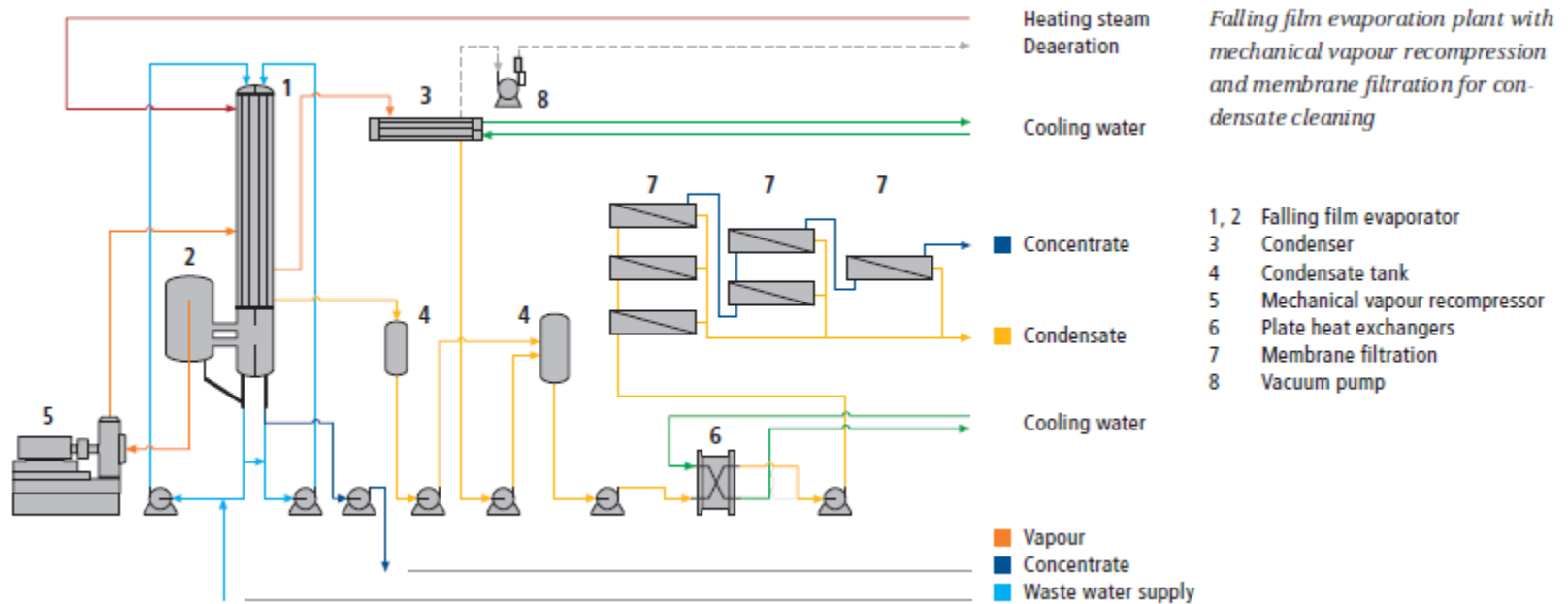






2-EFFECT FALLING FILM EVAPORATION PLANT with mechanical vapour recompression and single-effect falling film evaporator (finisher) with thermal vapour compressor and vacuum cooler for glucose DE₃₀ to DE 55.
Evaporation rate: 49,300 kg/h





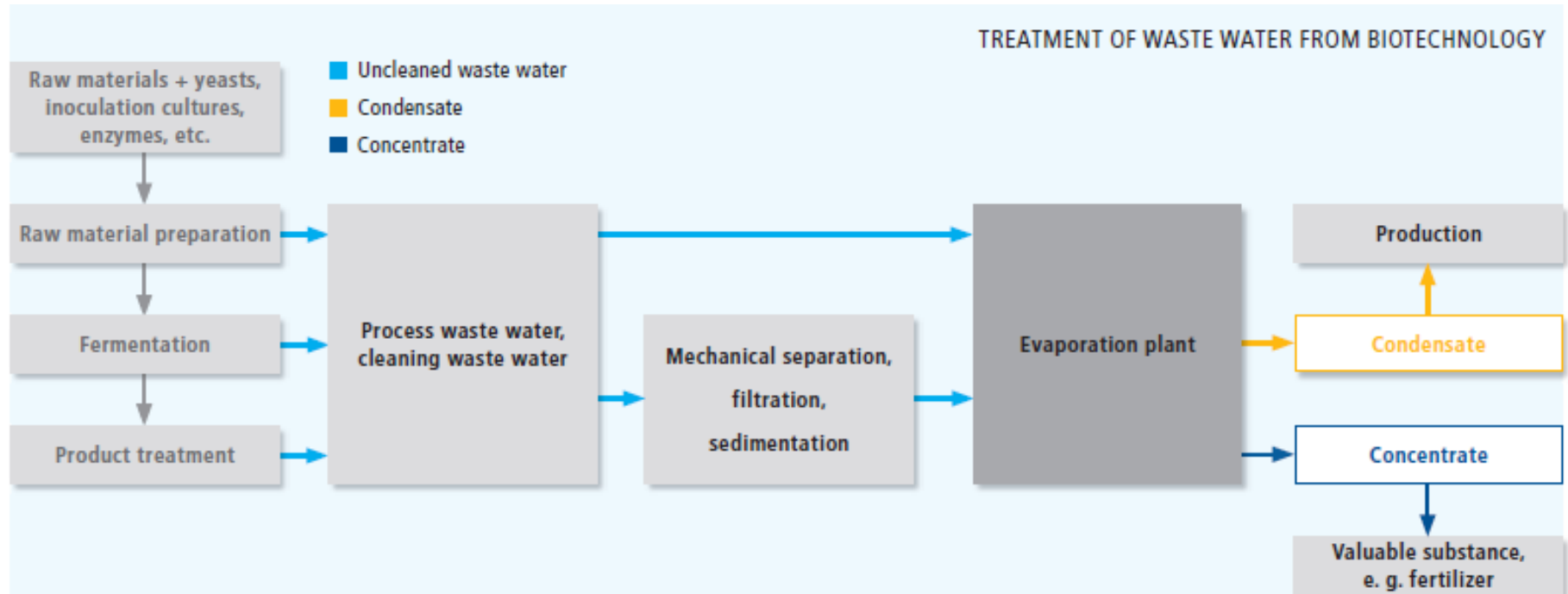
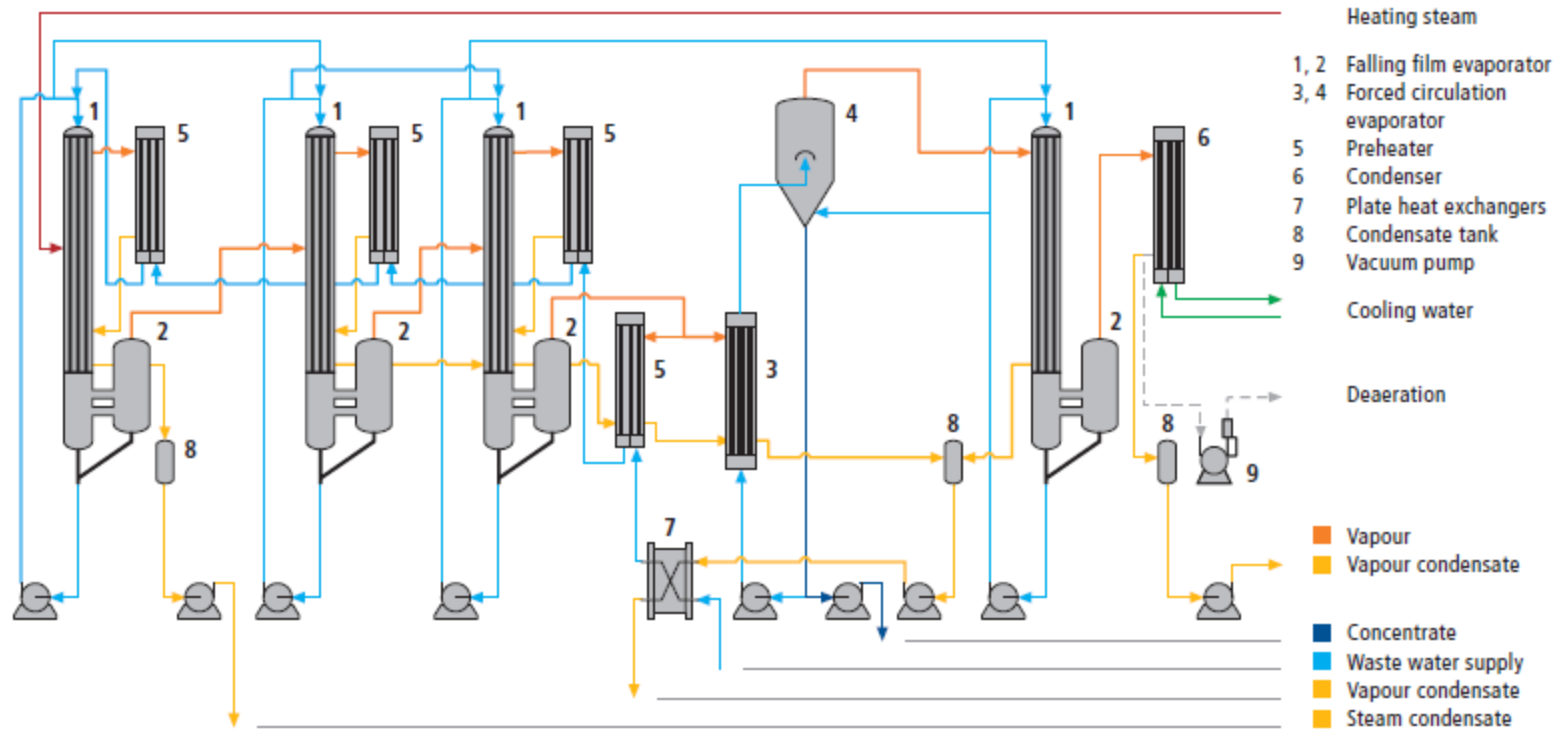


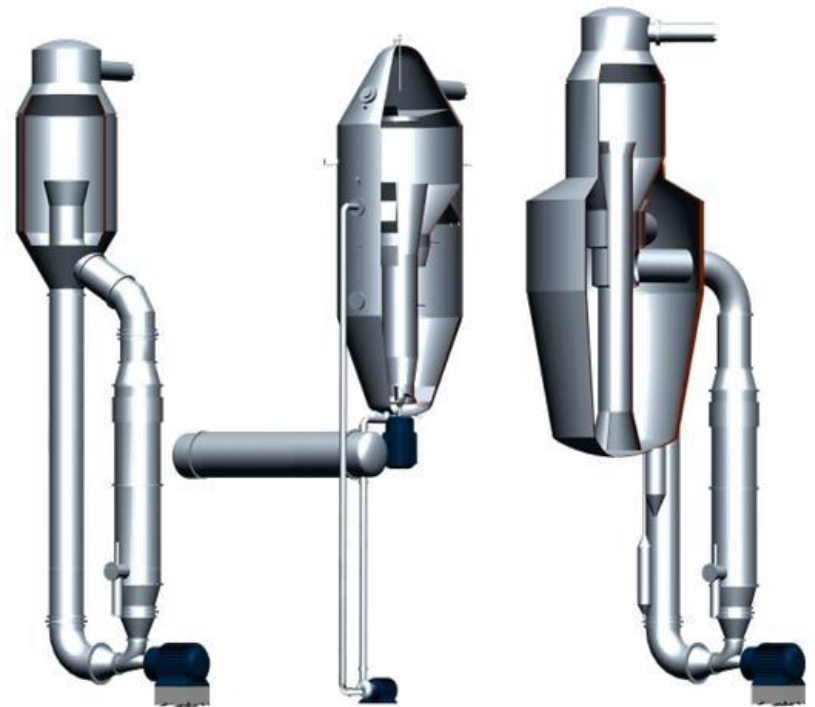


Figure (centre): Layout of two five-effect falling film forced circulation evaporation plants for the concentration of waste water from monosodium glutamate production. Evaporation rate: $2 \times 120,000$ kg/h



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

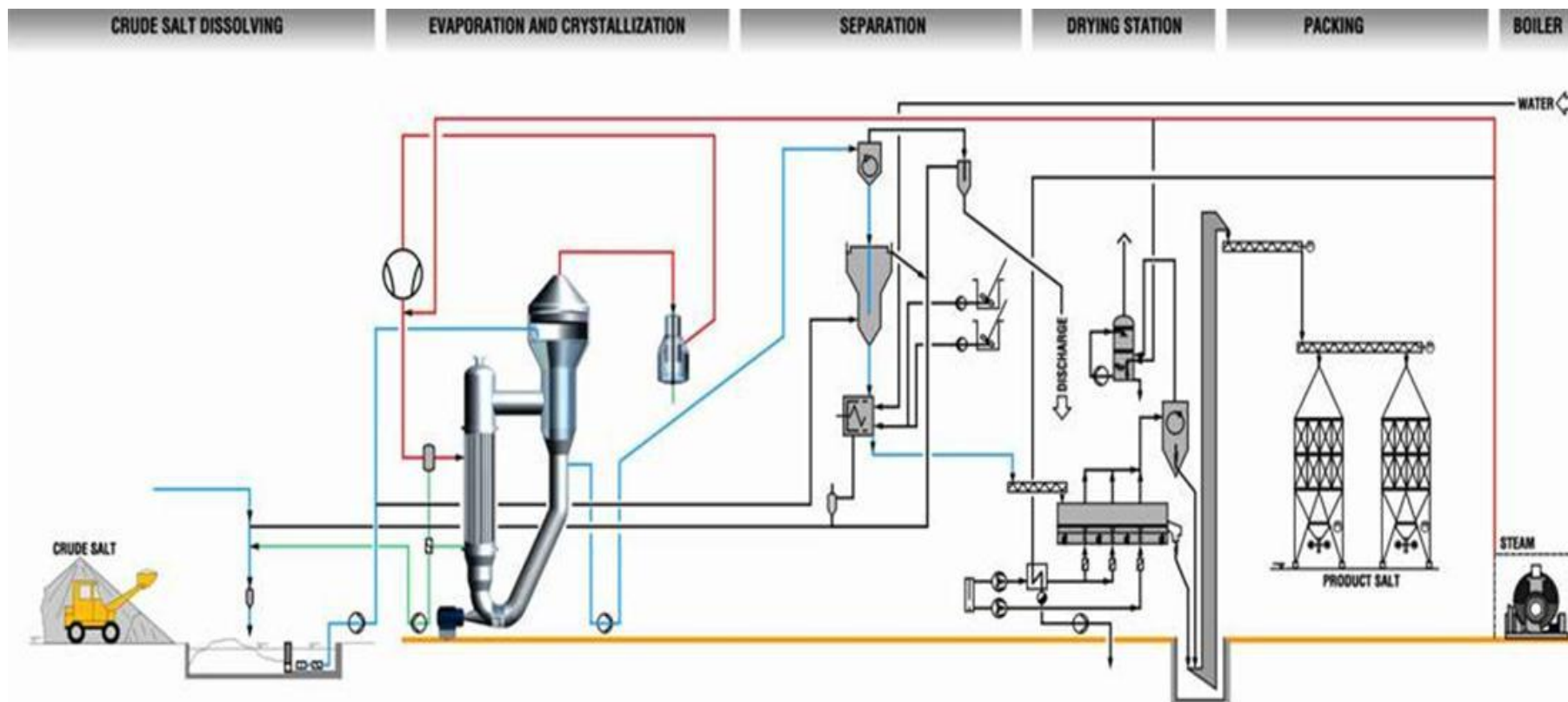
➤ **Indústria de Alumínio Secundário**

- 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)







engineering for a better world

www.geagroup.com