



SANEPAR - PASSAÚNA SYSTEM

Caso de Estudio

Plataforma Inteligente para la
Optimización y Eficiencia Energética de
Sistemas de Abastecimiento de Agua



Es el líder en IA en Eficiencia Energética para Sistemas de Agua, para gestionar redes de manera eficiente mediante la optimización de decisiones tácticas y estratégico.

La tecnología patentada de Scubic ofrece una plataforma web que proporciona a la entidad gestora toda la información relativa a:

- Programación de operaciones de bombeo de agua (bombas y válvulas);
- Velocidades/frecuencias de operación;
- Pronosticar el comportamiento de toda la red para parámetros seleccionados (presión, nivel de embalses, etc.), que además se puede visualizar en cualquier dispositivo móvil.

La solución transforma la forma en que operan las redes de agua, ayudando a las empresas de servicios públicos a lograr una mayor eficiencia energética, predicción del consumo de agua y mejor programación y control operativo.



Fue creado en 1963 y actualmente opera en 346 municipios. Atiende con agua tratada a más de 11 millones de personas, lo que representa el 100% de la población urbana y con alcantarillado para más de 8 millones de personas, lo que representa cerca del 78% de la cobertura de la red de alcantarillado para la población urbana.

Curitiba es la capital del estado de Paraná, en la región sur, con 1,3 millones de clientes/ahorros. Dentro de la región metropolitana de Curitiba, se determinó un Sandbox - Sistema Passaúna/tramo norte. La Estación de Captación y la ETA Passaúna abastecen directamente a Campo Comprido, que a su vez abastece a los subsistemas São Braz, Santa Felicidade, Butiatuvinha y Lamenha Pequena, en un sistema con embalses en cascada asociados al conjunto de subsistemas, entre los diversos datos recogidos, Se identificaron un total de 43.595.044 m³ de alto volumen (agua), 6.110.179 kWh de energía consumida y R\$ 5.640.220,98 (facturas de energía) gastados en energía en 2021.

Igual que otras concesionarias, Sanepar tiene muchos desafíos. Uno de ellos es la recopilación, almacenamiento y análisis de un largo volumen de datos operativos diarios, aunque gran parte de estos datos no se utilizan debido a la complejidad del análisis manual y/o semiautomático.

SANEPAR - PASSAÚNA SYSTEM

| | | | | |
|-------------|----------------------------|----------------------------|---------|----------------|
| 42.609 m | 174.431.091 m ³ | 28.520.497 kWh | 94.231 | 240.000 (*apx) |
| Red de agua | Volumen producido | Consumo de energía por año | Ahorros | Población |

ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE SCUBIC

El proceso de comprensión de los estándares de funcionamiento de la red de agua, análisis de tendencias y programación de activación y paro de bombas se realizó de forma manual y contó con la experiencia y criterio del operador.

Otro desafío es la integración de datos, ya que Sanepar cuenta con soluciones de varios proveedores.

La gestión operativa eficiente de la producción y abastecimiento de agua se basa en procedimientos efectivos en los conjuntos motobomba que maximizan la eficiencia energética en los sistemas.

La mayor parte del consumo excesivo de energía se produce como resultado de operaciones de la bomba fuera del punto ideal de trabajo y/o debido a un mal dimensionamiento.



Estas causas requieren acciones de mantenimiento predictivo, como monitoreo y control digital.



En su Planificación Estratégica, Sanepar recomienda que es fundamental promover acciones para reducir los gastos y consumos energéticos en las instalaciones y operaciones de la compañía, así como identificar y aprovechar el potencial viable de generación de energía alternativa inherente a sus infraestructuras sanitarias.



Para eso, es necesario fomentar la innovación, la investigación aplicada y el desarrollo de buenas prácticas que permitan la eficiencia energética de los procesos de la Compañía.

LOS CONDUCTORES PRINCIPALES

La gestión de la eficiencia energética es una gran preocupación para Sanepar, que trabaja activamente para optimizar la relación agua-energía, manteniéndola equilibrada en todo el sistema, desde las estaciones de captación, tratamiento y bombeo.

El agua y la energía son insumos que ocupan un lugar destacado en la lista de prioridades de Sanepar y que, bien gestionados, mejoran el ciclo sostenible del agua.

PLATAFORMA WEB DE SCUBIC

Datos recopilados continuamente de los sistemas SCADA, como datos meteorológicos y datos operativos de la red de distribución, recopilados en un "Lago de datos".

En conjunto con inteligencia artificial y algoritmos de optimización, determinó los parámetros operativos óptimos para maximizar la eficiencia y minimizar los costos operativos y de energía en tiempo real.

Este proceso:

- Valor creado a los datos recolectados por el equipo de medición;
- Produjo acciones prácticas para lograr una gestión operativa óptima;
- Promovió la descarbonización (emisiones de CO₂) de los procesos operativos de las estaciones de captación, tratamiento y bombeo ante los desafíos de la transición climática;
- Optimizado el logro de los compromisos de Sanepar con los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) de la ONU;
- Aumentó el nivel de efectividad de su Política ESG (Ambiental, Social y Gobernanza).

Estos objetivos, entre otros, determinaron la decisión de la concesionaria de implementar la solución Scubic para optimizar los procesos de trabajo y promover acciones de eficiencia energética en toda la red.

METODOLOGIA APLICADA

Objetivo principal del diagnóstico operativo: Cuantificar las posibles reducciones de costes energéticos que puede conseguir la red de abastecimiento de agua con la implantación de la plataforma de optimización Scubic.

En el curso del trabajo de diagnóstico operativo:

- Se realizó un levantamiento de los elementos que componían el Sandbox (Sistema Passaúna excepto la captación), las variables de funcionamiento, según el modo de funcionamiento existente, así como la desagregación del consumo de energía para cada sistema de bombeo;
- Posteriormente, se realizó el cálculo de indicadores de desempeño operativo, así como una caracterización energética con base en el historial del año 2021 en cuanto a consumo de agua, consumo de energía y costos de energía;
- Finalmente, se procedió a obtener los ahorros estimados con la implementación de la plataforma de Scubic.

MÓDULOS DE PLATAFORMA SCUBIC

La plataforma está alineada con la necesidad de una gestión eficiente de la operación de las entidades gestoras de redes de abastecimiento de agua, que tengan un impacto visible en sus resultados operativos, sin incrementar los riesgos operativos y con una alta rentabilidad económica.

Para ayudar a Sanepar en la toma de decisiones y la gestión diaria de la red de abastecimiento, la plataforma Scubic **recopila los datos de los sensores instalados en la red de abastecimiento de agua y, junto con los datos meteorológicos, predice el consumo de agua para las próximas 24 horas**, en todos los puntos de consumo .



Con base en estos resultados, la plataforma **planifica todas las operaciones de bombeo de agua para el día siguiente, minimizando los costos operativos y de energía.**

Por lo tanto, la forma de operar de Scubic se basa en tres pilares:

- Predicción
- Simulación
- Optimización

Los cuales sirven de base para la arquitectura modular bajo la cual opera Scubic en tres módulos:

- Módulo de seguimiento operativo e indicadores clave de desempeño (KPI's);
- Módulo de predicción;
- Módulo de optimización operativa y energética.

En el tablero referente a los KPI's, es posible verificar las métricas de desempeño del sistema, específicamente, el Costo Especifico de Producción (CEP), el Costo Especifico de Energía (CEE) y el Consumo Especifico Normalizado de Energía (CEN), medido en R\$ / m³, R\$/kWh y kWh/m³, respectivamente.

LOS BENEFICIOS DE UTILIZAR LA SOLUCIÓN SCUBIC

| | |
|----------|--|
| ↓ 19.47% | Reducción del coste de la luz en la factura mensual |
| ↓ 100% | Reducción de consumos en horas punta en Estaciones de Bombeo |
| ↓ 67 Ton | Reducción de emisiones de carbono al año a través de la eficiencia energética en Estaciones de Bombeo. |

BENEFICIOS DIRECTOS

La plataforma de optimización operativa Scubic se presenta como una herramienta de economía multifactorial, sintiéndose sus efectos en los más diversos puntos de operación de un sistema de captación-tratamiento-distribución de agua para la población.

Entre otras, destacamos su capacidad de ahorro de recursos en las siguientes líneas:

1. Reubicación de los horarios de operación de bombeo a periodos en que el costo de la energía resulte más favorable, es decir, no operar las electrobombas en horas pico;
2. Reprogramación de frecuencias y modo de funcionamiento de los motores del grupo electrobomba para tiempos de mayor eficiencia energética, con la consecuente reducción del consumo de energía para el mismo trabajo de bombeo;
3. Mejora de la seguridad operativa de la CCO, en el control de presión de la red de distribución y consecuente reducción del volumen de pérdidas de agua tratada;
4. Reducción de costos de mano de obra con la automatización de las operaciones de bombeo, así como la planificación del abastecimiento operativo, con Indicadores de Desempeño (KPI's) en tiempo real;
5. Reducción de emisiones de carbono, impulsada por la programación eficiente de las frecuencias de las estaciones de bombeo.

RESULTADOS CUANTITATIVOS

Dadas las limitaciones de tiempo existentes para obtener el conjunto completo de optimizaciones enumeradas anteriormente, destacamos los resultados cuantitativos obtenidos en la reasignación de horas de operación, modo y frecuencia de motores en operación, así como cualitativamente los resultados que ayudaron de manera decisiva a la planificación y operación del sistema, culminando indirectamente en los costos de mano de obra dedicada al proceso en su conjunto. Sin embargo, también se lograron resultados en términos de efectividad en la reducción de emisiones de carbono a la atmósfera.

a) Reducción del consumo punta: Comparando el modo de operación de Sanepar antes y después de la implantación de la plataforma de optimización de Scubic, una reducción del 60% y para las Estaciones de Bombeo, una reducción del consumo del 100% verificado en el periodo de tarifa punta.

b) Ahorros potenciales: Al considerar el cálculo con los costos de las tarifas de energía (Dic/2021), se concluye un ahorro de alrededor del 19,47%, o sea, en un total de facturas de energía de R\$ 3,9 millones, el ahorro anual será de R \$776.154,04 solo en el Sandbox.

c) Reducción de emisiones de CO₂: La reducción de emisiones de CO₂ también fue calculada solo para ETA Passaúna – EE Campo Comprido y EE Butiatuvinha – EE Lamenha Pequena, ya que solo estas presentan valor relevante, totalizando, para ambas, el valor final de 67.456 kg.CO₂/ año, utilizando un factor de emisión de 0,1264 kg.CO₂/kWh.

PRIORIZACIÓN Y APOYO A LA DECISIÓN

Con Scubic, Sanepar se beneficia del **análisis en tiempo real de sus datos en 100%**. Esto permite **mejorar la planificación y toma de decisiones a corto y largo plazo**, priorizando **la seguridad operacional, la eficiencia energética y la automatización de órdenes de operación y control de estaciones**.



TESTIMONIOS

"La solución Scubic nos brinda un amplio conjunto de beneficios, que aportan un valor significativo a nuestra gestión, así como en la planificación estratégica y la toma de decisiones que apuntan a mejorar el sistema operativo y aún nos ayudan a ser cada vez más sostenibles".

Cláudio Stabile, Presidente - Sanepar

"Nuestro consumo en horas pico disminuyó un 100% en las Estaciones de Bombeo y un 60% en la Estación de Tratamiento. La Inteligencia Artificial aplicada al sistema es una herramienta indispensable."

Gustavo Possetti, Gerente de Innovación - Sanepar

"Scubic hace uso de varios tipos de datos de diferentes fuentes, aplicando sus algoritmos de Inteligencia Artificial para la predicción, siendo una plataforma integral que se puede integrar en varias funciones operativas y estratégicas. Para SANEPAR, SCUBIC tuvo un impacto operacional, trayendo beneficios significativos en las operaciones diarias y especialmente en los gastos de electricidad".

Anderson Schamme, Coordinador de PoC - Sanepar



GERENTES - SANEPAR

Cláudio Stabile - Director Ejecutivo
Sérgio Wippel - Director de Operaciones

COMITÉ DE GESTIÓN

Gestión Técnica, Financiera y Administrativa:

Eng. Gustavo Rafael Collere Possetti

Coordinación Técnica:

Anderson Schamme

PARTICIPANTES

Andre Biscaia
Anderson Schamme
Edymilson Luiz dos Santos
Leonardo da Maia
Gilmar Ribeiro da Rosa
Kátia Garcia
Marcelo Dalcul Depexe
Ricardo Lino da Silva
Rodrigo Garcia da Silva
Rodrigo Rosa Fragoso

SOPORTE ADMINISTRATIVO

Dulcio Mendes - Coordinador de soporte al usuario - GTIN

Ernane Pereira - Gerente GTIN - Gestión de la tecnología de la información

Juliana Seixas Pilotto - Gerente GPAG - Proceso de agua

Luciana Dolci Alves Balbinot - Gerente GPDAG - Gestión de Producción y Distribución de Agua



GERENTES - GOTAS DIGITAIS LDA & C3D ECOTECH LDA.

Bruno Abreu - CEO

Cezar Bittencourt - CEO

COMITÉ DE GESTIÓN

Gestión Técnica, Financiera y Administrativa:

Bruno A. Abreu Silva

Coordinación Técnica:

Miguel Oliveira C3D

Gestión Técnica, Financiera y Administrativa:

Cezar Bittencourt

Coordinación Técnica:

Manuel Pichel