

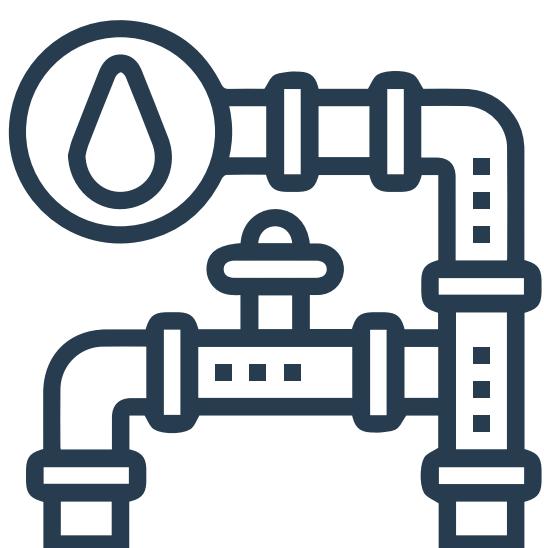


Chincha, Perú

fluence™



Estudo de Caso



Cliente:
Textil del Valle

Local:
Chincha, Peru

Tecnologia utilizada:
Sistema de ultrafiltração seguido de
trem de osmose reversa com sistema
de limpeza CIP



Solução:

Reutilizar efluente industrial tratado para
irrigação de áreas verdes e para reuso em
processos que necessitem de água sem
dureza para caldeiras e tinturarias.

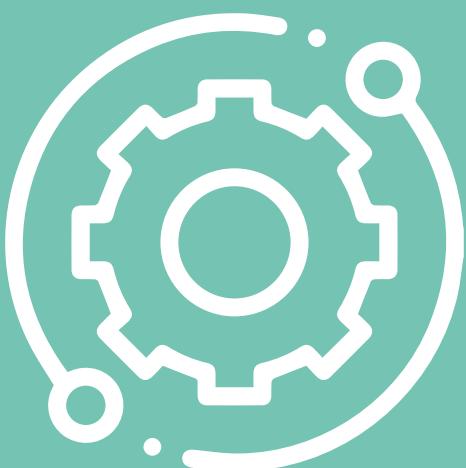


Sistema de ultrafiltração seguido por um trem de osmose reversa com sistema de limpeza CIP

Estudo de Caso

Introdução

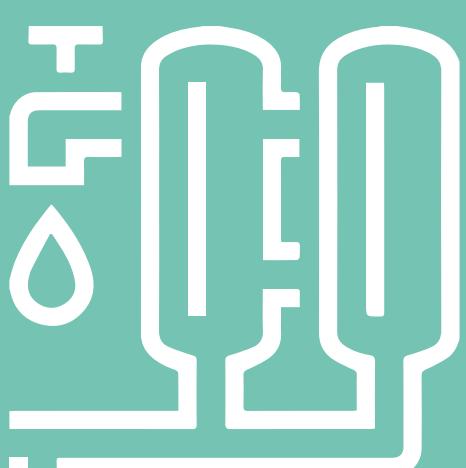
Da empresa Textil del Valle, localizada em Chincha, no Peru, nasceu a iniciativa de reutilizar efluentes industriais tratados para irrigação de áreas verdes e para reuso em processos que necessitam de água sem dureza para caldeiras e limpeza à seco.



Devido ao custo cada vez mais alto do recurso, ao aumento da demanda, às despesas com descarte de efluentes e às rígidas regulamentações de descarga, o setor industrial vê a necessidade de conservar a água por meio de uma gestão adequada.

A Fluence foi chamada a encontrar uma solução para a iniciativa e o equipamento proposto inclui um sistema de ultrafiltração seguido por um trem de osmose reversa com um sistema de limpeza CIP.

Características operacionais da planta



A estação de tratamento foi projetada com a premissa de produzir 16,7 m³/h de água permeada com condutividade inferior a 2.500 uS/cm e recuperação aproximada de 60%.

O tratamento inicia-se com uma etapa de pré-filtragem por meio de filtros discos autolimpantes de 130 micrões, seguidos por um sistema de ultrafiltração. Posteriormente, a água ultrafiltrada é armazenada em um tanque, passa por uma etapa de pré-filtragem de 5 micrões e, finalmente, é tratada por osmose reversa (OR) para desmineralização.



Sistema de ultrafiltração seguido por um trem de osmose reversa com sistema de limpeza CIP

Estudo de Caso

Durante a operação da OR, as membranas podem apresentar entupimento de diversos tipos, incluindo compostos orgânicos, microbiológicos, inorgânicos e material particulado. Deve-se ter em mente que a natureza do entupimento depende das características físico-químicas da água bruta a ser tratada. Os contaminantes se acumulam nas superfícies das membranas durante a operação, causando uma diminuição na taxa de fluxo de permeado e/ou redução na rejeição de sal.

É importante considerar a qualidade da alimentação na fase de projeto, pois quanto maior o potencial de incrustação da água bruta, menor deve ser o fluxo de projeto, o que implica em maior quantidade de área efetiva (maior número de módulos UF e membranas de OR) para produzir a mesma vazão de água tratada. Quanto maior for a vazão de água que passa por uma unidade de área, maior é o potencial de incrustação do sistema, de forma que esse efeito é minimizado projetando-se sistemas com um fluxo mais baixo.

Diante de possíveis incrustações que podem danificar a membrana e prejudicar o desempenho da OR, o equipamento possui um sistema CIP para limpeza. Produtos químicos específicos são usados para remover os vários tipos de entupimentos mencionados acima. O sistema CIP inclui um tanque para a preparação das soluções de limpeza e um elemento de aquecimento para melhorar a eficiência de remoção do entupimento. Além disso, o tanque CIP é usado para armazenar permeado e enxaguar automaticamente o equipamento com água de baixo teor de sais ao parar o equipamento, ajudando a minimizar a precipitação de sais na membrana, o desenvolvimento de microrganismos, a corrosão da tubulação e melhorar a qualidade da água ao iniciar o ciclo de produção.



Sistema de ultrafiltração seguido por um trem de osmose reversa com sistema de limpeza CIP

Estudo de Caso

Estudo de caso

Devido ao alto potencial de incrustação do efluente para reuso, a queda de pressão no sistema aumenta com o tempo e, para manter o fluxo de operação, aumenta-se a pressão de entrada, mas a vazão diminui. Para a fábrica têxtil localizada no Peru, as limpezas químicas (CIP) são realizadas a cada duas semanas.

Deve-se levar em conta que uma maior frequência de CIP aumenta a probabilidade de produzir danos irreversíveis às membranas, implicando numa menor rejeição de sal, ou seja, aumento da condutividade do permeado. Dada a alta frequência de limpeza, foi feita a análise do desempenho do equipamento com relação à remoção de incrustações e a rejeição de sais pós-limpeza.

Foram utilizados dados de dois meses e meio de operação para avaliar o desempenho do equipamento nas condições especificadas na tabela a seguir, com frequência de limpezas CIP a cada duas semanas.

Parâmetro	Valor
pH	~8
Temperatura	30-33 °C
Condutividade	4.000-8.250
TDS	3.000-9.000 mg/l
Dureza	290-370 mg/l
DQO	~40 mg/l

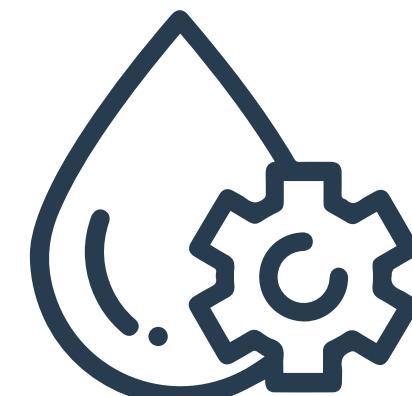


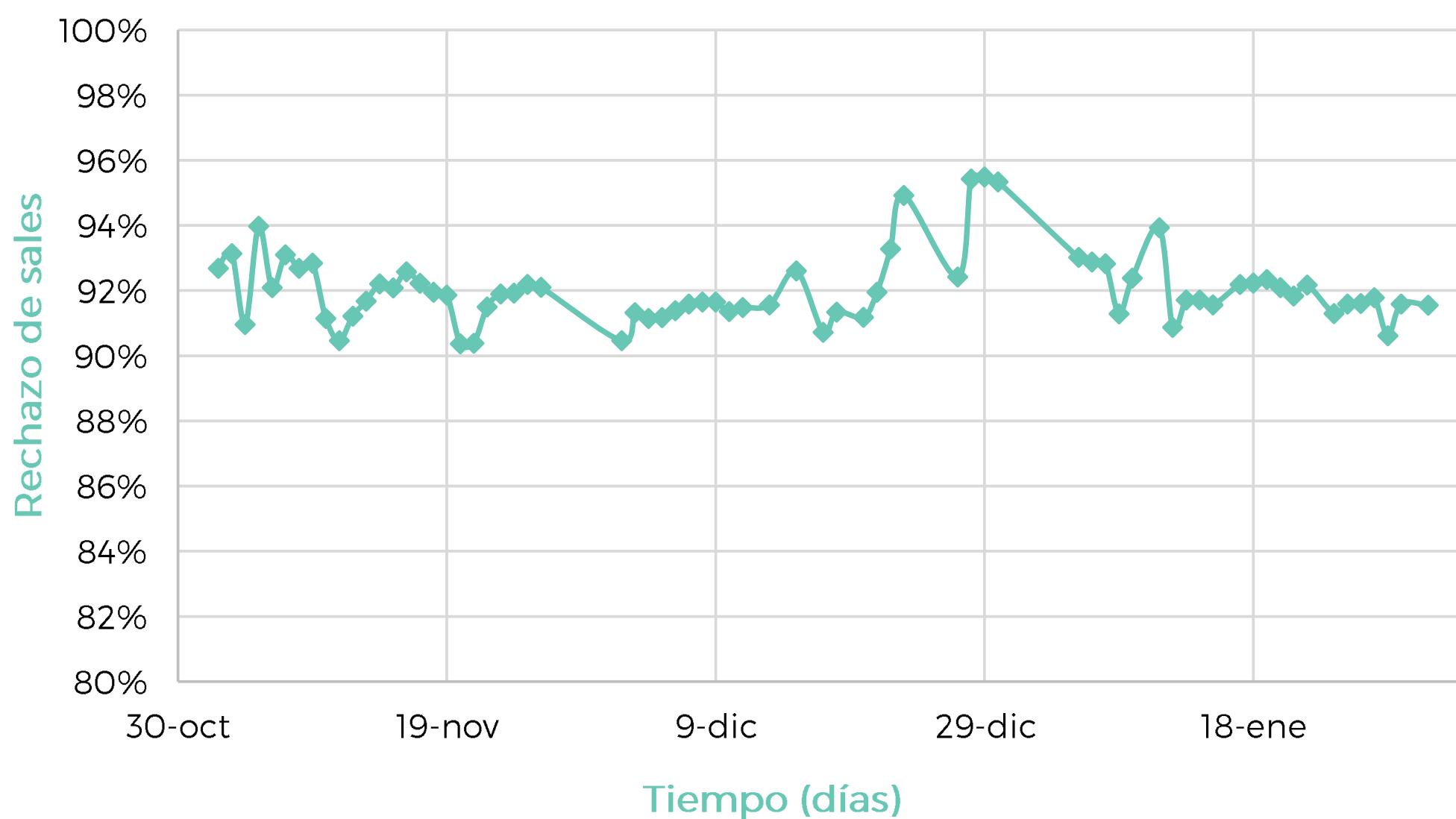
Tabela N°1 Parâmetros de alimentação



Estudo de Caso

Sistema de ultrafiltração seguido por um trem de osmose reversa com sistema de limpeza CIP

A condutividade do permeado está diretamente relacionada ao desempenho da OR, uma vez que seu objetivo é a remoção de sólidos dissolvidos. Dessa forma, com base na condutividade da alimentação e do permeado, pode-se calcular a rejeição de sais do equipamento. Os resultados obtidos para os dois meses e meio de acompanhamento são apresentados a seguir.



Isso provavelmente se deve ao fato de que as limpezas frequentes são do tipo preventivas e a rápida remoção do entupimento não permite que ele seja compactado ou que fique muito tempo retido. Tais processos muitas vezes dificultam a limpeza das membranas, implicando na necessidade de soluções de limpeza com pH e temperatura mais extremos e com mais ciclos de recirculação e molho, o que pode causar danos à superfície da membrana e, consequentemente, o aumento na passagem de sais.

Uma das variáveis mais importantes na análise do entupimento de membranas é o aumento das pressões: tanto a pressão de entrada quanto a queda de pressão por estágio. Em caso de aumento da pressão de entrada, recomenda-se a limpeza do equipamento para manter a operação segura e eficaz.

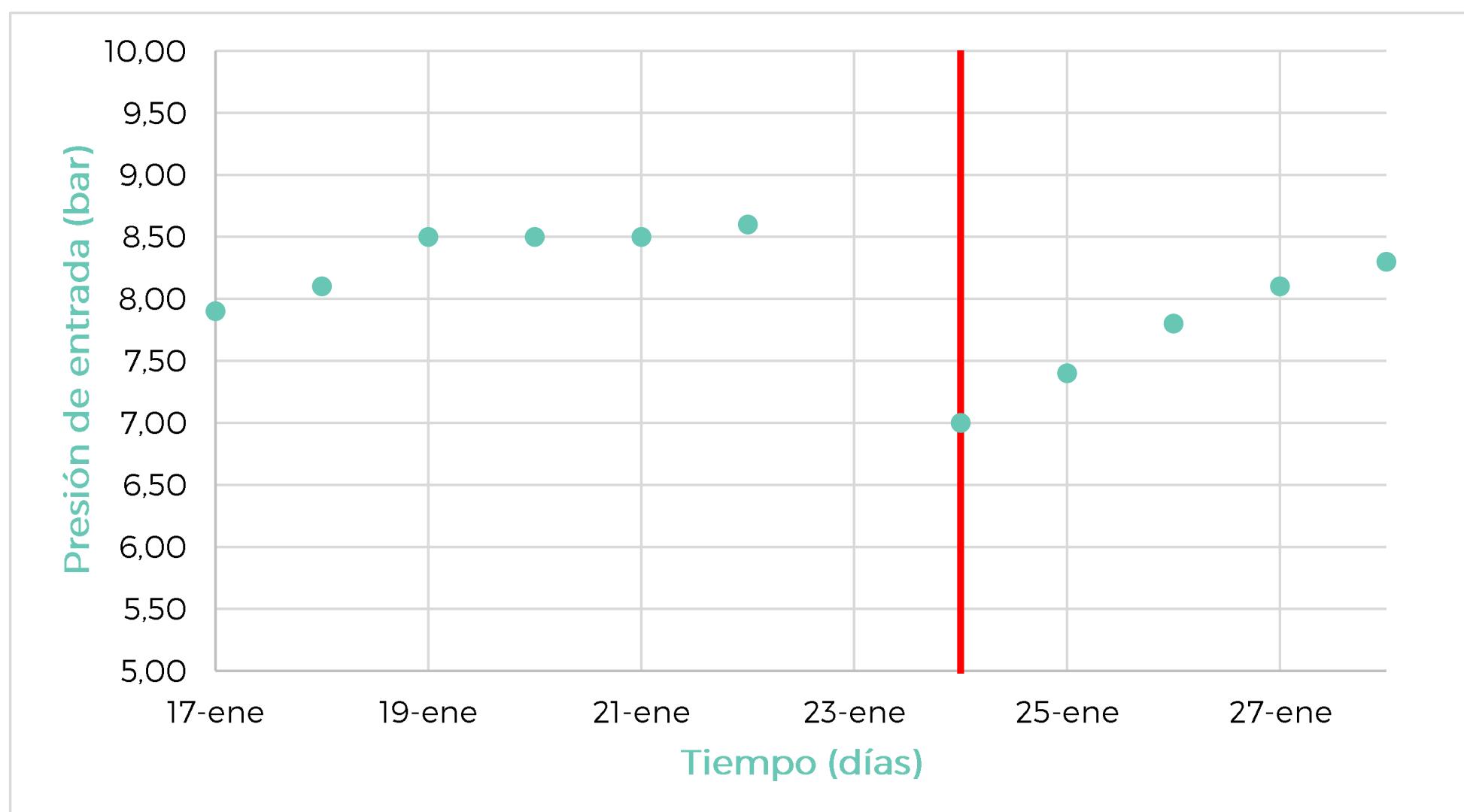


Fig. N°2 Pressão de entrada em função do tempo.

O gráfico N° 2 mostra a variação da pressão de entrada no 1º estágio em função do tempo. Observa-se que após a realização da limpeza CIP, a pressão do sistema é reduzida. Isso significa que as limpezas são eficazes na recuperação da condição de operação anterior à necessidade de CIP.



Estudo de Caso



Conclusão

Com base no estudo de caso da empresa Textil del Valle localizada em Chincha, Peru, pode-se concluir que o esquema de tratamento proposto pela Fluence é eficiente. O sistema é adequado para o efluente industrial tratado, permitindo a produção segura de água, deste um aspecto sanitário, e de qualidade para reuso em processos e irrigação.

As limpezas CIP da OR são frequentes e, portanto, o custo de operação é relevante. No entanto, o desempenho do equipamento é robusto e a condutividade do permeado ou a rejeição de sais não é afetada com a alta frequência de limpeza. Além disso, a pressão de entrada do 1º estágio é recuperada para o valor inicial após cada sequência CIP, confirmando sua eficiência.

Os sistemas de reuso de efluentes são frequentemente desafiadores devido ao potencial de entupimento das membranas de UF e OR. Neste caso, pode-se concluir que o pré-tratamento através da ultrafiltração seguido de osmose reversa é suficientemente robusto e que o ideal é dispor de equipamentos redundantes para manter a produção de água de reuso durante as limpezas químicas frequentes.



Implementando soluções
onde cada gota conta



Fluence Sudamérica