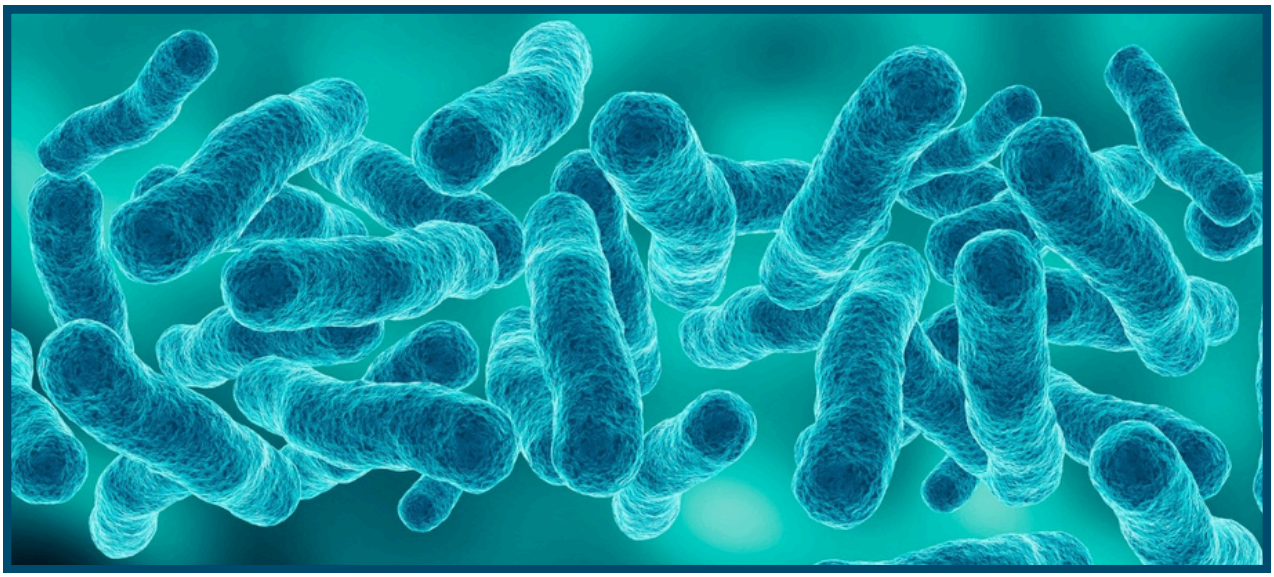
Innovación y normativa para proteger la salud en sistemas de ACS

Con la entrada en vigor de las normativas actualizadas sobre la prevención de la legionelosis, las instalaciones de agua sanitaria enfrentan el desafío de mantener temperaturas estables y cumplir con los nuevos requisitos técnicos. Desde el equilibrado térmico en circuitos de agua caliente hasta la incorporación de válvulas termostáticas y sistemas de monitorización en tiempo real, estas medidas no sólo garantizan la seguridad sanitaria, sino que optimizan recursos energéticos y operativos en hospitales y edificios públicos.



Eduardo Lorenzo
Sales Manager Buildings & District Energy en Danfoss

La entrada en vigor del Real Decreto 487/2022, así como con la modificación que ha recibido por parte del Real Decreto 614/2024, establecen los requisitos sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

Acorde al ANEXO III del real decreto, se deben tener las siguientes consideraciones:

1. Garantizar la total estanqueidad y la correcta circulación del agua sanitaria, evitando su estancamiento.
2. Mantener la temperatura del agua en el circuito de agua fría lo más baja posible, procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 °C.
3. Los acumuladores de más de 750 litros o más deberán disponer de boca de registro accesible con un diámetro mínimo de 400 mm que permita realizar operaciones de inspección, limpieza, desinfección, mantenimiento y protección contra la corrosión. Los depósitos de acumulación entre 250 y 750 litros y los interacumuladores de doble tanque (con volúmenes de acumulación de agua inferiores a 750 litros) estarán provistos de los correspondientes accesos para inspección, limpieza, vaciado y toma de muestras adecuados a sus características de diseño definidas en la Norma UNE-EN 12897:2017+A1:2020, Especificaciones para calentadores de agua de acumulación por calentamiento indirecto sin ventilación (cerrados).

4. Se asegurará que toda el agua almacenada en los acumuladores de agua caliente finales, es decir, inmediatamente anteriores al consumo, tenga una temperatura homogénea y mínima de 60 °C. En el caso de interacumuladores de doble tanque, la temperatura del agua debe ser como mínimo de 70 °C.

5. Se dispondrá de un sistema de válvulas de retención suficiente cuando sea necesario para evitar retornos de agua por pérdida de presión o disminución del caudal suministrado y mezclas de agua de diferentes circuitos, calidades o usos según la norma UNE-EN 1717:2001.

6. Se mantendrá la temperatura del agua en el circuito de agua caliente por encima de 50 °C en todos los puntos terminales del circuito y en la tubería de retorno, si disponen de la misma, utilizando un equilibrado por temperatura (p. ej. colocación de válvulas de equilibrado termostáticas).

7. La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70 °C en caso de que se necesite realizar un tratamiento térmico de desinfección.

8. Los tramos de tuberías en los que no se pueda asegurar una circulación del agua y una temperatura mínima superior a 50 °C no podrán tener una longitud superior a 5 metros o un volumen de agua almacenada superior a 3 litros.

9.Los sistemas de calentamiento sin acumulación, con y sin retorno, garantizarán que el agua a la salida del sistema de calentamiento tenga una temperatura mínima de 60 °C.

Circuitos de retorno o recirculación

Hablando de los circuitos de retorno o recirculación, de manera tradicional se han instalado válvulas de equilibrado estático. Estas válvulas se taran cuando la instalación se está poniendo en marcha y todos los puntos terminales se encuentran completamente cerrados, donde la presión diferencial de la instalación se mantiene constante. Sin embargo, en condiciones normales de operación, esta presión diferencial cambia constantemente debido a la dinámica de una instalación de ACS, haciendo que haya mayor circulación de ACS en los circuitos más cercanos a la producción y dejando sin agua suficientemente caliente los circuitos más alejados.

Esto ocasiona quejas por parte de los usuarios, desperdicio de agua potable y energía por parte de la caldera o bomba de calor para tratar de calentar esa agua que se está perdiendo.

Para reducir el desperdicio y garantizar una temperatura homogénea del ACS en la tubería de distribución, se ha recomendado equilibrar térmicamente los circuitos de retorno. Esto significa que el agua más cercana a la fuente tendrá una mayor temperatura y, conforme nos alejemos, tendrá una menor temperatura. Cuanto mayor sea la longitud del circuito y la distancia respecto a la fuente de producción, mayor será el caudal a circular. Debido a esta pérdida de temperatura, debemos llevar a cabo un cálculo en el que todos los circuitos de retorno tengan la misma pérdida de calor para poder determinar cuál es el caudal necesario a circular para compensar la pérdida de temperatura.

Válvulas de equilibrado termostático

Una solución es instalar válvulas de equilibrado termostático, que funcionan mecánicamente sin necesidad de energía eléctrica, utilizando la energía del ACS para ajustarse dinámicamente a la instalación, ideal para reacondicionar sistemas según el Real Decreto 487.

Debido a que en hospitales es de gran importancia poder medir constantemente las condiciones de la instalación, es crucial montar una sonda de temperatura en el cuerpo de la válvula, llevando esta señal a un BMS que nos permita gestionar las mediciones en tiempo real y llevar a cabo acciones en caso de que se vea que un circuito constantemente no alcanza los valores mínimos requeridos para llevar a cabo acciones preventivas.

Desinfección térmica

Adicionalmente, si se opta por llevar a cabo un proceso de desinfección térmica del sistema de distribución de ACS, es importante considerar que la válvula termostática instalada sea capaz de contar con un bypass interno que nos permita montar un vástago con un actuador.

Esto nos permitirá realizar una desinfección electrónica que, al ser accionado, admita la circulación de agua a través de la válvula sin necesidad de modificar el sistema. De lo contrario, sería necesario instalar una válvula de control de 2 vías en paralelo, lo que no solo incrementa el coste de inversión inicial, sino que también requiere un mayor espacio útil, algo que en muchas instalaciones existentes puede resultar inviable por limitaciones estructurales. Por ello, es clave evaluar la compatibilidad de las válvulas desde el diseño inicial del sistema para evitar sobrecostes y dificultades operativas.

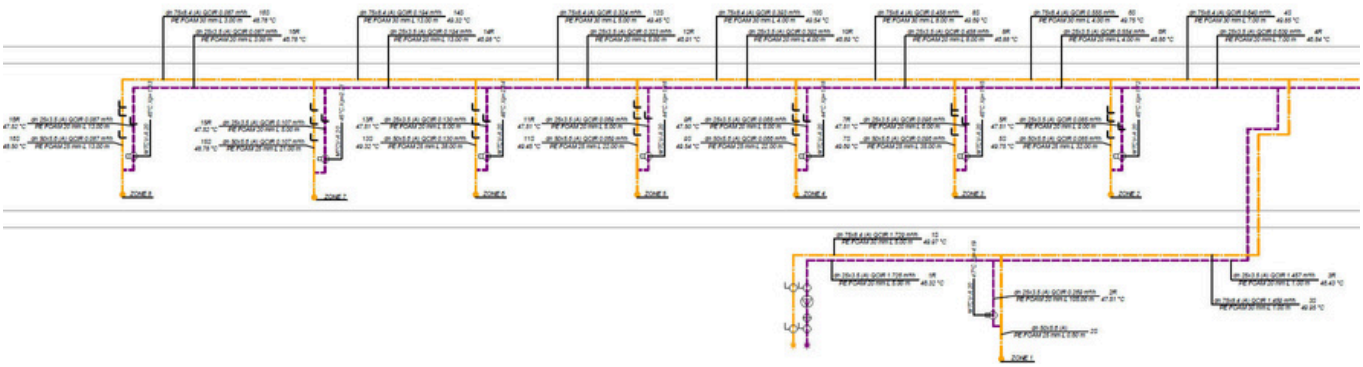
Este bypass es necesario debido a que el elemento térmico se encuentra tarado típicamente a 55 °C y, cuando se incrementa la temperatura del ACS a 70 °C para llevar a cabo la desinfección por choque térmico, hará que la válvula cierre completamente, afectando el proceso deseado.

Al combinar la válvula termostática con la desinfección electrónica, se permitirá tener una instalación equilibrada térmicamente, poder monitorizar de manera continua por medio de la sonda de temperatura y desinfectar la instalación.

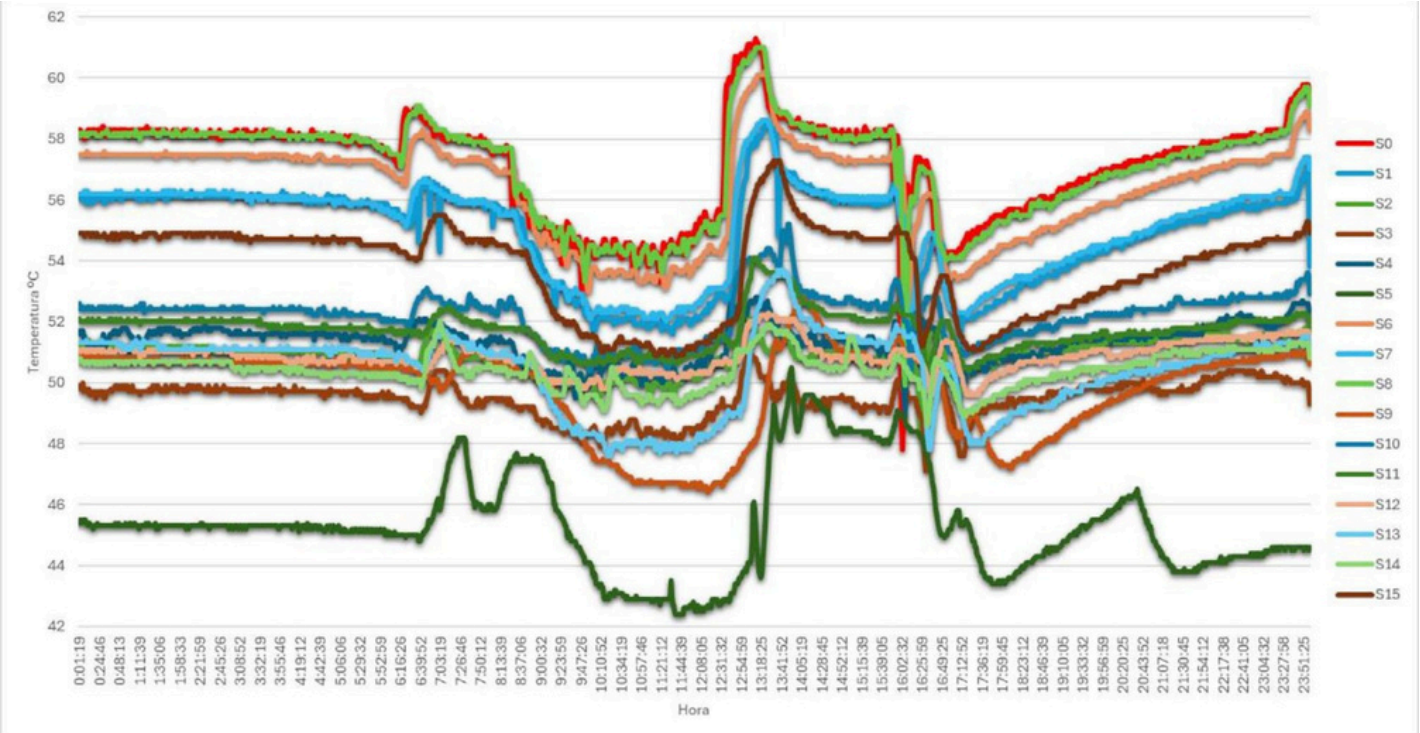
Al utilizar un software de cálculo hidráulico y verificar de manera precisa la pérdida de calor en la instalación, se puede optimizar el caudal requerido para compensar dichas pérdidas (la sección HS 4 del Código Técnico de la Edificación recomienda que no sea menor a 250 l/h por columna o circuito) y determinar la ubicación adecuada de la válvula.

Esquema de Principio: Pérdidas de Calor y Cálculo en Sistemas de Recirculación de ACS

El siguiente ejemplo de un esquema de principio tipo de instalación nos da información de la pérdida de calor por tramo hasta la válvula más alejada y cual es el caudal total y pérdida de carga del sistema de recirculación de ACS:
Este es un ejemplo de cómo la válvula puede instalarse teniendo todos los elementos necesarios para un control electrónico de desinfección y poder monitorear en tiempo real la temperatura del circuito. Esto permite garantizar la seguridad sanitaria al



Este es un ejemplo de mantener condiciones óptimas en el sistema de distribución. Además, proporciona datos en tiempo real que facilitan la supervisión y el ajuste inmediato ante cualquier desviación detectada.
En esta instalación se montó la válvula debido a que se presentaban problemas para alcanzar las temperaturas del agua conforme al reglamento. Una vez se obtuvieron los valores de los registros, se pudo observar una mejora significativa en la instalación, ya que las temperaturas se

mantuvieron mucho más estables y dentro del rango permitido (no menor a 50 °C).

En el gráfico, la línea roja con la leyenda S0 representa la temperatura de impulsión de ACS, es decir, lo que sale de la caldera y se envía a la instalación.