

Ahorro de precipitante gracias a la eliminación optimizada de fosfatos con diagnóstico predictivo integrado

Problema

La dosificación de precipitante se ajustaba de forma manual en función del valor de medición que se obtenía en el laboratorio a partir de la muestra compuesta diaria; aún así, no respondía a las posibles puntas de carga. Aunque cumplían los límites de vertido, los valores observados fluctuaron entre 0,2 y 0,8 mg/L.

Solución

Se instaló un analizador de fosfato de dos canales con dos módulos de preparación de muestras y el módulo de control RTC-P para dos puntos de dosificación. A continuación, se activó el sistema de diagnóstico predictivo Prognosys para monitorizar los valores de medición.

Ventajas

- Valores constantes de efluente de entre 0,4 y 0,75 mg/L
- Consumo optimizado y reducido de precipitante (-17 %)
- Monitorización de los valores de $\text{PO}_4\text{-P}$ en el sistema
- Herramienta para la comprobación del estado de los instrumentos y la calidad de los valores de medición

Datos del sistema

Número total de habitantes equivalentes	45 000
Volumen de aguas residuales en clima seco	275 L/s
Cantidad diaria máxima	43 200 m ³ /d
Volumen de depuración en 2013	5 897 424 m ³
Aireación alterna o intermitente con filtración y sedimentación primaria y final	
Eliminación química de fosfatos	



PROGNOSYS

Situación inicial

La planta de tratamiento de aguas residuales de Bachwis, en Fällanden (Suiza), que se modernizó por última vez en 2007, tiene asignada la tarea de continuar manteniendo el buen estado del río Glatt, que en su día llegó a estar muy contaminado, tal como ha hecho en el pasado. La planta procesa las aguas residuales de las cuatro comunidades conectadas Volketswil, Schwerzenbach, Fällanden y Maur. Diseñada para una población de 45 000 habitantes equivalentes, en la planta se trata un volumen de depuración de más de 5.500.000 m³ al año. Las aguas residuales se transportan al sistema de sedimentación primario de dos líneas a través de un sistema de limpieza mecánica. El agua se depura mediante métodos biológicos en los tanques anóxicos y en los tres tanques de aireación de la parte posterior, con un tanque de postaireación, utilizando aireación alterna o intermitente. El agua se bombea desde el sistema de sedimentación final a la filtración terciaria antes de verterse en el río Glatt (Fig. 1).

Ganadora del premio Medaille d'Eau en 2013, concedido por la asociación suiza del agua "Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute" (VSA) y las asociaciones InfraWatt/EnergieSchweiz, la planta de tratamiento de aguas residuales de Bachwis se esfuerza constantemente por hallar métodos nuevos que le permitan continuar optimizando sus operaciones. Tras colaborar con Hach para evaluar con exactitud su potencial, se ha demostrado que era posible optimizar aún más el uso y el consumo de FeCl_3 en el área de la dosificación de precipitante.

El precipitante se agregaba en dos puntos: en los lodos residuales activados de retorno y a la entrada del filtro. La dosis de precipitante agregada a los lodos residuales activados de retorno se ajustaba tomando como referencia las mediciones realizadas en el laboratorio a partir de las muestras diarias de compuestos. En aquellos casos en los que las muestras más recientes del laboratorio mostraban una tendencia de aumento o disminución, la cantidad de la dosis se incrementaba o reducía en consecuencia. La dosis agregada al filtro se mantenía de forma constante a 2 L/h. Aunque cumplían los límites de vertido, los valores fluctuaron entre 0,2 y 0,8 mg/L.

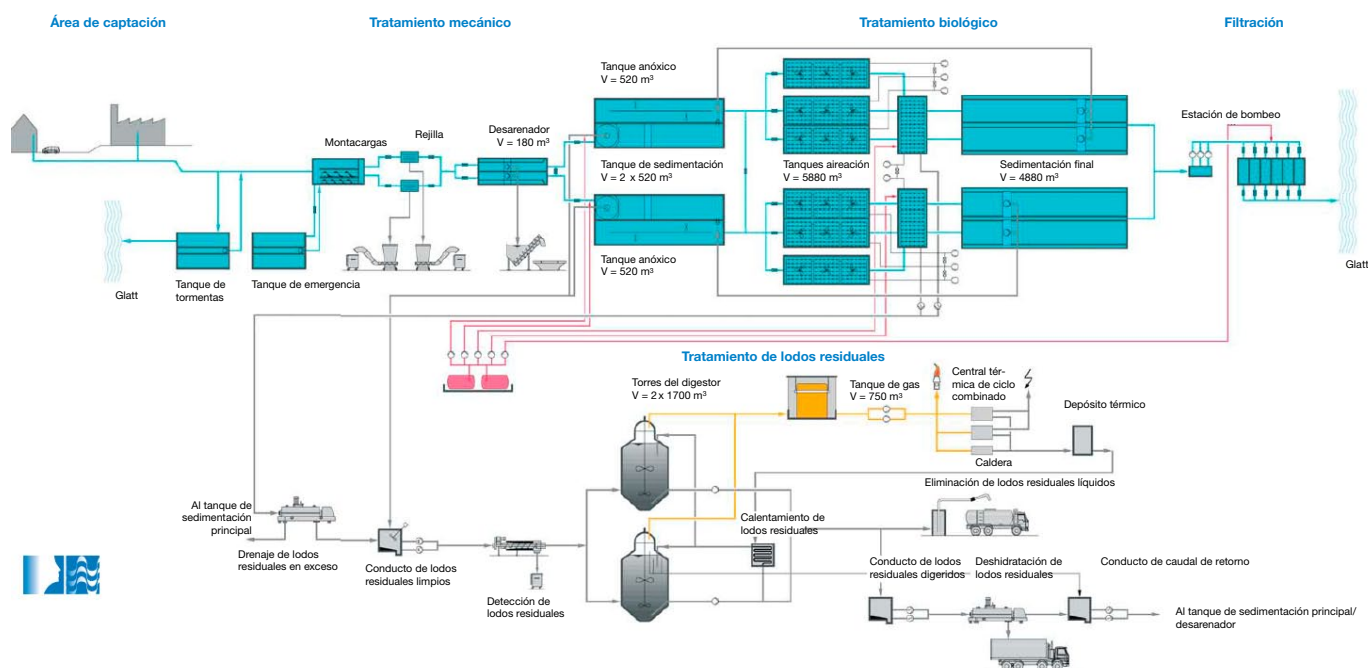


Figura 1: Organigrama de la planta de tratamiento de aguas residuales de Bachwis

Tras una determinación inicial básica de las posibilidades de optimización, se llevó a cabo un análisis más detallado de los datos de las operaciones en el que se contó con la colaboración de los consultores de Hach. Se hizo una visita a la planta para comprender con mayor exactitud la situación actual. La primera propuesta fue cambiar la dosificación

variable del precipitante de los lodos de retorno a la aireación final de los tanques de aireación alterna o intermitente. Como resultado, se pudo obtener un ahorro y una optimización iniciales incluso antes de instalar el módulo de control RTC-P.

La solución

Se acordó poner en marcha una fase de prueba de seis meses y se instaló el equipamiento necesario para el proceso de optimización, lo que llevó dos días. Los valores medidos y los valores de control del analizador y del módulo RTC-P se transfieren, en primer lugar, al sistema de control central desde el que se puede controlar la dosificación. Esto tiene como ventaja el hecho de que, además del algoritmo de seguridad existente del módulo RTC-P, el control de la dosificación también puede activarse o desactivarse en el sistema de control (p. ej., cuando se van a limpiar los tanques). Debido a que la medición se realiza después de la dosificación, se estableció el módulo RTC-P en el "control en lazo cerrado" con un punto de ajuste inicial de 0,5 mg/L.

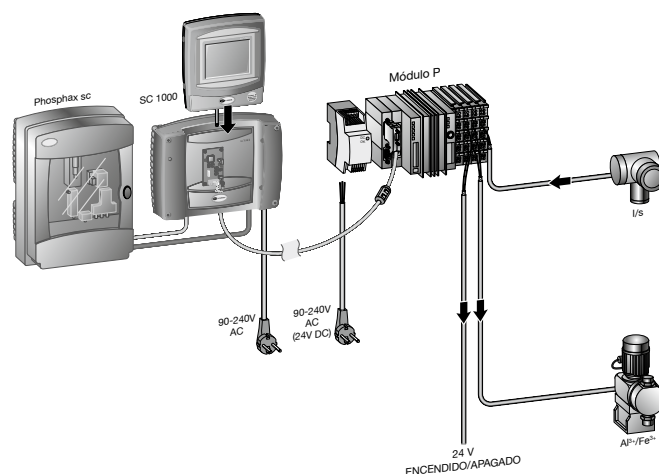


Figura 2: Diagrama de configuración del módulo RTC-P

Tras la configuración inicial, los parámetros del sistema se monitorizaron de forma continua con el módulo GSM del controlador SC1000 y se ajustaron cada vez que fue necesario después de consultar con el personal de la planta de tratamiento de aguas residuales. Pronto se hizo evidente que la medición de $\text{PO}_4\text{-P}$, realizada con el analizador Phosphax sc en la planta, proporcionaba datos útiles que no estaban disponibles con anterioridad. Por consiguiente, se decidió conservar la medición mucho antes de que la fase de prueba concluyera. Después de someter a los parámetros del módulo RTC-P a más ajustes, el módulo también demostró su utilidad y fue adquirido por la planta. Hasta hoy y durante tres años, el módulo ha funcionado correctamente y el propio personal de la planta puede ajustar los parámetros cuando es necesario. Entre los últimos pasos realizados por Hach se encontró la instalación del sistema diagnóstico predictivo Prognosys y del nuevo software para el módulo RTC-P. La nueva versión del software cumple los requisitos del jefe de operaciones, que deseaba que el sistema respondiera incluso con mayor rapidez a las puntas de carga de fosfatos; una especificación que se ha conseguido con la actualización.

El sistema Prognosys es una herramienta beneficiosa para el personal en la medida en que permite identificar con rapidez el estado del instrumento de medición y la calidad del valor de la medición. De igual modo, detecta si es necesario que los operarios lleven a cabo una tarea, como la limpieza del equipo o la sustitución de los reactivos.

Mejoras

Con bastante rapidez, se hizo patente el hecho de que existía posibilidad de mejora que, en la actualidad, se ha logrado. Puesto que la dosificación controlada por el módulo P en la etapa de aireación final resultó ser extremadamente efectiva, la dosificación en el filtro se redujo en un principio antes de detenerla por completo. En comparación con el año 2011, el ahorro del 17 %* que se alcanzó en 2013 superó incluso la estimación realizada por Hach (10–15 %). Los valores de medición de las muestras compuestas diarias en el procedimiento varían dentro de un rango mucho más estrecho de entre 0,4 y 0,75 mg/L en comparación con el rango anterior, lo que también significa que los límites siempre se respetan.

Durante el primer año tras la instalación, se empleó una cantidad de dosificación mínima de entre 6 y 7 L/h. En la actualidad, gracias a que el personal conoce mejor y ha ganado experiencia con el módulo, esta cifra se ha reducido a 4,5 L/h, lo que a su vez ha supuesto más ahorro.

* Fuente: Informe anual EDAR Bachwis 2013

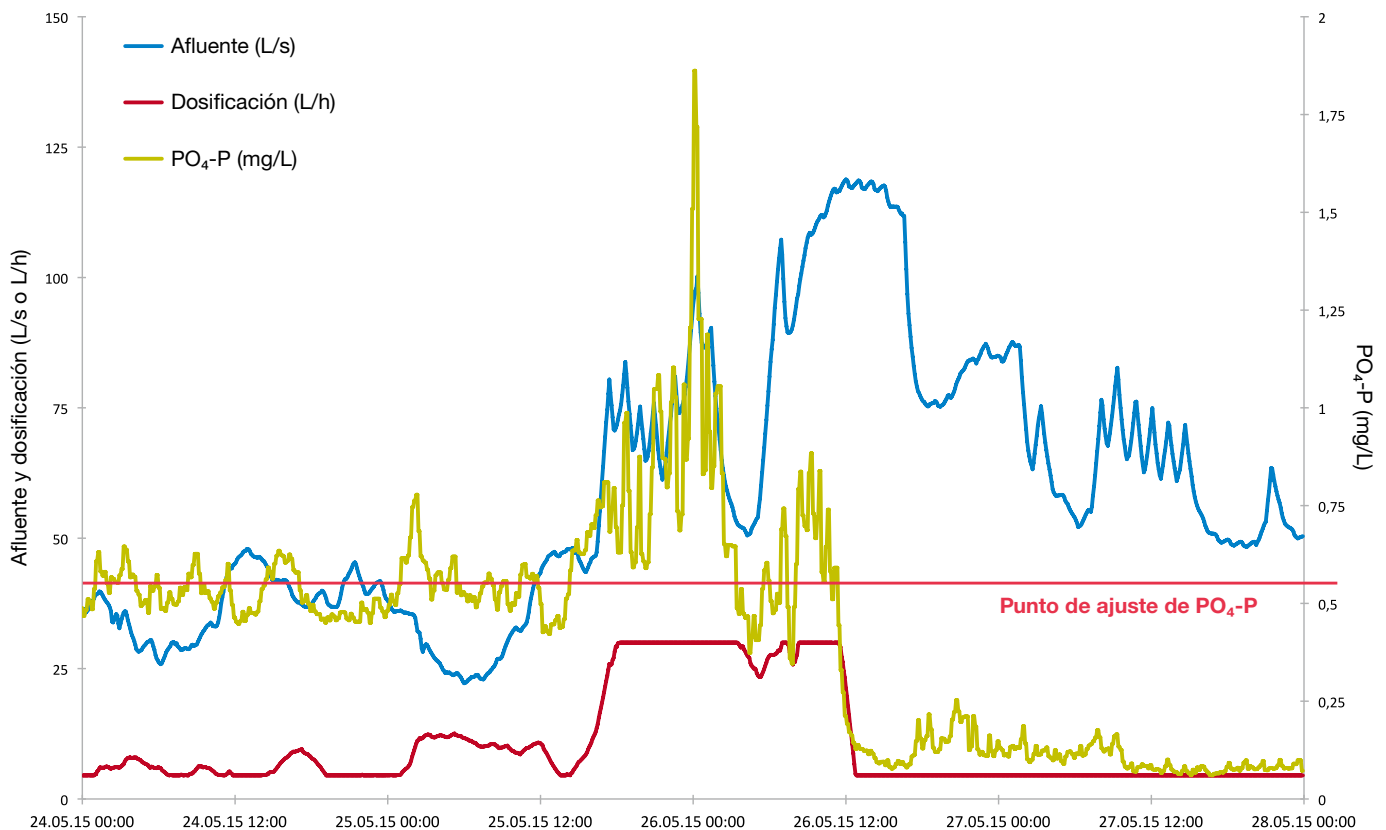


Figura 3: Registros del reactor biológico 1

Opinión del cliente

El módulo lleva funcionando en nuestra planta tres años sin problemas. Con la última versión del software, ahora funciona incluso mejor que antes y satisface por completo nuestras expectativas. Su uso es muy intuitivo y mis empleados pueden realizar fácilmente cualquier cambio que sea necesario en los parámetros. El analizador Phosphax sc cumple muy bien los valores del laboratorio y no requiere tareas de mantenimiento de larga duración. El servicio técnico de Hach revisa el equipo dos veces al año, lo que reduce aún más la cantidad de trabajo que tenemos que hacer. Cuando controla la planta, el sistema Prognosys nos permite ver con rapidez si un instrumento requiere nuestra inmediata atención o si todo está en orden.



Martin Moos (Jefe de operaciones)

Tabla 1: Equipo utilizado para el control de precipitante

Producto	Tipo de dispositivo
Módulo de sonda SC1000	Controlador
Pantalla SC1000	Controlador
Phosphax sc	Analizador de ortofosfato
Filtrax	Preparación de muestras
Tarjeta RTC	Tarjeta de comunicación de SC1000
Base de módulos externos	SC1000-BUS módulo en armario PLC
Módulo de salida externo	SC1000-BUS módulo en armario PLC