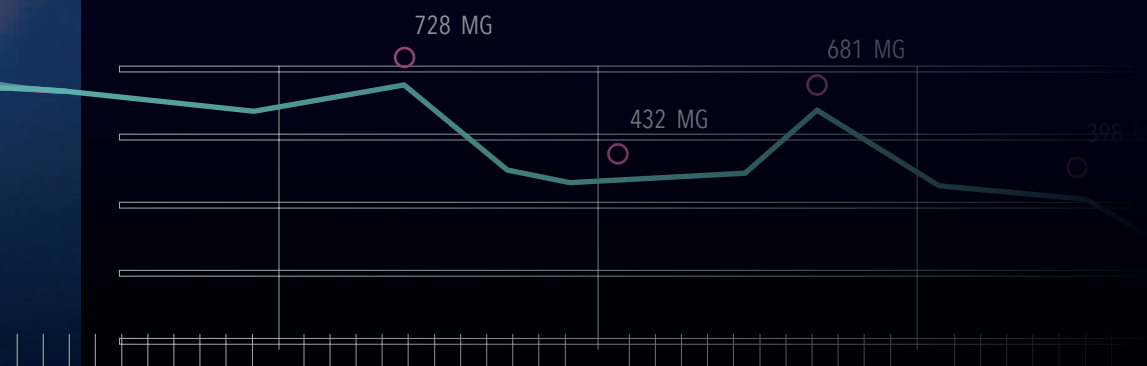


Do gémeo digital à utilização da inteligência para a tomada de decisões

Como o gémeo digital pode produzir resultados transformadores para as empresas de abastecimento de água



As empresas de abastecimento de água estão a meio de um processo de transformação. Como é que o gémeo digital pode tornar esta transformação mais rápida?

Em todo o mundo, as empresas de abastecimento de água estão a adotar a análise de dados e as tecnologias digitais para obter resultados transformadores para as suas comunidades. As soluções digitais, muitas das quais baseadas em gémeos digitais, estão a ajudar os operadores e gestores do abastecimento de água a resolver os desafios mais prementes: minimizar as perdas de água e de receitas; reduzir as despesas de capital para que as comunidades reduzam os custos; reduzir o impacto dos fenómenos meteorológicos; reduzir os custos da recuperação segura das águas residuais; e reduzir as emissões associadas à gestão da água e das águas residuais.

No entanto, todas as inovações estão indissociavelmente ligadas a uma curva de aprendizagem, e os gémeos digitais não são exceção.

Os modelos tradicionais de simulação de infra-estruturas eram complexos e dispendiosos de construir. Atualmente, as sofisticadas ferramentas de aprendizagem automática podem representar melhor a infraestrutura, uma vez que são automaticamente calibradas para refletir dados históricos. Juntamente com as informações corretas, a tecnologia avançada de gémeos digitais pode melhorar a visibilidade, o desempenho e a conformidade da rede e obter poupanças de custos significativas.

No entanto, em muitos casos, a falta de estruturas para ligar os gémeos digitais a soluções holísticas de inteligência de apoio à decisão torna mais difícil para as entidades de utilidade pública maximizarem o seu valor.

Com base na experiência dos primeiros utilizadores, este guia discute a forma como a tecnologia de gémeos digitais pode ser maximizada para obter os melhores resultados operacionais e ambientais, bem como as medidas que as entidades de utilidade pública podem tomar para começar a obter os melhores resultados hoje.

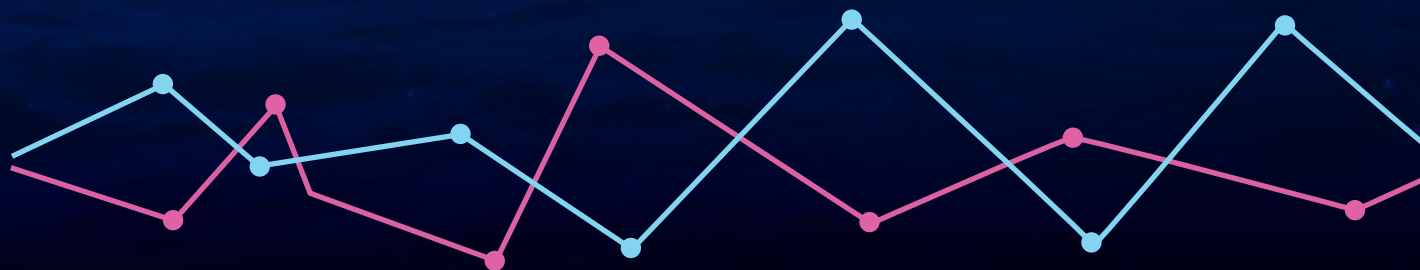
Este guia tem como objetivo ajudar as entidades de utilidade pública a responder a três questões fundamentais:

Que papel pode desempenhar a tecnologia de gémeos digitais na otimização das operações?

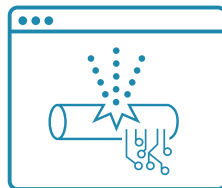
Como é que as entidades de utilidade pública podem aplicar esta tecnologia para obter o máximo impacto?

O que podemos aprender com as entidades de utilidade pública que estão na vanguarda?

Explicação do conceito de gémeos digitais



Um gémeo digital é a **assimilação de dados e de um modelo informático** que ajuda os operadores a **compreender como um recurso, processo ou sistema físico deve funcionar** e ajuda a **prever o desempenho em condições variáveis**.



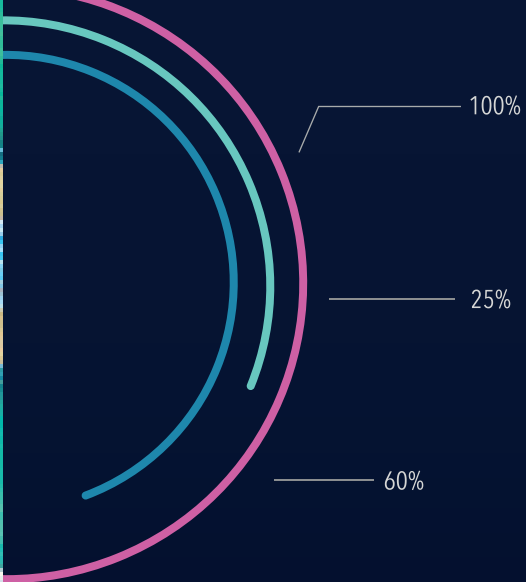
Deteção e diagnóstico de anomalias



Teste de diferentes cenários



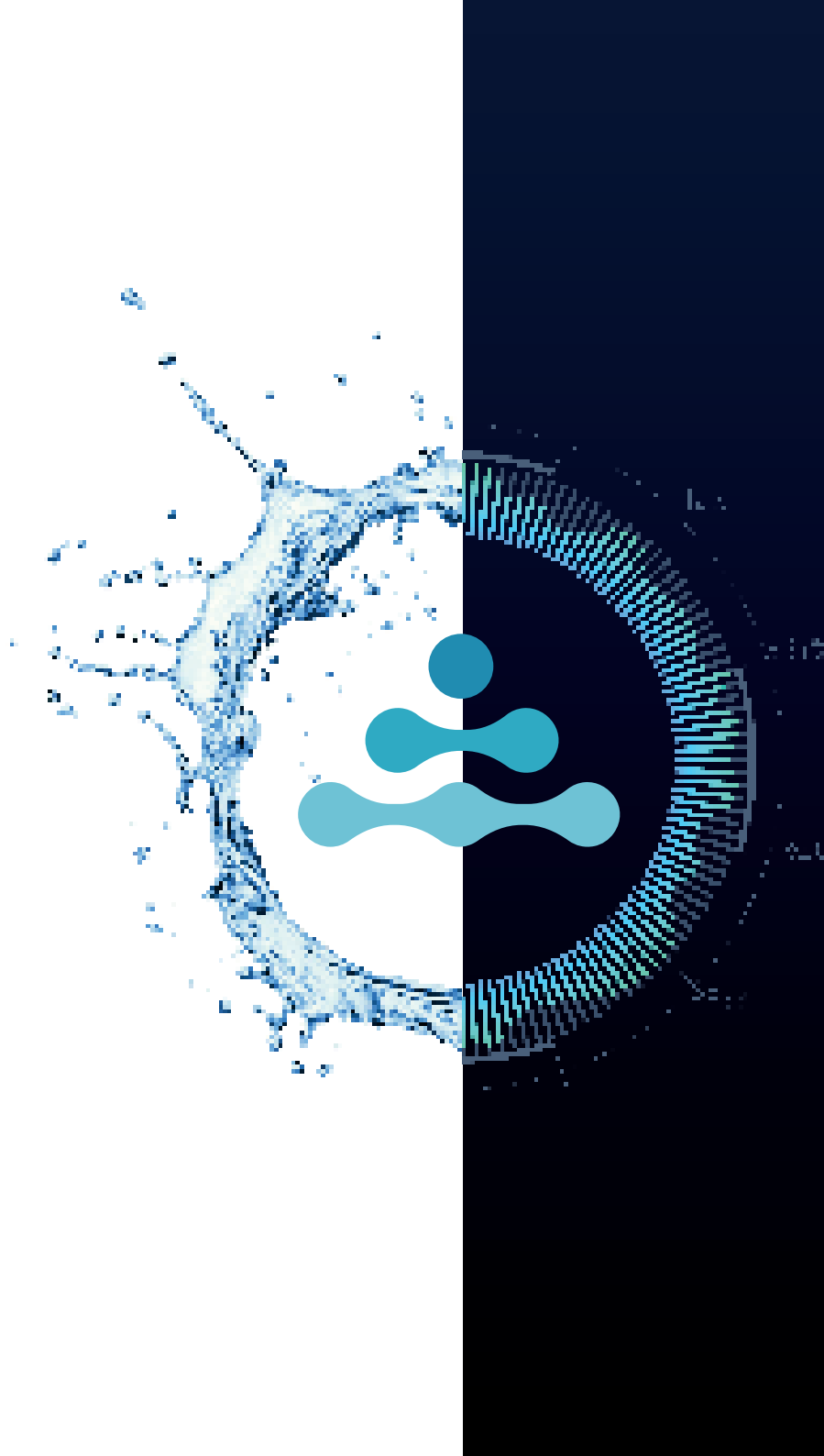
Previsão de resultados



O que importa é o que se faz com os dados

Quando a **tecnologia de gémeos digitais** é combinada com **ciência de dados avançada**, como a **hidroinformática** e a **experiência em sistemas de água**, as entidades de utilidade pública ficam habilitadas a satisfazer as necessidades das suas comunidades de forma fiável, acessível e sustentável.

Esta abordagem holística permite que as entidades de utilidade pública integrem sem problemas os gémeos digitais no seu ecossistema digital, proporcionando uma **maior visibilidade** e **capacidades de previsão melhoradas** que permitem uma **tomada de decisões operacionais e de capital significativamente melhorada**.



Importância da hidroinformática

Os engenheiros de hidroinformática são especialistas multidisciplinares que combinam técnicas de modelação hidráulica, engenharia e um **conhecimento profundo do ciclo da água** para **resolver de forma inovadora problemas de longa data relacionados com a água.**

Um engenheiro de hidroinformática trabalha com os resultados do gémeo digital para desenvolver algoritmos poderosos que geram recomendações para uma entidade de utilidade pública. Estes resultados podem incluir recomendações operacionais em tempo real através de um sistema de apoio à decisão em tempo real, ou recomendações offline relacionadas com iniciativas de planeamento e recursos.

As entidades de utilidade pública atuais estão sobrecarregadas com a recolha e análise de dados. Os engenheiros de hidroinformática ajudam a reduzir a inundação de dados através da conceção de algoritmos que fornecem sempre os dados mais úteis ao operador, da forma correta e no momento certo.

A tecnologia de gémeos digitais pode trazer benefícios a quatro níveis diferentes



Controlo

Quando combinado com sistemas de apoio à decisão e conhecimentos especializados no domínio da água, o gémeo digital tem potencial para proporcionar um controlo otimizado e autónomo, permitindo que os operadores tenham mais tempo para se concentrarem noutras tarefas. É como um carro autónomo!



Recomendações

Em aplicações sofisticadas, o gémeo digital gera vários cenários e fornece recomendações operacionais para obter os indicadores-chave de desempenho (KPI) estabelecidos. O operador escolhe então um procedimento a seguir com base nestas recomendações. É como um GPS.



Cenários

A este nível, o gémeo digital é capaz de processar variáveis para prever um resultado, mas continua a ser necessário que o operador optimize manualmente o recurso, o processo ou o sistema.



Visibilidade

No seu nível mais básico, um gémeo digital mostra aos operadores o que está a acontecer num recurso, processo ou sistema nesse preciso momento. Esta aplicação depende do operador para tomar medidas com base na visibilidade das operações atuais.

... para obter os melhores resultados

Quando combinado com **conhecimentos especializados na área** e com a **hidroinformática**, o gémeo digital torna-se um sistema de apoio à decisão muito útil para melhorar os resultados.

Redução das despesas de exploração (OPEX) e de capital (CAPEX)

Ao utilizar dados anteriores e a "calibração" automática para representar a infraestrutura de uma forma mais otimizada, o gémeo digital permite uma otimização contínua em tempo real e previsões altamente precisas para melhorar a eficiência e a resiliência de um recurso, processo ou sistema.

Minimização do tempo de inatividade e dos custos de manutenção

Os operadores dispõem da inteligência de tomada de decisões para detetar e diagnosticar rapidamente anomalias operacionais e ativar uma estratégia proativa de manutenção ou substituição de recursos.

Capacitar os dirigentes das entidades de utilidade pública para prever e enfrentar os desafios futuros dos trabalhadores.

Em vez de começarem do zero, os dados dos gémeos digitais ajudam os novos operadores a retomar o trabalho onde os seus antecessores o deixaram, promovendo melhorias incrementais à medida que o pessoal vai rodando.

Prestação de informações sobre a correlação entre recursos

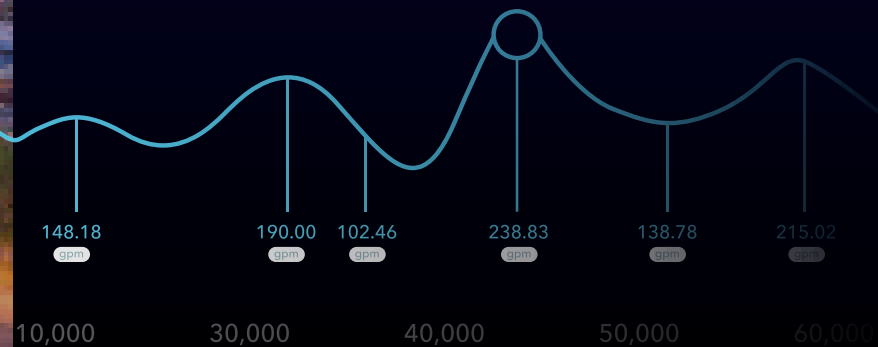
Por exemplo, como é que uma bomba com mau desempenho afecta uma rede de água potável e qual é a estratégia necessária para corrigir o problema a curto prazo e conseguir a otimização?

As entidades de utilidade pública podem alcançar excelentes resultados em todos os recursos, processos e sistemas, independentemente do ponto em que se encontrem na sua transformação digital.

As entidades de utilidade pública nas fases iniciais da transformação digital estão a obter grandes resultados com aplicações de tecnologia de gémeos digitais em pequena escala. **As soluções inteligentes de monitorização de condições ajudam os operadores a otimizar o desempenho de recursos individuais, como bombas, em tempo real e a prever falhas muito antes de estas ocorrerem.**

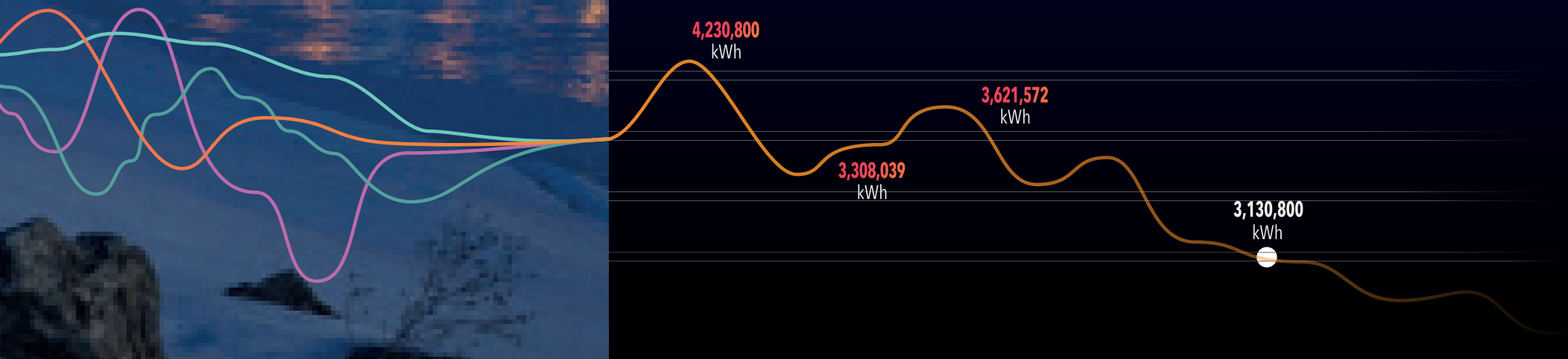
Estas soluções combinam vários pontos de dados, como a tensão e a corrente das linhas de alimentação dos motores eléctricos, com parâmetros importantes como a pressão, o nível ou o caudal para gerar informações úteis. Um poderoso algoritmo detecta discrepâncias na fase inicial, com um nível de precisão muito superior à deteção manual, para determinar a sua localização exacta e os elementos que desencadeiam os alertas.

Qual é o resultado? Os operadores têm a informação de que necessitam para tomar decisões cruciais muito mais cedo.





Aprender com os líderes



Tirar partido da tecnologia de gémeos digitais para otimizar os processos

EWE WASSER GmbH (EWE) na **Alemania** queria um sistema para otimizar o consumo de energia associado à ventilação e melhorar a segurança com um melhor controlo do sistema de utilização de produtos químicos, ao mesmo tempo que assegurava que os limites de efluentes líquidos cumpriam os regulamentos locais na estação de tratamento de Cuxhaven. A EWE estabeleceu uma parceria com a Xylem para desenvolver e implementar a **solução Plant Real-Time Decision Support de Xylem Vue powered by GoAigua**, que utiliza a aprendizagem automática para criar modelos dos processos de remoção de carbono, nitrogénio e fósforo com base nos dados do sistema SCADA da fábrica. Foram desenvolvidos vários “sensores virtuais” para aproximar as cargas de entrada de carbono, nitrogénio e fósforo do afluente.

Desde a implementação do Plant Real-Time Decision Support, a estação de tratamento de Cuxhaven conseguiu uma redução de 30% no consumo de energia de ventilação, equivalente a 1,2 milhões de kWh por ano. Também assegurou que todas as concentrações de efluentes na estação permanecem em conformidade com os regulamentos. **Ler mais.**

Redução de

>30%

na utilização da energia de ventilação

1,2 milhões

de kWh poupados anualmente

«Trabalhámos em estreita colaboração com a EWE WASSER GmbH para desenvolver um gémeo digital em tempo real de toda a fábrica. **Agora, cada processo recebe os produtos químicos e a ventilação ideais para satisfazer as necessidades de oxigénio químico e biológico.** Trata-se de um novo nível de controlo que ajudou a fábrica a calcular com precisão a concentração de afluentes e a otimizar o processo de ventilação, cumprindo simultaneamente os requisitos regulamentares. **Uma situação vantajosa para todos.**»



Gunnar Brueggmann

Diretor de Desenvolvimento Comercial na Xylem

Otimização das redes de águas residuais com o gémeo digital

Confrontada com variações meteorológicas que ameaçavam o desempenho da infraestrutura existente, a **cidade de South Bend**, Indiana, estabeleceu uma parceria com a Xylem para criar um gémeo digital operacional que otimizou a rede de infra-estruturas existente com inteligência artificial, criando um sistema inteligente capaz de reagir de forma previsível a eventos meteorológicos súbitos relacionados com a chuva.

O gémeo digital da cidade também permitiu a análise de cenários para determinar quais as vias de investimento que seriam mais aceitáveis para a comunidade através de consultas públicas baseadas em factos. Atualmente, a Xylem está a trabalhar com South Bend num plano revisto que consiste num sistema de monitorização composto por mais de 165 sensores e agentes de software localizados em toda a bacia urbana-ribeirinha-ribeirinha da cidade.

A solução de **SSO/CSO Prediction and Prevention de Xylem Vue powered by GoAigua**, permitirá à cidade cumprir os requisitos de um acordo de liquidação de águas residuais com um investimento de capital 60 por cento inferior ao planeado inicialmente. ermitirá a la ciudad cumplir sobradamente los requisitos de un acuerdo de conciliación sobre aguas residuales con un 60 % menos de inversión de capital de lo que se había planificado originalmente. **Mais informação.**

Mais de

400 milhões de USD

de ahorro en gastos de capital

80%

redução dos transbordos
dos sistemas de esgotos mistos

«De uma perspetiva puramente baseada em números, **gastámos menos 400 milhões de dólares do que o inicialmente previsto.** Para South Bend, com uma população de pouco mais de 100.000 habitantes, se não tivéssemos otimizado o nosso sistema em parceria com a Xylem, a despesa original teria sido de aproximadamente 10.000 dólares por cidadão.»



Kieran Fahey

Director, Plan de control a largo plazo, Departamento de Obras Públicas, Ciudad de South Bend

Otimização das redes de águas residuais com o gémeo digital

Quando a cidade de **Columbus, Ohio**, estava à procura de novas estratégias de controlo para ajudar a reduzir os transbordos de esgotos e encontrar formas de reduzir os custos operacionais e de manutenção, tirando o máximo partido dos seus recursos, o **Departamento de Utilidade Pública** da cidade associou-se à Xylem para conceber uma solução. A cidade tem duas estações de tratamento interligadas e um sistema primário quimicamente melhorado para tratar as águas residuais em condições de tempo húmido. O resultado é uma rede complexa, com uma série de comportas no sistema de esgotos para proporcionar controlo. A Xylem trabalhou com a cidade para conceber uma solução baseada na tecnologia de gémeos digitais e apoiada por uma abordagem hidroinformática, que forneceria orientações precisas sobre quando a entidade de utilidade pública deveria utilizar as instalações de tratamento em tempo húmido nas suas duas estações de tratamento de águas residuais.

A solução de **SSO/CSO Prediction and Prevention de Xylem Vue powered by GoAigua**, desenvolvida pela GoAigua, calibra os dados de várias fontes na rede de recursos da cidade para fornecer recomendações que orientem as operações para uma utilização máxima.

Maior conhecimento do sistema de esgotos

Recomendações de controlo guiadas

para equilibrar os fluxos entre as plantas durante a estação das chuvas.

«Trabalhar com a Xylem permite-nos combinar dados de várias fontes dentro da nossa complexa rede, maximizando a utilização dos nossos recursos existentes. **A solução melhorou a coordenação e a perceção de todo o nosso sistema de esgotos** e é agora uma ferramenta crítica na gestão de transbordos de esgotos na nossa cidade.»



Stacia Eckenwiler

Administradora Assistente, Departamento de Utilidade Pública da Cidade de Columbus

Otimização das redes de água potável com o gêmeo digital

A **Nashville Metro Water Services** opera um complexo sistema de distribuição de água que inclui mais de 4800 km de condutas de água, duas estações de tratamento de água de 90 MGD e 56 estações de bombagem de água. Ao analisar os dados do gêmeo digital da sua aplicação **Network Real-time Decision Support de Xylem Vue powered by GoAigua**, a entidade de utilidade pública descobriu que a permanência da água num tanque específico era significativamente superior ao esperado - excedendo as 200 horas e aumentando. Uma vez que esta informação estava disponível, a entidade de utilidade pública reduziu o limite inferior de enchimento do tanque em 0,9 metros para aumentar a rotação da água e reduzir o envelhecimento da água.

Subsequentemente, a empresa pôde monitorizar o reservatório em tempo real e os dados resultantes confirmaram que o tempo de permanência da água no reservatório estava a diminuir de forma constante para entre 100 e 115 horas antes de estabilizar. A solução permitiu que a entidade de utilidade pública detectasse rapidamente anomalias na sua rede de distribuição e implementasse medidas proativas para evitar interrupções no fornecimento. Como resultado, podem agora continuar a fornecer água potável segura e de alta qualidade à comunidade.

Anomalias detetadas
para apoiar uma intervenção proativa

**Garantiu-se que a
água potável**

permaneceu segura para consumo

«A inteligência fornecida pela solução de apoio à decisão em tempo real ajudou-nos a descobrir uma situação que, tradicionalmente, teria sido muito difícil de detetar, e o impacto da alteração do nível do tanque na permanência da água teria sido quase impossível de confirmar em tempo real. A **maior visibilidade** oferecida pela **tecnologia de gémeos digitais** permitiu-nos identificar o problema e fazer melhorias rapidamente e com confiança.»



Justin Bowling

PE, Engenheiro III, Serviços de Água Metropolitanos em Nashville, Tennessee

Otimização das redes de água potável com o gêmeo digital

Devido à conceção complexa da rede principal de água potável da **Global Omnium**, com 200 km de extensão, na cidade de **Valência, Espanha**, era difícil para os operadores otimizarem as operações. A falta de visibilidade em todo o sistema tornava impossível conhecer o estado atual do desempenho da rede.

No entanto, desde 2009, a tecnologia **GoAigua de Idrica** permitiu que a entidade de utilidade pública utilizasse um gêmeo digital para ajudar no processo de tomada de decisões com base em dados. Graças a aplicações e refinamentos contínuos ao longo da próxima década, a solução de gêmeo digital GoAigua (agora parte da plataforma **Xylem Vue powered by GoAigua**) é agora uma ferramenta integral para apoiar o processo de tomada de decisões da Global Omnium.

A solução integra e padroniza todos os dados, independentemente da fonte. Com base num modelo hidráulico com 1.000 km de tubagens, a ferramenta calcula mais de 20.000 medições horárias por dia para gerar métricas de desempenho a cada cinco minutos. Com esta informação, a entidade de utilidade pública reduziu o OPEX de manutenção em 20% e a água sem receitas em 30%.

20%

redução dos custos OPEX
custos de manutenção

30%

redução da água não faturada

«Graças à **solução de gêmeo digital da GoAigua**, a gestão da nossa rede melhorou em vários aspectos. Ao replicar o comportamento da rede e simular cenários hipotéticos em tempo real, não só **reduzimos os custos de manutenção OPEX em 20%**, como também **reduzimos a água não faturada em 30%**. Para além disso, a maior visibilidade de todo o sistema melhorou significativamente o nosso tempo de resposta a emergências. Agora podemos fornecer água potável de forma eficiente aos mais de 1,6 milhões de habitantes de Valência..»



Juan Francisco Maestre
Chefe de Serviços da Omnium Global

Aplicação da tecnologia de gémeos digitais a nível dos recursos

Quando uma **importante entidade de utilidade pública** encargada da gestão de águas residuais da **Europa** se deparou com problemas de cavitação numa das suas estações de bombagem de águas residuais tratadas, foi implementada uma aplicação de gémeo digital ao nível dos recursos como parte da estratégia de controlo da empresa. A estação de bombagem era responsável pelo transporte de água para o oceano através de uma rede longa e complexa, o que resultava em níveis de água variáveis. Devido a esta variabilidade, as bombas estavam a funcionar num estado de cavitação incontrolável. A variação dos níveis das marés e dos resultados do tratamento também impossibilitava que os operadores adoptassem a estratégia correta para controlar as bombas.

O SAM PRO, **a solução de otimização de desempenho e fiabilidade da gestão inteligente de recursos da Xylem**, foi utilizado para definir os parâmetros de funcionamento aceitáveis das bombas. Ao otimizar o desempenho do sistema da estação de bombagem, a entidade de utilidade pública conseguiu aumentar a fiabilidade e a vida útil global dos seus recursos. Isto não só eliminou as operações de manutenção não programadas na estação de bombagem, como também melhorou a eficiência geral do sistema, tornando possível reduzir significativamente as despesas operacionais e de capital.

Eliminaram-se

as operações de manutenção não programadas na estação de bombagem

Importante

poupança em gastos operativos e de capital

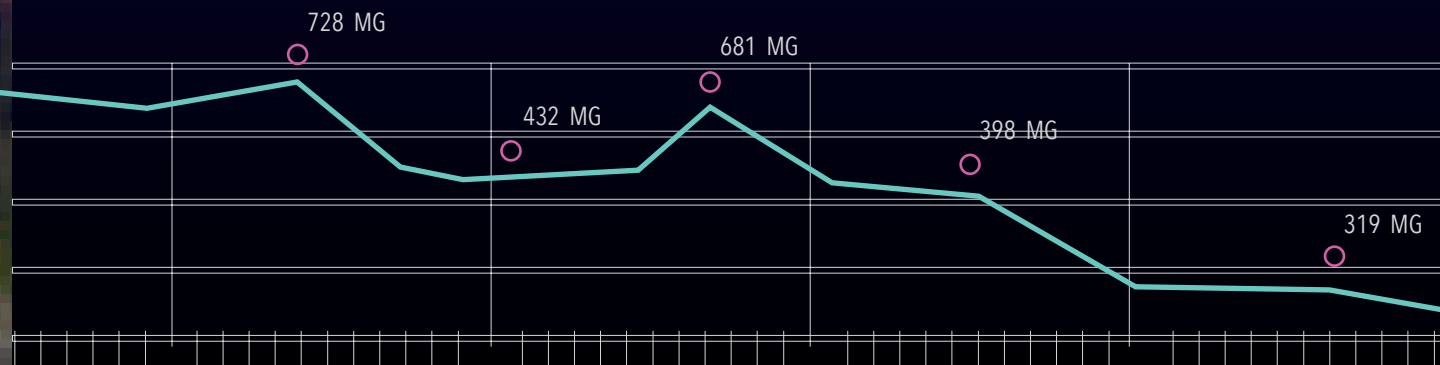
«Com a ajuda da tecnologia de gémeos digitais, a **solução SAM PRO** forneceu informações de desempenho em tempo real que permitiram à entidade de utilidade pública identificar facilmente quando os recursos estavam a funcionar fora da sua zona mais eficiente. A colaboração no local com a equipa tornou possível integrar dados de todos os recursos e sistemas da empresa. **Ao otimizar os seus sistemas, conseguimos prever com precisão e evitar falhas nas bombas** causadas por cavitação excessiva. Pela primeira vez, o custo total de propriedade dos recursos está completamente sob controlo.»



Mike Otten

Diretor, Inteligência de Sistemas da Xylem

Como o conseguir: 3 passos para aumentar a eficácia do seu gémeo digital



1. Audite

a sua situação atual, analisando todas as áreas em que os dados e informações previstos ou mais detalhados podem ajudar a sua empresa a tomar decisões operacionais ou de planeamento de forma mais rápida e eficaz.



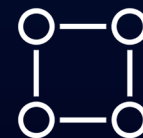
A que dados em tempo real temos atualmente acesso? Por exemplo, temos visibilidade para acompanhar o caudal, a pressão e a qualidade da água na rede de água potável, ou o caudal e o nível do sistema de esgotos? Estamos a utilizar esses dados para introduzir melhorias?



Dispomos de previsões de caudal exactas para os sistemas de distribuição de água ou para as redes de esgotos?



Estamos a agir com base nos nossos dados e a utilizá-los para tomar decisões operacionais ou comerciais informadas?



Onde podemos aplicar ferramentas para poupar energia e produtos químicos sem comprometer a qualidade da água?



Como podemos tirar partido das infraestruturas existentes para realizar programas de melhoria de capital mais acessíveis?

2. Avalie

o valor que um gémeo digital pode trazer à sua empresa, começando por um “Projeto de Descoberta”. Esta é uma forma económica de compreender os desafios e os dados necessários para implementar um gémeo digital, e uma justificação para a implementação, possivelmente incluindo uma análise do retorno do investimento. Um projeto de descoberta também pode ajudar a articular o valor de uma parceria com o seu fornecedor de tecnologia.



O gémeo digital ajuda na tomada de decisões em tempo real, fornecendo aos operadores recomendações baseadas nas condições atuais ou previstas para otimizar ainda mais o sistema de água, de águas residuais ou de tratamento?



O gémeo digital pode otimizar e monitorizar automaticamente os recursos da rede e fornecer alertas quando ocorrem anomalias no sistema?



Existem limitações quanto aos tipos de dados que o gémeo digital pode aproveitar (ou seja, SCADA, GIS, sensores, etc.)?



Como é que a nossa entidade de utilidade pública pode avaliar de forma eficiente e precisa o ROI da implementação de um gémeo digital no nosso contexto específico?

3. Priorize

projetos que respondam às suas necessidades específicas. Pode ser adequado começar por otimizar um único recurso ou área da entidade de utilidade pública. Ou pode haver uma oportunidade de avançar mais rapidamente se houver uma visão clara de como um gémeo digital pode ser aproveitado para fornecer orientação operacional, automação e controlo em toda a sua rede. Cada comunidade, serviço público e sistema é único.



O gémeo digital oferece uma experiência completa (água e águas residuais, ciência dos dados e engenharia civil) que lhe permite tirar o máximo partido do potencial da tecnologia?



O fornecedor irá colaborar consigo para otimizar o gémeo digital à medida que as condições de funcionamento mudam?



O fornecedor dispõe de recursos adequados para prestar assistência ao seu serviço e fornecer apoio contínuo?

Olhando para o futuro

À medida que as empresas de abastecimento de água de todo o mundo incorporam soluções digitais nas suas redes, a tecnologia de gémeos digitais está a acelerar a transformação digital.

Uma combinação poderosa de dados de gémeos digitais, ciência da decisão e hidroinformática está a permitir que as entidades de utilidade pública reduzam o fluxo de dados para tomar decisões operacionais e de capital mais inteligentes.

Quer seja ao nível dos recursos, dos processos ou dos sistemas, as empresas de abastecimento de água estão a alcançar rapidamente grandes resultados e a preparar-se para um futuro mais resiliente e sustentável.

Vamos ver o que podemos fazer pela sua entidade de utilidade pública

Visite: xylem.com/pt-pt/brands/xylem-vue/