

SOLUÇÕES ÓLEO E GÁS - REFINARIA



**VENCEDOR
NACIONAL**



**Prêmio
Finep de
Inovação
2025**





ENGENHARIA PARA O MUNDO

Com escritórios estrategicamente **localizados ao redor do mundo**, a Clark Solutions se destaca como uma referência global em tecnologias avançadas para torres e vasos de pressão, transferência de massa, separações de fases e equipamentos de troca de calor.

Nossa expertise abrange desde o desenvolvimento de internos para torres e vasos até configurações especializadas

com automação, proporcionando abordagens que otimizam processos industriais complexos. Comprometidos com a entrega de **soluções completas**, integramos eficientemente nossas tecnologias para atender às demandas específicas de cada cliente. Na Clark Solutions, combinamos **inovação e experiência** para impulsionar a eficiência e a excelência operacional em uma variedade de setores industriais.



* Soluções Clark Solutions pelo mundo

História e expertise



+1.000

Clientes



+10

Países ao redor do mundo



+15

mercados de atuação

Inovação contínua - P&D

Com uma equipe dedicada à pesquisa, desenvolvimento e inovação, a Clark Solutions busca constantemente avançar no estado da arte das tecnologias para atender às necessidades dos clientes. Operando **bancadas de teste e planta piloto**, **garantimos expertise na criação de protótipos e produtos de excelência**. Nosso foco está na geração de **sistemas inovadores** que atendam aos requisitos personalizados dos clientes, antecipando suas necessidades através de nossa vasta experiência em diversos processos industriais. Na Clark Solutions, a pesquisa, desenvolvimento e inovação são realizados com o objetivo de agregar valor aos clientes, mantendo-se alinhados com as demandas do mercado.

A Clark Solutions mantém parcerias estratégicas com renomadas instituições de pesquisa, como **HTRI (Heat Transfer Research, Inc.)**, **FRI (Fractionation Research, Inc.)** e **Universidade de São Paulo**. Essas colaborações enriquecem nossa expertise, possibilitando a incorporação das mais recentes tecnologias e inovações em nossos projetos.



Sistemas completos



Soluções Inovadoras



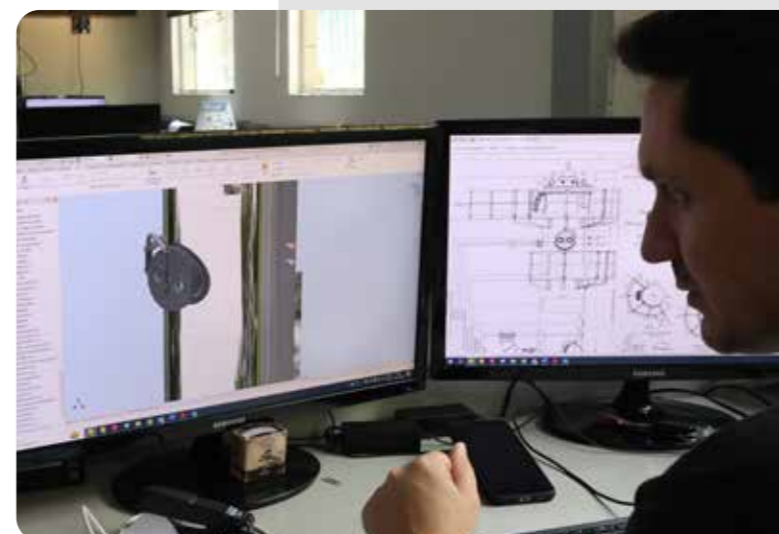
Automação



Otimização de processos

HTRI EFRI

SOLUÇÃO COMPLETA



1. Desenvolvimento de negócios

1. Estudos de viabilidade
2. Seleção de tecnologias
3. Planejamento
4. Desenvolvimento da solução
6. Monitoramento e avaliação



2. Serviços tecnológicos

1. Desenvolvimento tecnológico
2. Licenciamento de tecnologia
3. Otimização da planta
4. Eliminação de gargalos
5. Aumento de capacidade



3. Execução do projeto

1. Gestão de projetos
2. Engenharia básica e detalhada
3. Aquisições
4. Construção / Fabricação
5. Engenharia proprietária
6. Avaliação do impacto ambiental



Solução completa e personalizada à sua necessidade



Processos



- Destilação atmosférica
- Destilação a vácuo
- Unidade de recuperação de gás
- Processos de conversão
- Processos de tratamento



Empresa 100% brasileira

A Clark Solutions é uma empresa brasileira com alcance global, combinando conhecimento local com expertise internacional para oferecer soluções de alta eficiência em diversos setores industriais.



A Clark Solutions é o único membro brasileiro da Fractionation Research Inc (FRI), um consórcio que reúne as maiores empresas especializadas em transferência de massa, desde produtores até fornecedores. Isso nos dá acesso às mais recentes tecnologias, informações, correlações e eventos relacionados aos internos de torres, o que nos permite oferecer aos nossos clientes soluções de ponta.

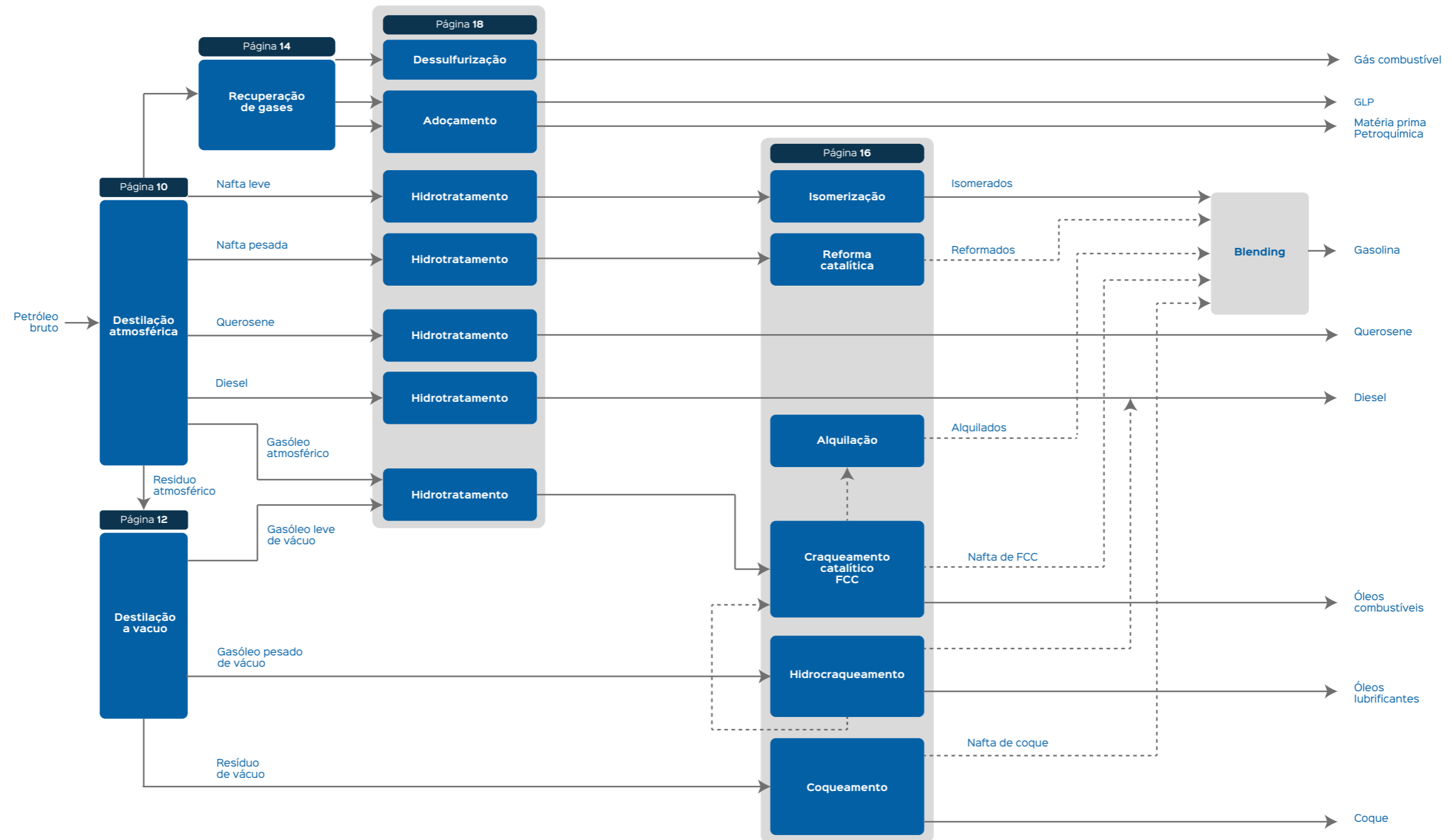
PROCESSO DE REFINO

Os processos de refinaria envolvem a transformação do petróleo bruto em diversos produtos valiosos por meio de **métodos como destilação, craqueamento e reforma**. Esses processos são essenciais para a produção de combustíveis como gasolina, diesel e querosene de aviação, além de petroquímicos usados em plásticos, produtos farmacêuticos e outras indústrias. As refinarias também produzem asfalto, lubrificantes e outros produtos especiais. A eficiência e a flexibilidade desses processos determinam a variedade e a qualidade dos produtos que uma refinaria pode produzir, impactando sua competitividade e lucratividade no mercado.

A separação eficiente das frações de petróleo requer o uso de equipamentos especializados em altas colunas verticais conhecidas como torres de fracionamento. Essas torres contam com componentes chamados internos da torre, como bandejas, recheios, distribuidores e condicionadores de fluxo, que facilitam e viabilizam o processo de separação, fornecendo área de superfície necessária para a transferência de massas entre fases vapor e líquido.



FLUXOGRAMA DE PROCESSOS



Fluxograma ilustrativo - Óleo e gás (Refinarias)

O fluxograma apresentado é meramente ilustrativo e pode variar significativamente de acordo com as especificidades de cada processo. As etapas, a sequência e os componentes representados servem como uma representação geral, mas a configuração exata pode ser adaptada conforme as necessidades e características particulares de cada situação.

Para maiores informações, contate um de nossos especialistas.

DESTILAÇÃO ATMOSFÉRICA



Unidade de Destilação Atmosférica do petróleo bruto é fundamental nas operações de refinaria. Esta coluna principal apresenta múltiplas seções com saídas laterais para diversos fluxos de produtos, incluindo gases leves, nafta, querosene, diesel, óleo combustível e petróleo reduzido.

A coluna frequentemente possui múltiplos sidestrippers e pumparounds, para atender especificações e pontos de fulgor dos produtos, e manipular correntes internas, fornecendo trocas de calor entre colunas. Outras colunas, de topo ou localizadas na saída de um pré-flash

As bandejas e recheios internos permitem o adequado contato vapor-líquido entre cada um dos estágios de separação do processo de destilação. Estes internos permitem que os vapores ascendentes estejam em íntimo contato com o líquido, seja pela área de borbulhamento das bandejas, ou através de uma superfície de contato presente nos recheios, promovendo o processo de separação.

Nestas colunas, a distribuição uniforme dos fluidos, irrigação adequada dos distribuidores de líquido, e um adequado funcionamento hidráulico as bandejas e recheios é crucial para otimizar o contato entre as fases, evitando zonas de estagnação e canalização de fluxo, aumentando assim a eficiência da separação.

Os internos destas colunas são desenhados para que sua operação seja contínua, flexível e minimizando a quantidade de paradas. Por este motivo, recheios e bandejas de alto desempenho e flexibilidade operacional são selecionados.



Sob demanda

Os internos da Clark são desenhados, engenheirados e aplicados em projetos novos ou operações existentes, viabilizando Revamps, novas cargas de alimentação e novas especificações de produto.

Recheios e Bandejas fornecidos pela Clark aliam as vantagens distintas de suas diferenças tecnológicas, para garantir excelência em performance, dinâmica hidráulica apropriada, resistência a incrustação e distribuição ideal de líquido e vapor.



Projeto sob medida:

- Modelos, Geometria e Configurações dos Internos cuidadosamente definidos para cada cenário
- Fabricação em Ligas Nobres



Aumento de eficiência:

- Dispositivos de contato desenhados para fornecer separações eficientes
- Otimização dimensional de novas colunas, trazendo viabilidade econômica



Flexibilidade de operação:

- Configurações com Bandejas e Recheios visando cortes de separação precisos
- Robustez para acomodar diferentes qualidades de entrada



Aumento de capacidade:

- Estudos e seleção de equipamentos para conferir um maior aproveitamento da capacidade da coluna
- Viabilização de Revamps



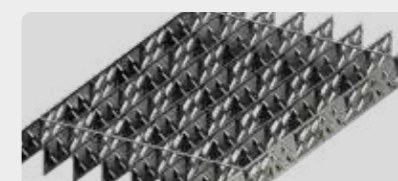
Desempenho equivalente:

- A Clark é capaz de fornecer internos com Desempenho Equivalente aos já instalados na torre, para fins de reposição.

Produtos relacionados



Bandejas
MaxiTray / MaxiValve



Recheios
MaxiGrid



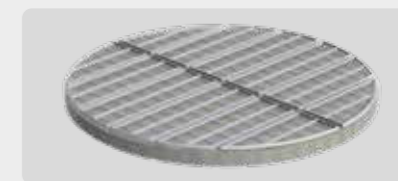
Recheios Estruturados
MaxiPac



Distribuidores
MaxiFlow



Dispositivos de Entrada



Eliminador de Névoas
Maximesh / MaxiChevron

Os serviços da Clark Solutions incluem supervisão de montagem para garantir que os componentes internos operem conforme o esperado, garantindo assim o desempenho desejado.

DESTILAÇÃO A VÁCUO



A unidade de Destilação a Vácuo de petróleo bruto trata os produtos de fundo pesados de petróleo que saem da destilação atmosférica, tornando-se um dos serviços de destilação mais desafiadores na refinaria.

O fundo da coluna atmosférica contém moléculas de hidrocarbonetos pesados com pontos de ebulição elevados, tornando-os difíceis de separar à pressão atmosférica sem degradação térmica significativa. A destilação a vácuo permite a separação dessas frações de pontos de ebulição elevados, reduzindo a pressão na coluna de destilação, diminuindo assim os pontos de ebulição dos componentes mais pesados. Devido ao vácuo, a unidade opera em temperaturas mais baixas, minimizando o craqueamento térmico e os subprodutos indesejados, preservando a integridade das frações desejadas.

Em sistemas a vácuo, manter a pressão de operação dos estágios é fundamental para o controle do processo. Grandes perdas de carga nos internos comprometem os níveis necessários de vácuo induzindo variabilidade ao processo. Desta maneira, internos de torres que aferem baixas perdas de carga e alta flexibilidade operacional garantem estabilidade ao processo, assegurando desempenho consistente.

Ademais, os internos devem ser especialmente desenhados dada a suscetibilidade do processo à incrustações. A operação confiável e eficiente é fundamental para a continuidade operacional da unidade. Desta maneira são destacam-se as vantagens conferidas pelos recheios estruturados da Clark Solutions.



Soluções específicas para sua demanda

Os internos da Clark são projetados para facilitar tanto novos projetos quanto melhorias em projetos existentes, permitindo modificações, novas cargas e especificações de produto. A seleção criteriosa dos dispositivos de entrada e equipamentos é crucial devido às altas velocidades e distribuição na zona de flash da coluna. As altas velocidades do vapor requerem internos com mínima perda de carga para evitar craqueamento térmico, formação de coque e perda de produtos valiosos. É essencial que os internos sejam robustos e projetados para resistir à incrustação nas áreas mais suscetíveis da coluna.



Projeto sobre medida:

- Diversidade de Configurações e Geometrias



Aumento de eficiência:

- Dispositivos de contato desenhados para fornecer separações eficientes



Aumento de capacidade:

- Internos de Coluna desenvolvidos para Baixas Perdas de Carga.
- Viabilização de Revamps
- Flexibilidade operacional para acomodar diferentes qualidades de entrada



Resistência a incrustação:

- Internos especialmente desenhados e fabricados para reduzir ocorrência e impacto de operações incrustantes.



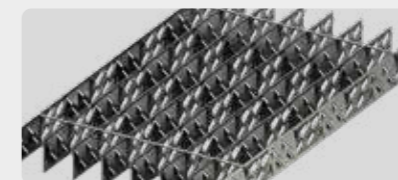
Desempenho equivalente:

- A Clark é capaz de fornecer internos com Desempenho Equivalente aos já instalados na torre, para fins de reposição.

Produtos relacionados



Bandejas
MaxiTray / MaxiValve



Recheios
MaxiGrid



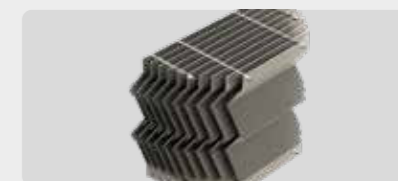
Recheios Estruturados
MaxiPac



Distribuidores
MaxiFlow



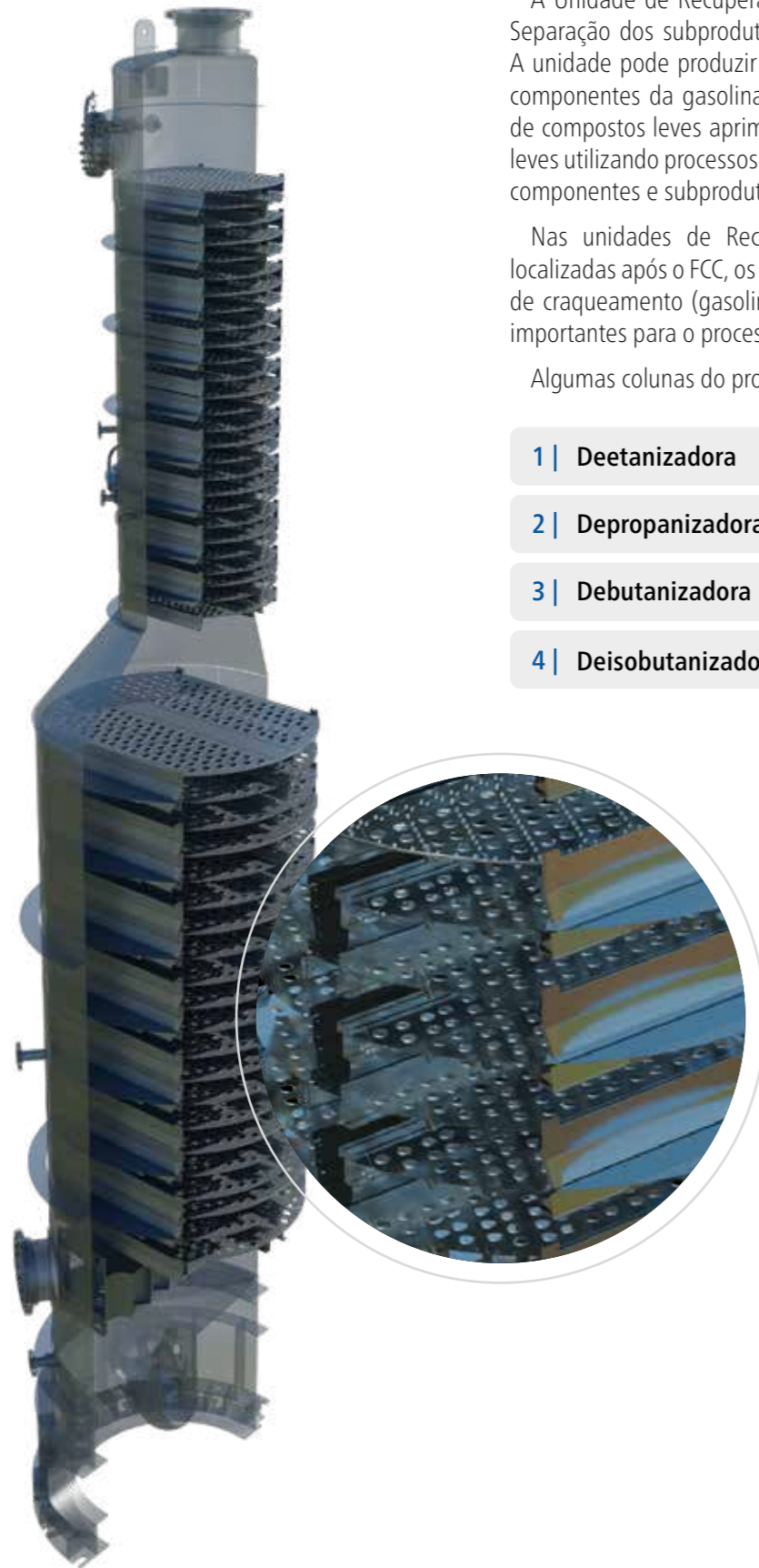
Dispositivos de Entrada



Eliminador de Névoas
MaxiChevron

Os serviços da Clark Solutions incluem supervisão de montagem para garantir que os componentes internos operem conforme o esperado, garantindo assim o desempenho desejado.

UNIDADE DE RECUPERAÇÃO DE GÁS



A Unidade de Recuperação de Gás é importante etapa de Separação dos subprodutos leves dos processos de refinaria. A unidade pode produzir GLP, matéria prima petroquímica, e componentes da gasolina de alta octanagem. A recuperação de compostos leves aprimora a usabilidade dos componentes leves utilizando processos de absorção e destilação para extrair componentes e subprodutos.

Nas unidades de Recuperação para Gases Insaturados, localizadas após o FCC, os gases leves são fracionados em nafta de craqueamento (gasolina), gás combustível, GLP e olefinas importantes para o processo de alquilação.

Algumas colunas do processo podem incluir:

- 1 | Deetanizadora
- 2 | Depropanizadora
- 3 | Debutanizadora
- 4 | Deisobutanizadora



Soluções personalizadas

A Clark Solutions é especialista no design hidráulico das bandejas para Revamps e novos projetos, através de análises e otimizações. Considerando fatores como geometria das bandejas, características dos fluidos e design individualizado, criamos soluções personalizadas para melhorar o desempenho, eliminar problemas operacionais e viabilizar aumentos produtivos. Avaliamos a geometria e identificamos gradientes hidráulicos para diagnosticar e corrigir problemas como canalização e má distribuição, garantindo o funcionamento ideal dos sistemas de fracionamento.



Projeto sobre Medida:

- Diversidade de Configurações e Geometrias



Aumento de Capacidade:

- Estudos e seleção de equipamentos para conferir um maior aproveitamento da capacidade da coluna
- Viabilização de Revamps



Desempenho equivalente:

- A Clark é capaz de fornecer internos com Desempenho Equivalente aos já instalados na torre, para fins de reposição.

Produtos relacionados



Bandejas
MaxiTray / MaxiValve



Recheios aleatórios
CMTF



Distribuidores
MaxiFlow

Os serviços da Clark Solutions incluem supervisão de montagem para garantir que os componentes internos operem conforme o esperado, garantindo assim o desempenho desejado.

PROCESSOS DE CONVERSÃO

Nas refinarias, uma variedade de processos químicos transforma os fluxos de hidrocarbonetos resultantes da destilação. Essas transformações visam aumentar a produção de produtos valiosos, como gasolina e diesel, enquanto reduzem os menos valiosos, como óleo combustível residual. Isso é feito através de craqueamento de moléculas grandes em menores, combinação de moléculas pequenas em maiores ou alteração da estrutura molecular.

Em refinarias, diversas unidades de conversão são usadas, adaptadas às características do petróleo bruto e à demanda do mercado. O FCC produz gasolina e olefinas, o Coqueamento

gera produtos leves e coque, o Hidrocraqueamento favorece o diesel, os produtos do Reformador melhoram a octanagem da gasolina, a Alquilação produz gasolina a partir de olefinas e GLP, e a Isomerização ajusta a Nafta para o blend de gasolina. Cada unidade tem um propósito único na otimização da produção, com equipamentos e internos de torres adequados às particularidades de cada processo.

A exemplo, nas unidades de FCC e Coqueificação, importantes Colunas Fracionadoras são empregues para separar os produtos craqueados:

Craqueamento catalítico (FCC)



O Craqueamento Catalítico (FCC) é essencial em refinarias para produzir gasolina de alta qualidade, convertendo resíduos da destilação em gasolina, óleos leves e gases ricos em olefinas. Este processo opera em três etapas: Reator, Regenerador e Fracionador. No Reator, os óleos são aquecidos e misturados com catalisadores para promover um craqueamento controlado. No Regenerador, os catalisadores usados são processados para remover o coque depositado. O Fracionador separa os produtos leves, gasolina e óleos combustíveis formados no processo.

Coqueificação



A unidade de Coqueificação utiliza tambores alternados para processamento contínuo de resíduos da destilação a vácuo. A alimentação é aquecida em um forno, os compostos leves evaporam, e o resíduo sólido é segregado. Quando um tambor atinge capacidade, o fluxo muda para outro, repetindo o processo. O coque produzido é usado como eletrodo na indústria de alumínio, enquanto a unidade também gera gás combustível, GLP, nafta, gasóleo leve e gasóleo pesado para FCC, todos separados em um Fracionador principal. As colunas e separadores deste processo demandam internos robustos e resistentes a incrustações.

As colunas Fracionadoras presentes em muitos processos da refinaria são componentes essenciais para obtenção dos produtos desejados.

O design dos internos que leve em consideração as particularidades de cada processo é fundamental para certificar que suas correntes de produto tenham as especificações desejada



Projeto sob Medida:

- Diversidade de Configurações e Geometrias



Aumento de capacidade e eficiência:

- Dispositivos de contato desenhados para fornecer separações eficientes
- Otimização dimensional de novas colunas, trazendo viabilidade econômica
- Combinação do arranjo de internos de internos para extrair os melhores resultados
- Viabilização de Revamps



Flexibilidade de Operação:

- Configurações com Bandejas e Recheios visando cortes de separação precisos
- Robustez para acomodar diferentes qualidades de entrada



Resistência a incrustação:

- Internos especialmente desenhados e fabricados para reduzir ocorrência e impacto de operações incrustantes.



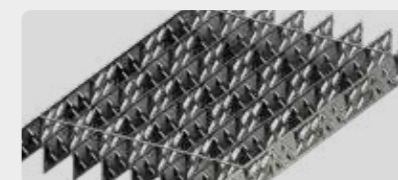
Desempenho equivalente:

- A Clark é capaz de fornecer internos com Desempenho Equivalente aos já instalados na torre, para fins de reposição.

Produtos relacionados



Bandejas
MaxiTray / MaxiValve



Recheios
MaxiGrid



Recheios Estruturados
MaxiPac



Distribuidores
MaxiFlow



Dispositivos de Entrada

PROCESSOS DE TRATAMENTO



Os Processos de Tratamento visam separar produtos desejáveis dos menos desejáveis e remover elementos prejudiciais como enxofre, nitrogênio e oxigênio. Isso é feito por meio de técnicas como hidrotreatamento e adoçamento químico ou dessulfurização. Esses processos, também incluindo desasfaltação e dessalinização, garantem a estabilidade química do produto final, removendo impurezas que podem afetar suas propriedades. As técnicas de tratamento variam conforme o tipo de fração de petróleo.

A exemplo, destaca-se a Dessulfurização:

Gases como o GLP devem ser tratados adequadamente. Os contaminantes, como H₂S, deve ser removido e um dos métodos mais tradicionais envolve um sistema regenerativo baseado em soluções de amina. O sistema compreende pelo menos duas torres de contato nas quais ocorre a absorção e a dessorção. A Clark Solutions pode projetar, avaliar e fabricar os componentes internos dessas torres para atender às restrições regulatórias.

As soluções de transferência de massa podem ser fornecidas em duas configurações: bandejas ou recheios. Esses internos aumentam a área de superfície entre o gás e o líquido, facilitando o transporte de compostos contaminantes entre as fases.

As bandejas podem ser fornecidas em várias configurações. Elas operam formando um nível de líquido em cada bandeja que é suspenso pelo gás que flui através do líquido, criando bolhas em cuja interface ocorre a transferência de massa.

Os recheios estão disponíveis em duas configurações: randômico e estruturado. Sua operação requer outros componentes internos auxiliares, como distribuidores de líquido e suporte de recheio, e outros acessórios também fornecidos pela Clark Solutions. O líquido irrigado adequadamente sobre o recheio molha sua área superficial, criando uma interface gás-líquido a qual o gás não passa através líquido, mas flui ao seu lado. Essa configuração aumenta a eficiência da transferência de massa e reduz a perda de carga em comparação com as bandejas.

No topo dessas colunas, um eliminador de névoas é aplicado para coletar o líquido arrastado pelo forte contato entre as fases líquida e gasosa no leito de transferência de massa, reduzindo as perdas de amina.

Recheios x Bandejas

Os recheios são ideais para a **aumento de capacidade e eficiência** de torres existentes ou para o projeto de **torres mais compactas**. **Com base no seu processo**, a Clark pode estudar a substituição dos equipamentos.



Desengargalamento de processo: Colunas existente podem ter seus internos substituídos para atender aumentos de capacidade.



Adaptação de colunas existentes: A Clark Solutions pode selecionar a melhor combinação de internos para atender as especificações para diâmetros e alturas limitadas

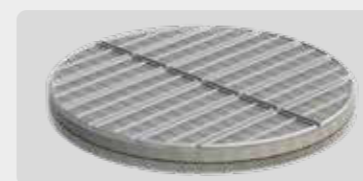


Desempenho uniforme: Os internos Clark mantêm sua alta eficiência mesmo sob flutuação das condições de operação



Redução de CAPEX: A seleção de internos de alta capacidade permite o dimensionamento de colunas de menor diâmetro, reduzindo o custo de investimento total do sistema.

Produtos relacionados



Eliminador de névoas



Recheio estruturado



Recheio aleatório



Bandeja MaxiTray / MaxiValve



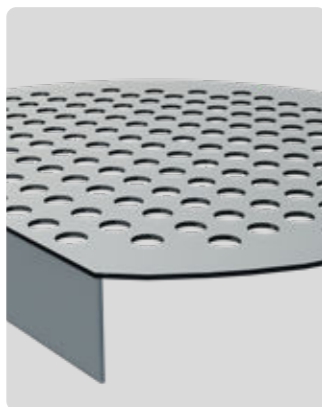
Distribuidor de líquido

BANDEJAS E RECHEIOS

Bandejas - MaxiValve e MaxiTray



MaxiValve



MaxiTray

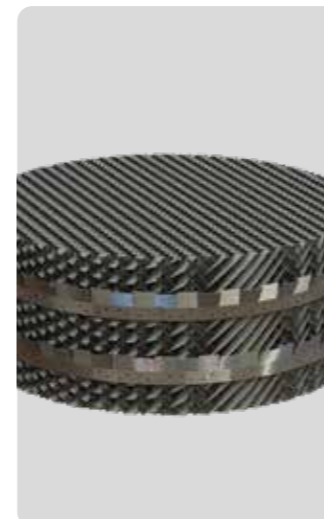
1. Diversidade de configurações e geometrias
2. MaxiValve disponível com válvulas móveis ou fixas
3. Área, peso, e aspectos de projeto sob medida
4. Desempenho engenheiro sobre demanda
5. Alta eficiência de transferência de massa
6. Alto desempenho e balanceamento hidráulico
7. Desempenho Equivalente aos melhores modelos de mercado

Aplicações

- Colunas de Destilação Atmosférica
- Colunas de Destilação a Vácuo
- Unidade de Recuperação de Gases
 - Deetanizadora
 - Depropanizadora
 - Debutanizadora
 - Deisobutanizadora
- Colunas de Estabilização de Nafta

- Colunas de Estabilização da Isomerização
- Seção de Fracionamento da Alquilação
- Outras Fracionadoras Principais
 - Fracionadora do FCC
 - Fracionadora do Coqueamento
- Absorvedores e Strippers dos processos de Adoçamento de Gás e GLP

Recheio estruturado - MaxiPac



MaxiPac

1. Disponível em diferentes áreas de contato e ângulo de corrugamento
2. Disponível na configuração de alta capacidade MaxiPac HC
3. Otimizadores de Fluxo: Distribuidores e Dispositivos de Entrada
4. Baixa Perda de Carga
5. Alta Transferência de Massa e baixo HETP
6. Alta capacidade e baixo diâmetro requerido na coluna
7. Alto desempenho em operações de baixa pressão e vácuo
8. Desempenho Equivalente aos melhores modelos de mercado
9. Desempenho engenheiro sobre demanda com os modelos disponíveis

Aplicações

- Colunas de Destilação Atmosférica
- Colunas de Destilação a Vácuo
- Pumparound de topo das Fracionadoras
- Fracionador do FCC

- Absorvedores e Strippers dos processos de Adoçamento de Gás e GLP
- Colunas de Extração

Recheios aleatórios - MaxiRing e CMTF



MaxiRing



CMTF

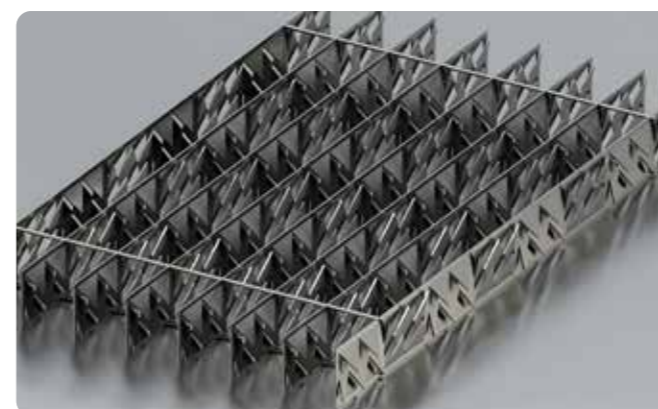
1. Disponíveis em diferentes geometrias
2. Otimizadores de Fluxo: Distribuidores de Líquido e Dispositivos de Entrada
3. Resistentes a processos com formação de espuma
4. Desempenho Equivalente aos melhores modelos de mercado
5. Bom desempenho em colunas pressurizadas

Aplicações

- Absorvedores e Strippers dos processos de Adoçamento de Gás e GLP

- Colunas de Extração

Recheio - MaxiGrid



MaxiGrid

1. Baixa Perda de Carga
2. Resistentes a incrustação e formação de coque
3. Estrutura mecanicamente robusta permite limpeza com jato de água

Aplicações

- Seção de lavagem da Destilação a Vácuo
- Seção de Overflash da Destilação Atmosférica
- Pumparound de Lama do Fracionador do FCC

- Lavador de gases do FCC
- Fracionadora do Coqueamento

PORTIFÓLIO DE PRODUTOS

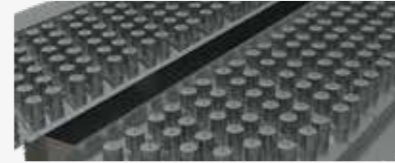
Bandejas



MaxiValve



MaxiTray



MaxiCap

Recheio aleatório



MaxiRing

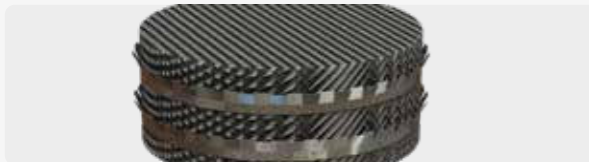


CMT



MaxiDur

Recheio estruturado



MaxPac



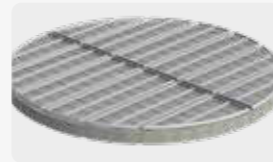
MaxiGrid

Distribuidor de líquido

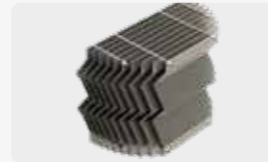


MaxiFlow

Eliminador de névoas



MaxiMesh



MexiChevron

SERVIÇOS



- 1. Projetos de engenharia**
Soluções inovadoras para desafios específicos.
- 2. Análises de engenharia**
Avaliação técnica abrangente e detalhada.
- 3. Montagem especializada**
Execução precisa e qualificada.
- 4. Supervisão**
Coordenação eficaz e acompanhamento detalhado.
- 5. Teste e acompanhamento**
Verificação rigorosa e monitoramento contínuo.
- 6. Análise de melhorias**
Identificação e implementação de aprimoramentos.
- 7. Gestão de projetos**
Coordenação eficiente e direcionada.
- 8. Consultas e treinamento**
Orientação especializada e capacitação contínua.



Website: www.clarksolutions.com
Email: contato@clarksolutions.com
Telephone: +55 (11) 3472-3333