

Cumplimiento de los límites de fósforo, optimización de la dosificación de reactivos y control del proceso

Problema

Un importante fabricante de refrescos tiene un límite de vertido de fósforo total de 2 mg por litro. Con fugas en la producción y descargas programadas de producto disconforme, una planta local se encontraba en riesgo de no cumplir con los límites exigidos para el fósforo.

Solución

El análisis en tiempo real del sistema RTC-P de Hach®, junto con el precipitante 8200-L de ChemTreat, contribuyó a reducir los niveles de fósforo del fabricante por debajo del límite permitido.

Ventajas

El fabricante ha podido respetar los límites conforme a la normativa. Los valores de vertido de fosfato están controlados en la actualidad y el valor de fósforo total es inferior a 2 partes por millón. Las lecturas de la turbidez y de los sólidos en suspensión totales también se han reducido en torno al 10 %.

Antecedentes

El centro de bebidas de México, con una capacidad de 500 metros cúbicos/día, funciona con un límite de conformidad de fósforo total de 2 mg/L en el efluente final de la planta de tratamiento de aguas residuales de las instalaciones.

Los operarios del centro habían realizado con anterioridad un muestreo manual, pero no de la dosis de los productos químicos. La planta funcionaba con las fases convencionales de tratamiento: tamiz para sólidos, tanque de homogeneización, reactores anaeróbicos/aeróbicos, clarificación y cloración. Al mismo tiempo, desde hacía varios años, se trabajaba con unos límites de fosfato total superiores a 2 ppm.

Sin realizar mediciones en continuo del fósforo, la empresa tenía dificultades para adaptarse a las puntas repentinas e inesperadas que aparecían en la carga del fósforo como consecuencia de las fugas durante la producción o de la eliminación del producto disconforme. Durante el test inicial de instalación se observó un caudal elevado (1.250 metros cúbicos/día) y unas altas concentraciones de fósforo (40 mg/L). Debido a esto, la empresa se encontraba en riesgo de no cumplir con la normativa. Con el objetivo de mejorar las operaciones y de cumplir los requisitos de la norma, buscaron soluciones que les proporcionaran un análisis en continuo del fosfato y optimización de la dosificación de reactivos en tiempo real.



Fig. 1: Sistema RTC-P

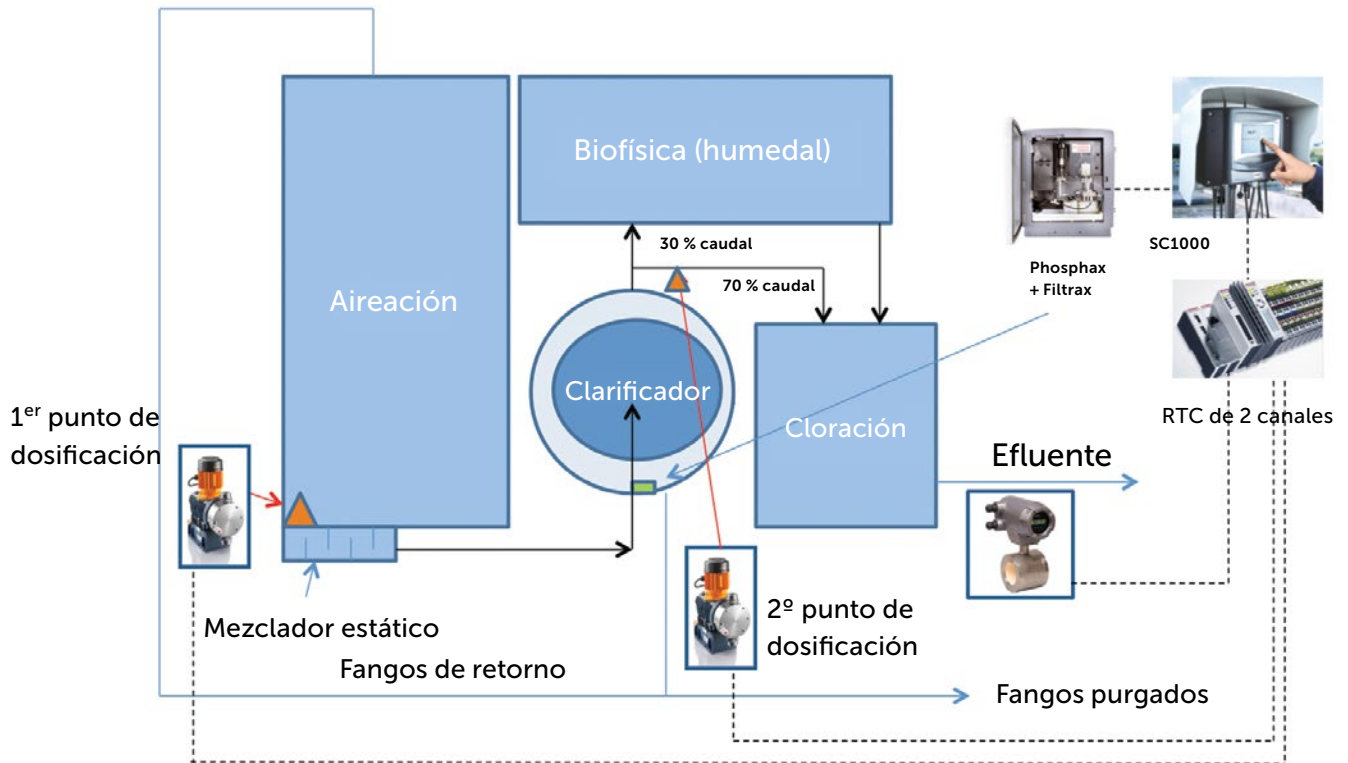


Fig. 2: Solución RTC-P

Solución y mejoras

El sistema de control en tiempo real de Hach para fósforo mide el ortofosfato y el caudal en tiempo real para calcular la dosis exacta de reactivo de precipitación que se requiere para cumplir con el valor de consigna de fósforo que se desee. La reducción de la dosificación de reactivo también conlleva una disminución del lodo y de los costes de manipulación del mismo. Antes de instalar el sistema RTC-P, los expertos de Hach y el fabricante de refrescos realizaron varios tests con el objetivo de valorar qué método era el mejor para retirar el fosfato y qué precipitantes químicos ofrecían los mejores resultados para este fin.

Hach dio comienzo al periodo de prueba, que se desarrolló a lo largo de un mes, con la colaboración del grupo de embotellado; para ello, instaló el sistema RTC-P con un precipitante P8200-L de Chemtreat, que tiene la capacidad de retirar el fosfato con menos volumen que los coagulantes convencionales a base de hierro y aluminio. El objetivo del periodo de prueba era estabilizar el sistema y mantener las lecturas de fosfato total por debajo de 2 ppm durante una semana en el efluente final.

La dosificación se inició en la salida del proceso anaeróbico y en la salida de la segunda etapa de aireación, mediante el ajuste de las dosis en función de la carga de fosfato total del caudal calculada a partir de los algoritmos del RTC. En un principio, se esperaba que la carga de fosfato total fuera de 11 PPM y de 1000 metros cúbicos/día; sin embargo, durante el periodo de prueba se observaron valores de caudal superiores en más del 20 % y lecturas de fosfato total de casi 400 % en la salida del proceso anaeróbico. A pesar de que tanto el caudal como las lecturas fueron superiores a lo esperado, pudimos hacer frente a los cambios y lograr el objetivo del proyecto.

Resultados

Hach presentó un informe semanal con los resultados y las tendencias que se obtuvieron durante el periodo de prueba (consulte las Fig. 3a y 3b). En los resultados se reflejaba cómo la planta había conseguido reducir los niveles de fosfato total, con un valor inferior a 2 ppm en el efluente final, sin influir en otros parámetros esenciales que podrían desequilibrar el proceso. El jefe de la planta de tratamiento de aguas residuales afirma que "estamos convencidos de que el sistema RTC-P ajusta la dosis de precipitante en tiempo real en función de las concentraciones del caudal y del fósforo, optimizando los procesos y ayudándonos a cumplir con las normativas internas".

CASO PRÁCTICO: EL SISTEMA RTC-P EN APLICACIONES DE BEBIDAS

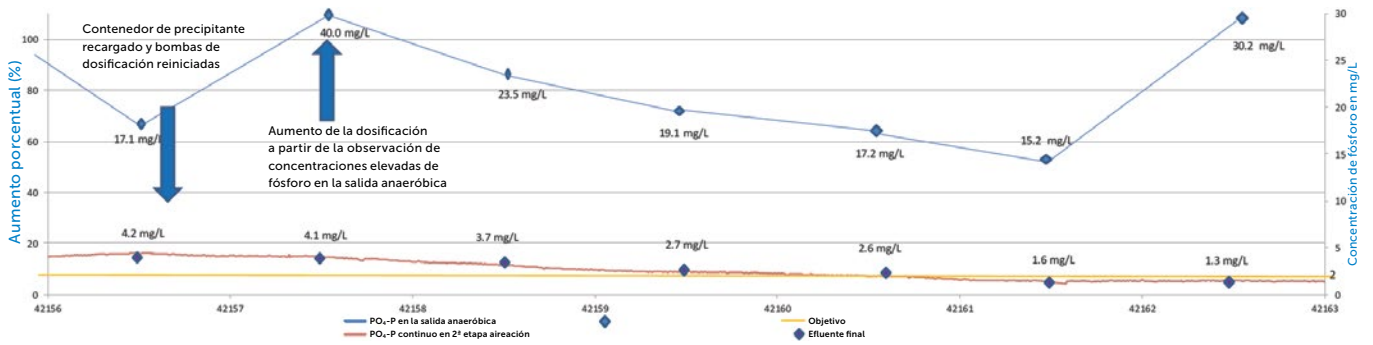


Figura 3a: Incremento del porcentaje de la concentración de fósforo (1-7 de junio)

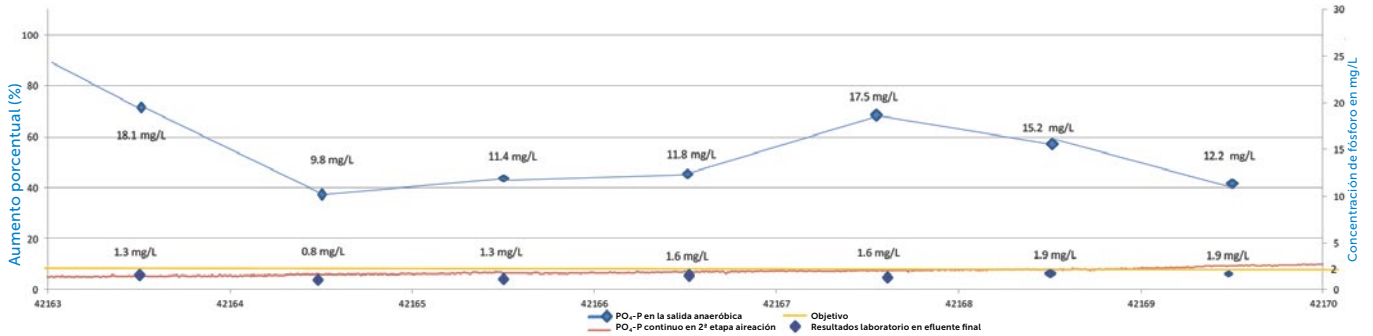


Figura 3b: Incremento del porcentaje de la concentración de fósforo (8-14 de junio)

Conclusión

Tras alcanzar las concentraciones de fósforo necesarias para respetar los límites permitidos durante el periodo de prueba, la empresa optó por mantener la solución RTC-P en la misma ubicación de las instalaciones. Aparte de las mejoras en el control de los procesos y la optimización del consumo de reactivos, se observaron otras ventajas del sistema RTC-P. Al utilizar los datos disponibles en el controlador SC1000 de Hach instalado, el centro pudo optimizar por completo otros parámetros esenciales como los sólidos en suspensión y el oxígeno disuelto en el tanque de aireación y el nivel de lodos en el clarificador. Gracias a estas mejoras en los procesos, la empresa obtuvo una mejora del 10 % en los sólidos en suspensión y en la turbidez.

El supervisor de medio ambiente de la planta comenta que "además del éxito del sistema RTC-P para alcanzar el objetivo de un valor inferior a 2 ppm de fosfato total en el efluente final, el sistema en tiempo real está preparado para añadir otros sensores para controlar o monitorizar otros parámetros esenciales como el pH, el oxígeno disuelto y los sólidos en suspensión totales".



Figura 4

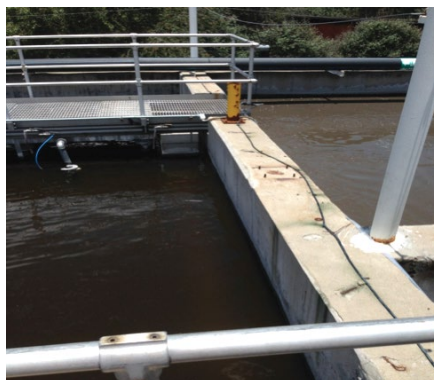


Figura 5



Figura 6

Primer punto de dosificación en la entrada de la primera etapa de aireación (Fig. 4); segundo punto de dosificación en la segunda etapa de aireación (Fig. 5) y calidad del agua en el clarificador posterior (Fig. 6).

Resumen

Los especialistas de Hach proporcionaron asistencia de monitorización remota e in situ al fabricante de refrescos y se ocuparon de que todo funcionara a la perfección. Hach sincronizó el sistema RTC-P con su sistema de diagnóstico predictivo Prognosys a fin de garantizar el cumplimiento normativo evitando emergencias inesperadas relacionadas con los instrumentos. La sincronización del sistema RTC-P con Prognosys permitió a las plantas gestionar la eliminación del fósforo con independencia de las fluctuaciones en el caudal, las puntas de carga o los problemas con los instrumentos.

Con la implantación del sistema RTC-P, la planta de tratamiento de aguas residuales se beneficia en la actualidad de:

- Valores de vertido de fosfato estables y controlados: fosfato total inferior a 2 ppm
- Reducción en torno al 10 % en las lecturas de la turbidez y sólidos en suspensión totales
- Optimización de la dosificación basada en carga
- Nivel bajo de generación de lodos
- Mejora de la calidad del agua en el efluente final



Fig. 7. Sistema RTC-P instalado y en funcionamiento