

COMPUERTAS Y VÁLVULAS HIDRÁULICAS:

# Para generar hidroelectricidad eficiente



**MASAS DE AGUA EMERGIENDO** con una descomunal fuerza y trayectoria ascendente. Mientras, el sonido ensordecedor producido por esa estampida es el telón de fondo para un estremecedor cuadro, donde el protagonismo lo asumen esos mismos torrentes, que han sido recién liberados desde su presa. Lo anterior, a una velocidad de salida de 3.100 metros cúbicos por segundo.

Esta descripción corresponde al sábado 24 de junio, día en que se realizó una descarga preventiva del embalse Rapel, ubicado en la región de O'Higgins. El registro audiovisual, viralizado a través de plataformas digitales, dio cuenta de un procedimiento regular para mantener una operación segura de las centrales hidroeléctricas de embalse.

➤ De acuerdo con expertos, ambos componentes son esenciales en la gestión y control del flujo de agua en la producción de energía hidroeléctrica.

Y, en el caso particular de Rapel, ya era necesario hacerlo ya que estaba a alrededor del 75% de su capacidad, tras las fuertes lluvias caídas durante esos días en el centro sur del país.

Para la ejecución de este tipo de maniobras son claves las compuertas y válvulas hidráulicas, cuya función principal es gestionar el flujo de agua desde la presa hacia las turbinas y, en algunos casos, hacia el canal de descarga.

Según el académico del departamento de Mecánica

y jefe de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Industrial de la Universidad Técnica Federico Santa María (USM) Sede Concepción, Marcelo Quiroz, "las compuertas y válvulas hidráulicas son componentes esenciales en la gestión y control del flujo de agua y energía hidráulica en una variedad de aplicaciones. Tanto las compuertas hidráulicas como las válvulas hidráulicas desempeñan un papel crucial en el control preciso del flujo y la presión, la seguridad del sistema y la eficiencia operativa".

### Regular el flujo

En una central hidroeléctrica, las válvulas son dispositivos mecánicos diseñados para controlar y regular el flujo de agua a lo largo del sistema hidráulico.

Para el gerente general de Scotta, Andrea Costamagna, resulta clave conocer la importancia de estos componentes dentro de la generación de hidroelectricidad: "Las válvulas son elementos imprescindibles en las centrales hidroeléctricas, ya que permiten controlar el nivel en las presas y obras de captación, el caudal de descarga de fondo, caudal ecológico o el caudal de by-pass de la turbina, entre otros".

El ejecutivo agrega que, "además, las válvulas de cierre y seguridad, ubicadas entre la tubería y las turbinas hidráulicas, son las encargadas de cerrar el paso del agua en caso de una parada urgente de la planta, protegiendo así al resto de equipos, las instalaciones y a las personas".

Por otro lado, las compuertas hidráulicas son estructuras que se utilizan para controlar el flujo de agua en una presa, canal o río. Se pueden abrir o cerrar para regular el caudal de agua o para bloquear el flujo por completo. Además, pueden ser operadas manual o automáticamente y están hechas de una variedad de materiales, incluyendo acero, hormigón y madera.

De acuerdo con Andrea Costamagna, estos equipos "son dispositivos mecánicos para el control del flujo del agua que se sitúan en la obra de captación, aliviaderos o en canales con el fin de retener o permitir el paso de toda o parte del agua".



**Tanto las compuertas como las válvulas hidráulicas desempeñan un papel crucial en el control preciso del flujo y la presión, la seguridad del sistema y la eficiencia operativa", Marcelo Quiroz, académico de la USM.**



» *Marcelo Quiroz, académico de la USM.*



» *Andrea Costamagna, gerente general de Scotta.*

### Eficiencia y otros réditos

Diego Pigozzo, market management & business development director de Andritz, destaca los beneficios en términos de eficiencia energética que reportan las compuertas y válvulas hidráulicas. "En ambos casos se utilizan dispositivos con buenos diseños hidráulicos y baja pérdida de carga, lo que reduce la resistencia al flujo y minimiza las pérdidas de energía, maximizando así la extracción de energía del agua disponible", explica el ejecutivo.

Por su parte, Marcelo Quiroz, subraya el rol que cumplen estos equipos dentro del sistema de distribución de energía hidráulica, expresión empleada para describir al conjunto de infraestructuras que permite transportar y entregar la hidroelectricidad –o cualquier otro fluido hidráulico– desde su lugar de generación hasta los puntos de consumo o utilización final.

"Las compuertas y válvulas hidráulicas ayudan a mantener la seguridad en la distribución de energía hidráulica. Al cerrar las compuertas en momentos de emergencia o falla, se puede evitar inundaciones o daños en el sistema. Las válvulas de retención evitan el retorno del flujo y garantizan que la energía hidráulica se distribuya en la dirección deseada", precisa.

Otro de los beneficios mencionado por los expertos es que las compuertas y válvulas ayudan a optimizar la eficiencia en la distribución de energía hidráulica, ya sea para generar electricidad en una central hidroeléctrica o utilizarla en aplicaciones industriales. Así, al controlarse el flujo y la presión de manera adecuada, se maximiza la eficiencia del sistema y se minimizan las pérdidas de energía.

### Mantenimiento

De acuerdo con Diego Pigozzo, tanto las válvulas como las compuertas requieren de un monitoreo

constante y un mantenimiento adecuado para garantizar su funcionamiento óptimo y prolongar su vida útil. "Andritz cuenta con tecnologías y servicios especializados para este propósito, asegurando así la fiabilidad y el rendimiento de estos equipos en diferentes condiciones y entornos", sostiene el experto.

En el caso particular de las válvulas, afirma que estos equipos suelen estar equipados con sensores de presión y posición que monitorean su funcionamiento correcto y estanqueidad. "Es especialmente importante prestar atención al desgaste de los sellos en plantas con alto contenido de sedimentos glaciares, ya que deben reemplazarse o regenerarse para extender la vida útil del equipo", resalta.

Pigozzo también recalca que en los trabajos de mantenimiento, las válvulas desempeñan un papel crucial al actuar como tapones de seguridad en la tubería forzada. Al respecto, detalla que "esto resulta especialmente útil cuando varias turbinas son alimentadas por una tubería forzada compartida o en el caso de tuberías o túneles de aducción muy extensos que requerirían mucho tiempo para vaciarse por completo".

En cuanto al momento propicio para su ejecución, precisa que los mantenimientos en general se programan para períodos de baja carga en las centrales, "de manera que se minimice el impacto en los clientes y en la red eléctrica".

**Las válvulas son elementos imprescindibles en las centrales hidroeléctricas, ya que permiten controlar el nivel en las presas y obras de captación, el caudal de descarga de fondo, caudal ecológico o el caudal de by-pass de la turbina", Andrea Costamagna, gerente general de Scotta.**



**En el caso de las válvulas y compuertas hidráulicas se utilizan dispositivos con buenos diseños hidráulicos y baja pérdida de carga, lo que reduce la resistencia al flujo y minimiza las pérdidas de energía", Diego Pigozzo, market management & business development director de Andritz.**



Foto: Gentileza Andritz

» **Diego Pigozzo.**  
 market management &  
 business development  
 director de Andritz.

Por su parte, Costamagna sostiene que los mantenimientos deben realizarse con frecuencia trimestral, semestral o anual, dependiendo de la cantidad de ciclos de funcionamiento y de la calidad del agua. "Para las válvulas se realizan varios controles, como la prueba de mecanismo de apertura y cierre, donde se verifica que los tiempos sean los correctos y que no se observen anomalías o ruidos extraños", detalla.

El ejecutivo agrega que el grupo Scotta, a través de su filial chilena con sede en Curacaví, Felmat SpA, posee una maestranza equipada con máquinas de precisión importadas directamente desde Europa para la fabricación de compuertas. Según el gerente general, las instalaciones cuentan con personal especializado para efectuar los mantenimientos ordinarios y extraordinarios de los mismos equipos. "Actualmente el grupo está a cargo de la operación y/o mantenciones de alrededor de 20 plantas a lo largo del país", detalla. ☰



Foto: Gentileza Andritz