



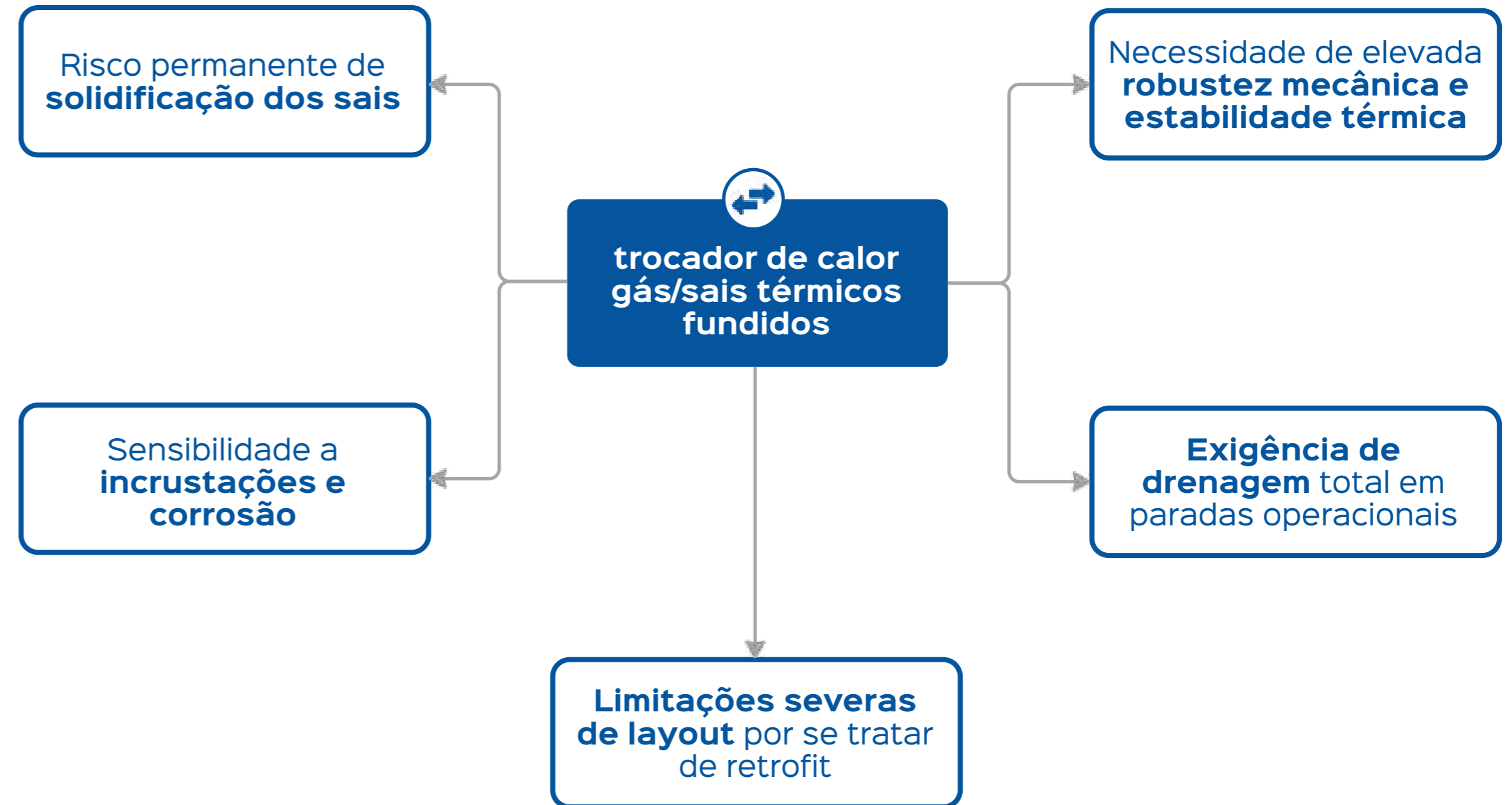
Cases

Da dor operacional ao  
**projeto sob medida em  
trocadores de sal**

# O Desafio

Uma empresa industrial do setor metalúrgico-químico, operando uma **planta de ácido sulfúrico**, enfrentava o desafio de substituir um **trocador de calor gás/sais térmicos fundidos**, equipamento considerado crítico e de alta complexidade dentro do processo.

O objetivo era aquecer um elevado fluxo de gases de processo, elevando sua temperatura de cerca de **200 °C para valores superiores a 400 °C**, utilizando **sales térmicas fundidas** como fluido quente, uma aplicação que impõe desafios específicos, como:

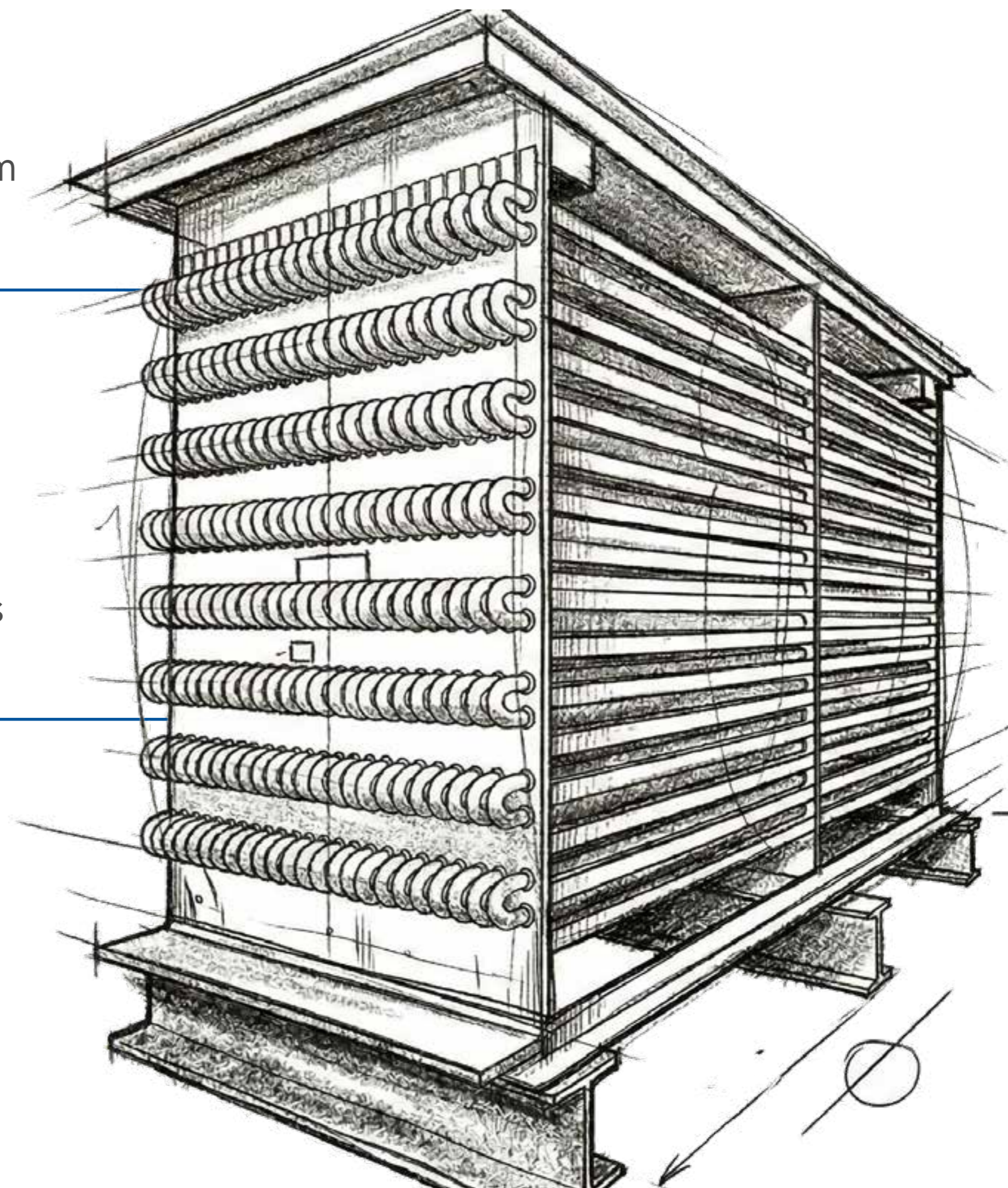
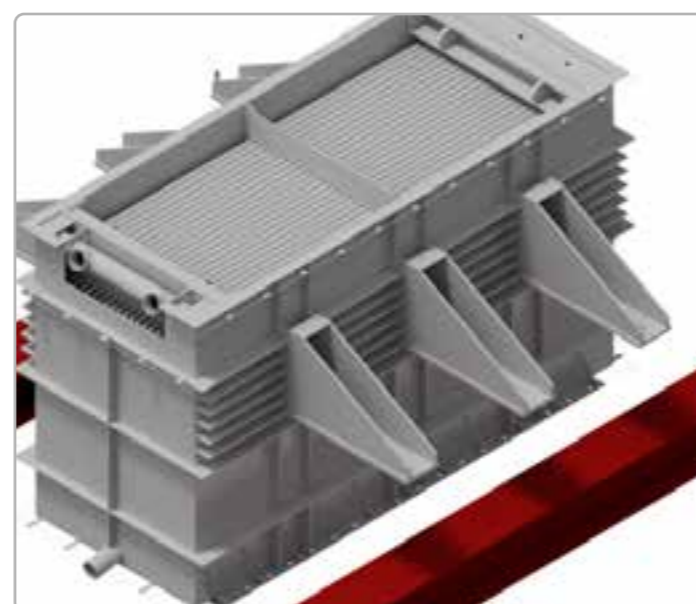
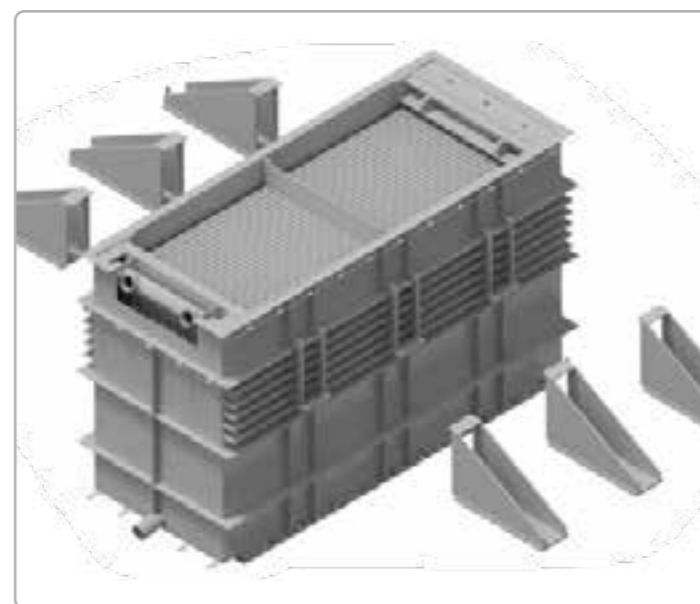


# A Solução

A solução foi desenvolvida a quatro mãos, **em conjunto com a equipe técnica da Clark Solutions**, a partir da escuta das dores operacionais existentes e da conversão dessas necessidades em um projeto sob medida.

## Eficiência em condições severas

Desde as etapas iniciais, o foco esteve na adequação do equipamento **à realidade operacional da planta**, considerando condições transientes, histórico de operação e particularidades do processo. O cliente optou por um **trocador de calor de tubos aletados e fluxo cruzado**, projetado especificamente para aplicação com sales térmicas fundidas e concebido como equipamento **heavy duty**, capaz de superar condições extremas de pressão e ciclos térmicos severos.



# A Solução



**Análise detalhada de pontos frios da planta**, com o objetivo de reduzir o risco de cristalização das sales térmicas em regiões críticas.



**Análise comparativa de diferentes arranjos de tubos**, considerando não apenas desempenho térmico, mas também facilidade de limpeza, autolimpeza e controle de incrustações.



**Projeto mecânico com inclinação controlada dos tubos e manifolds**, garantindo drenagem completa das sales e mitigando riscos de solidificação em paradas operacionais.



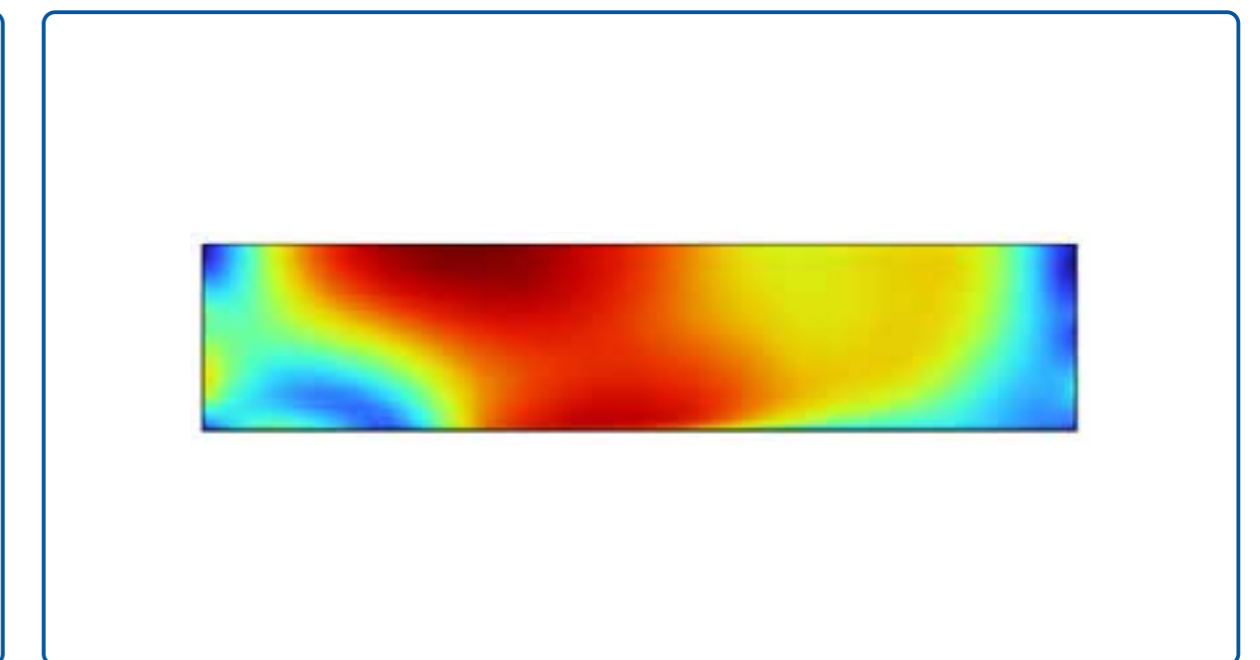
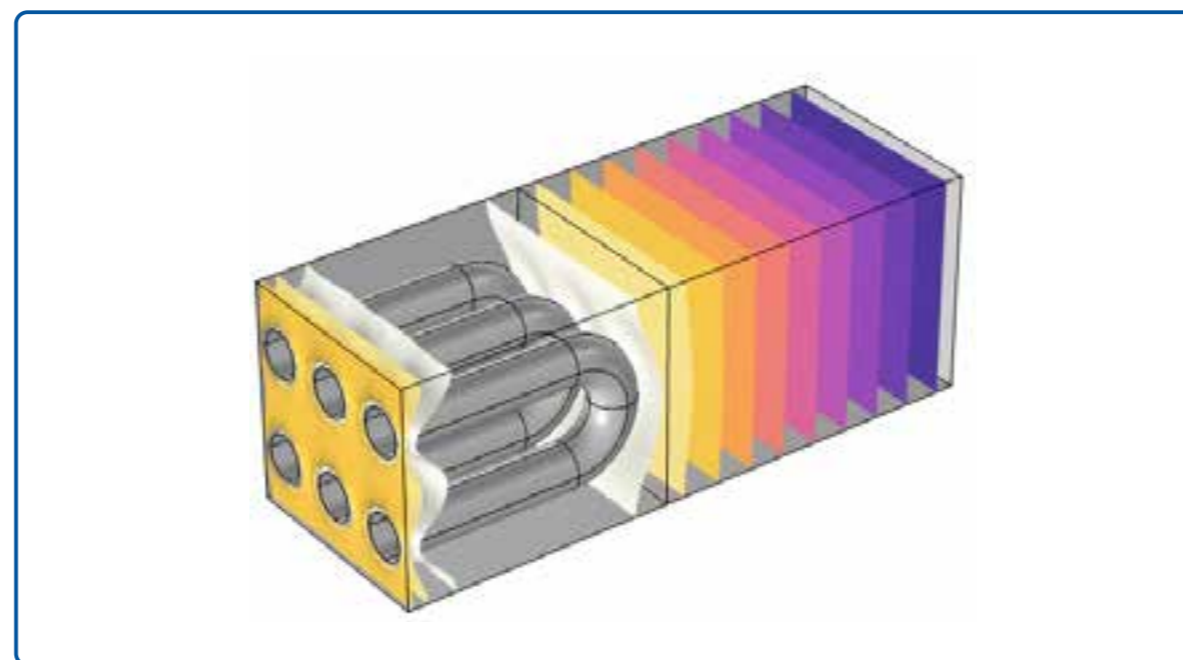
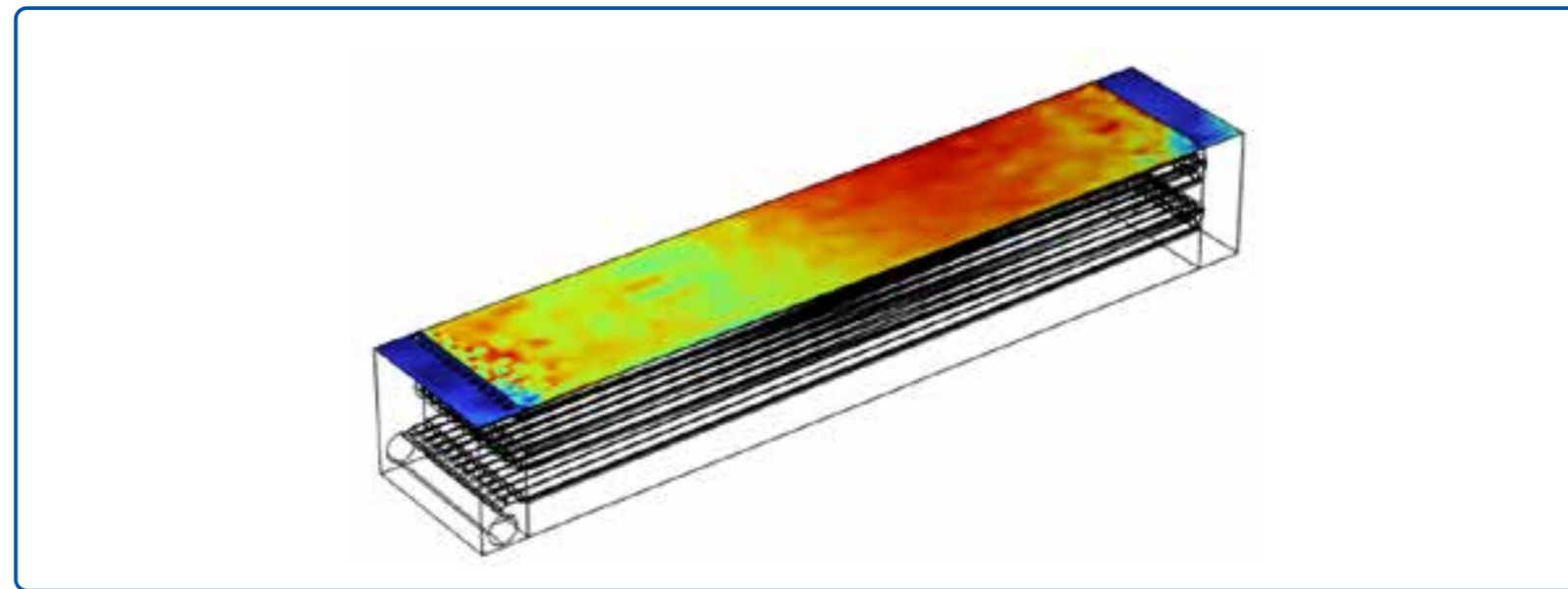
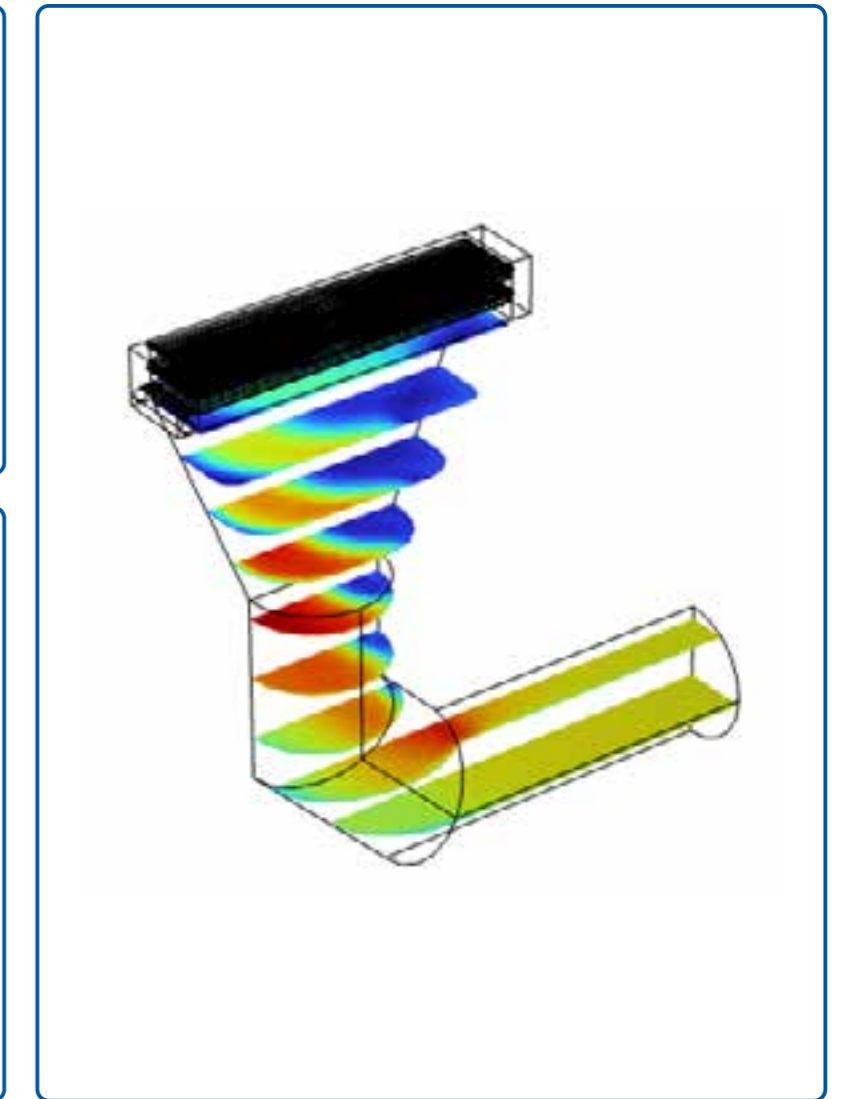
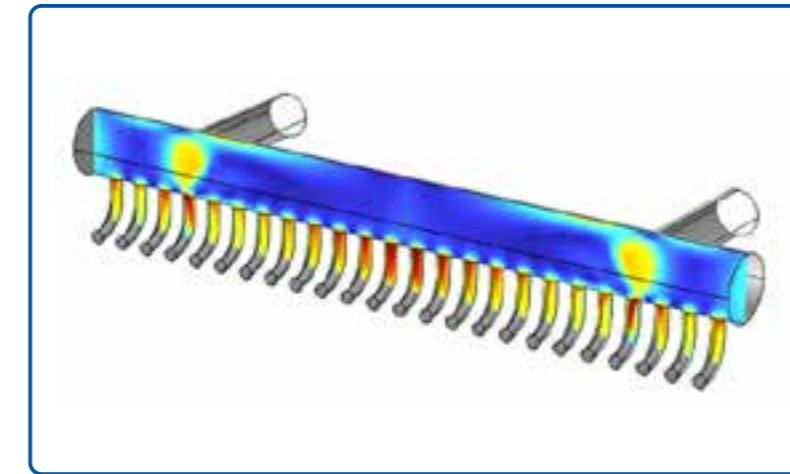
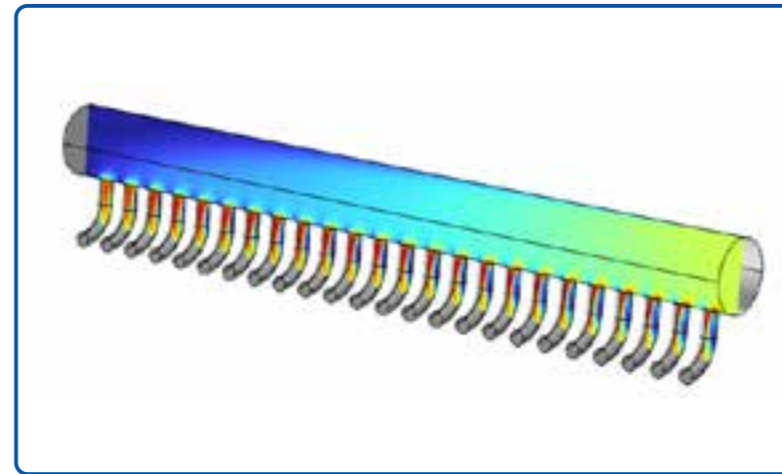
**Solução modular**, compatível com restrições de transporte, facilitando montagem, instalação e integração à estrutura existente da planta.



# A Solução

**Análise CFD abrangente,**  
contemplando:

- Avaliação da distribuição das sales térmicas no header, buscando homogeneização do fluxo nos tubos;
- Avaliação da distribuição do gás na entrada e ao longo do trocador, minimizando zonas de mal distribuição, gradientes térmicos e esforços diferenciais.



# Resultados



**Desempenho térmico confiável** mesmo em uma aplicação de alta complexidade como trocadores com sales fundidas



**Maior confiabilidade e previsibilidade** operacional de um equipamento crítico



Aquecimento estável dos gases de processo até a **temperatura requerida**



**Continuidade da operação da planta**, sem intervenções estruturais relevantes



**Redução dos riscos operacionais** associados à solidificação das sales



**Melhoria da segurança operacional e redução de manutenção corretiva** em um dos pontos mais sensíveis do processo.