



Gestión eficiente del agua

Métodos de desinfección para garantizar la ausencia de legionella en instalaciones de ACS

Mar Martínez
MICRONELA, S.C.P.

Josep Janer
ALDINGAS, S.L.

Los riesgos asociados a la presencia de Legionella en las instalaciones de distribución de Agua Caliente Sanitaria, constituyen un problema importante susceptible de la adopción de rigurosas medidas preventivas. Por tanto, resulta esencial disponer de un método de desinfección efectivo que garantice la ausencia de Legionella.



¿Qué es la Legionella?

A la Legionella se la considera un microorganismo ambiental ya que su hábitat natural son las zonas acuáticas de lagos, ríos y estanques.

El género Legionella integra la especie *L. pneumophila*, de la cual se han descrito al menos 15 serogrupos y es la responsable de más del 90% de las infecciones. El serogrupo que causa frecuentemente más infección en humanos, y que es también el más presente en el medio ambiente, es el serogrupo 1.

La legionelosis es una enfermedad bacteriana de origen ambiental que presenta fundamentalmente dos formas clínicas diferenciables:

1. La enfermedad pulmonar o “Enfermedad del Legionario” que se caracteriza por neumonía con fiebre alta, llegando en ocasiones a producir la muerte.
2. La forma no neumónica, conocida como “Fiebre de Pontiac”, que se manifiesta como un síndrome febril agudo y es de pronóstico leve.

¿Dónde puede ser adquirida la Legionella?

La infección por la bacteria Legionella puede ser adquirida fundamentalmente en dos grandes ámbitos: el comunitario o el nosocomial (hospitalario).

En los dos casos la enfermedad puede estar asociada a varios tipos de instalaciones y de edificios y puede presentarse en forma de casos aislados o esporádicos o en forma de brotes o agrupaciones de casos.

Del hábitat natural pasa al hábitat artificial por los sistemas de suministro de las ciudades y pueblos, colonizando la red de distribución del agua de consumo y se incorpora al agua sanitaria (tanto fría como caliente, por depósitos, conducciones de agua sanitaria, torres de refrigeración, humidificadores, nebulizadores, duchas y grifos). Su presencia en estos reservorios no implica necesariamente un riesgo para la población, pero sí la necesidad de su control para evitar su crecimiento y proliferación.

Es en estas instalaciones y en determinadas condiciones de estancamiento de, aguas templadas, producción de lodos, biofilms, donde se favorece el desarrollo de la Legionella hasta concentraciones peligrosas para la salud humana.

Si además se encuentra en la instalación un sistema de producción de aerosoles, la bacteria puede dispersarse por el aire. Las gotas de agua infectadas pueden permanecer suspendidas en el aire y penetrar por inhalación en el aparato respiratorio.

La Legionella es una bacteria con amplia capacidad de sobrevivir en un amplio rango de condiciones, multiplicándose fácilmente entre 20 y 40 ° C y destruyéndose a 70 ° C.

Colectivos, en general, más afectados

La susceptibilidad a la enfermedad es universal, pero afecta con mayor frecuencia a individuos entre los 40 y los 70 años, presentándose de dos a tres veces más en hombres que en mujeres y siendo rara su aparición en niños. También es más frecuente la infección en sujetos inmunodeprimidos, diabéticos, pacientes con enfermedades pulmonares crónicas, individuos fumadores y alcohólicos.

Legislación relacionada con la prevención de la legionelosis

1. La normativa nacional que regula y establece todas las condiciones higiénico-sanitarias para la prevención y control de la legionelosis es el

Real Decreto 865/2003 del 4 de julio que elaboró el Ministerio de Sanidad y Consumo, al contemplarse la legionelosis como un problema de salud pública. A saber que desde 1996, la legionelosis es una enfermedad de declaración obligatoria en España.

2. Guía Técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones.
3. Norma UNE 100030:2005 IN, Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionella en instalaciones. Septiembre de 2005.

Igualmente, indicar que varias comunidades han elaborado leyes adicionales al respecto.

Medidas de prevención

En cuanto a las medidas de prevención, la normativa preve:

- ▶ Limpiezas y desinfecciones de choque.
- ▶ Tratamientos con productos específicos.
- ▶ Mantenimiento de los sistemas e instalaciones.
- ▶ Analíticas de agua.

La transmisión se produce como hemos dicho por inhalación de aerosoles con un número suficiente de bacterias, no existiendo evidencias de transmisión de persona a persona. El agua contaminada supone un riesgo solamente cuando se dispersa en la atmósfera en forma de microgotas. Como curiosidad, sólo las gotas que presentan una medida igual o inferior a 5 micras, son susceptibles de pasar a los alveolos pulmonares.

¿Qué necesita la Legionella para sobrevivir?

Principalmente:

- ▶ Rango de temperatura de 0 a 63°C.
- ▶ Crecimiento óptimo a 35ª (25°C a 40°C).
- ▶ pH entre 5,0 y 8,5.
- ▶ Presencia de hierro y aminoácidos.
- ▶ Zonas de estancamiento de agua; existencia de zonas muertas o de baja velocidad de la circulación del agua.
- ▶ Calidad del agua: presencia de nutrientes, sólidos en suspensión, turbidez, conductividad.



Gestión eficiente del agua

- ▶ Depósitos biológicos: presencia de biocapas/biofilms, protozoos, amebas, algas.

No obstante, cada vez el mejor conocimiento de la bacteria por parte de los científicos, la rigurosa normativa vigente y el mantenimiento de las instalaciones de riesgo ayudan a minimizar la legionelosis.

En la actualidad, existen múltiples alternativas para lograr la desinfección de las instalaciones. Sin embargo, no todas ellas han demostrado su eficacia de manera consistente. Además, se admite la gran dificultad que presenta la eliminación de Legionella una vez que ésta ha conseguido penetrar en una instalación y colonizarla en mayor o menor grado.

Sistemas físicos para la prevención de la Legionella

Para garantizar la ausencia de contaminación por Legionella de una instalación, existen tres factores determinantes:

- ▶ Evitar que la bacteria penetre en la instalación.
- ▶ Mantener la red de ACS a una temperatura suficientemente elevada para impedir su crecimiento y multiplicación.
- ▶ Garantizar una circulación continua en la red de ACS evitando todo tipo de estancamiento.

La pasteurización del ACS

Entre otros muchos métodos, la pasteurización en continuo del agua caliente sanitaria es uno de los métodos más efectivos para el tratamiento y prevención de la Legionella en el ACS.

Cuando queremos desinfectar térmicamente una instalación estamos tratando de eliminar las bacterias del agua, aumentando la temperatura de la misma.

¿Por qué un tratamiento en continuo?

Cuando realizamos un "choque térmico" en la instalación, que es uno de los métodos de desinfección indicados en la legislación vigente

(RD865/2003), estamos disminuyendo significativamente las concentraciones de Legionella del agua, pero la durabilidad del impacto de este tratamiento en el ACS es mínima. Al cabo del poco tiempo, los microorganismos volverán a reproducirse y a recolonizar toda la instalación tratada.

¿Que solución proponemos?

Un sistema físico de desinfección en continuo del Agua Caliente Sanitaria que asegura la eliminación de la bacteria a la entrada de la red de distribución de agua.

Si, además, ésta red cumple con un mínimo de requisitos, elimina la bacteria de todo el sistema, y particularmente la que se deposita en el biofilm del interior de las tuberías. Este sistema funciona de forma permanente, sin ser necesaria la manipulación humana.

Además preserva las características físico-químicas iniciales del agua sanitaria destinada al consumo humano sin deteriorar las instalaciones antiguas, aspecto importante que preocupa a los departamentos de mantenimiento.

El sistema por el que apostamos es un sistema alternativo al uso de los biocidas para el control de la legionelosis.

Solución garantizable

El sistema pasteurizador que proponemos es ideal para la eliminación definitiva de la Legionella en los circuitos de agua de hospitales, clínicas, residencias geriátricas, hoteles, balnearios, polideportivos y campings.

Con la aportación de energía procedente de la caldera y a través de un sistema de dos intercambiadores de placas, produce agua caliente a 70°C para eliminar la Legionella presente en la producción y distribución del agua caliente.

Instalado en una red de distribución equilibrada y con retorno, el sistema asegura la pasteurización en continuo y la producción de agua caliente en semi-instantáneo (sin acumulación).

Se trata de un equipo compacto, sin la presencia de acumuladores de agua caliente, según casos,

que reduce los costes de instalación y de mantenimiento, así como los riesgos sanitarios en la multiplicación de la bacteria que se produce en éstos.

¿Cómo es el pasteurizador que ofrecemos?

El equipo está formado por un cerramiento con puertas frontales y paneles desmontables en acero. Incorpora rejillas de ventilación y está preparado para ser instalado en el exterior sobre terraza, en caso necesario. Está pensado para facilitar el trabajo de los instaladores.

En su interior se encuentran ubicados los principales componentes hidráulicos y eléctricos del equipo conectados entre sí, que son:

- ▶ Depósito construido en acero inoxidable 316 L con boca de mano.
- ▶ Ánodo electrónico.
- ▶ 2 intercambiadores de placas en acero inox. 316 L.
- ▶ Tuberías internas en acero inox. 316 L press-fitting.
- ▶ Aislamiento de tuberías en armaflex.
- ▶ Central electrónica para el control de la temperatura de pasteurización y salida a distribución.

Su utilización es sencilla ya que se trata de un conjunto completamente automatizado.

Este equipo puede ser suministrado también sobre una base- plataforma, en lugar del cerramiento completo, si se quiere instalar en la sala de calderas.

Requisitos de funcionamiento

- ▶ Temperatura agua de entrada (versión solar) = entre 40-45°C.
- ▶ Presión de agua (circuito A.C.S. y de agua fría de red) = 6 bars máximo
- ▶ Dureza (TH) del agua de la red = < 15 °F
- ▶ Temperatura primario calderas = 90°C

- ▶ Temperatura pasteurización = 70°C
- ▶ Temperatura de distribución = 55/60°C
- ▶ Tiempo de pasteurización = 120 s.

¿Cuáles son las ventajas de instalar este sistema físico pasteurizador de tratamiento de la Legionella?

- ▶ Se destruyen las bacterias de la Legionella de forma permanente sin necesidad de manipulación humana. Mantenemos la red sin Legionella, incluso cuando no hay consumo. Todos los días, todas las horas, todas las zonas.
- ▶ Se realiza un tratamiento global de la producción de ACS y de la red en pocos días de funcionamiento.
- ▶ No se utilizan aditivos químicos.
- ▶ Válido para instalaciones nuevas o viejas y fácilmente integrable con sistemas de energías renovables.
- ▶ Equipo eficiente energéticamente hablando ya que no hay un aumento del consumo de energía en comparación a una instalación estándar productora de ACS. Al contrario, los consumos disminuyen significativamente, entre un 10% y un 15%.

El mantenimiento del equipo es igualmente sencillo pero indispensable para preservar sus buenas cualidades técnicas.

El ciclo de limpieza de los intercambiadores (transferencia y pasteurización) depende de la calidad y del consumo de agua (TH <15°F). Se recomienda efectuar su limpieza como mínimo una vez al año dependiendo de su localización territorial y del tipo de agua de suministro.

También aconsejamos verificar periódicamente el funcionamiento de los dispositivos de seguridad (centralita, válvula de seguridad, válvulas cierre, sondas, etc.).



Gestión eficiente del agua

¿Qué recomendamos para el buen funcionamiento del pasteurizador de agua sanitaria?

La eficacia del sistema radica esencialmente en los datos de la instalación y en las necesidades que hay que satisfacer.

Es importante verificar ante todo la temperatura del circuito primario a 90°C, la potencia de las calderas, los caudales y temperatura del A.C.S y los caudales y la pérdida de carga del circuito de retorno.

Es fundamental eliminar los puntos muertos o sin consumo de la red que tratamos, hay que equilibrar y asegurar la circulación en toda la red, respetar los esquemas de instalación y los mantenimientos periódicos.

En el momento de la puesta en marcha, se debe proceder a un choque térmico de toda la instalación. Después se establece una temperatura de distribución entre 63-65°C durante 2 semanas para sanear la red de distribución. Choque térmico y desinfección de la instalación quedan incluidos en la puesta en marcha de los equipos que realizamos habitualmente.

Al cabo de estas dos semanas, se reduce la temperatura a 55/60°C para su funcionamiento habitual, asegurando que la temperatura del retorno y en el punto más lejano no sea inferior a 50 °C.

El mantenimiento de los aparatos es simple pero indispensable para la buena conservación de sus prestaciones.

Queremos insistir en que la implantación del equipo pasteurizador, supone una serie de ventajas respecto a cualquier otra posible solución convencional.

1.1. Sistema instantáneo de producción de agua caliente sanitaria, consideradas en el RD865/2003, de 4 de julio, como "instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella".

1.2. Tratamiento en continuo del agua.

La principal característica del sistema físico que explicamos es la producción de ACS pasteurizada a 70°C durante un mínimo de 2 minutos para la eli-

minación de la Legionella. Se pasteuriza constantemente todo el agua de entrada fría o precalentada de forma que se impide una posible contaminación por este medio de la bacteria en nuestra red interna de distribución.

También, como principal función preventiva, todo el retorno proveniente de la red interna del hospital, clínica, hotel es sometido también a la mencionada pasteurización

1.3.Reducción de las operaciones de mantenimiento.

La legislación vigente obliga a realizar una serie de actuaciones que podemos reducir adoptando este sistema. Si no tenemos acumuladores, podemos evitarnos revisar diariamente la temperatura de cada depósito, purgar semanalmente todos los depósitos de acumulación, revisar trimestralmente el estado de limpieza y conservación de cada depósito, realizar anualmente una limpieza y desinfección de los depósitos y realizar un análisis de Legionella spp en la purga de cada acumulador.

1.4. Reducción de los costes energéticos y ahorro de agua.

El propio funcionamiento semi-instantáneo de los equipos suponen un importante ahorro energético respecto a un proceso convencional de producción de agua caliente sanitaria que generalmente tienen mucha acumulación.

La implantación del sistema supondría un ahorro importante al no tener que calentar constantemente el volumen de los acumuladores de la instalación, sino que sólo se calentaría el volumen de agua que se consume. Por tanto, no existen sobrecostes de consumo energético.

También se produce un ahorro de agua al suprimirse una serie de actuaciones como la limpieza anual y la revisión trimestral de los depósitos acumuladores, así como las purgas semanales de los mismos.

Es un sistema ecológico cuya inversión se verá amortizada en un plazo breve. Con la aportación de ciertos datos solicitados, realizamos estudios de amortización que demuestran de una manera

clara los ahorros que se consiguen y en que plazo se puede tener amortizado la compra de un equipo de estas características.

Pero podemos ir más allá ofreciendo soluciones todavía más integrales y con más prestaciones. ¿De qué estamos hablando?

Se trata de un sistema ideal para la producción de calefacción y ACS pasteurizada en continuo para el tratamiento de la Legionella para los sectores hoteleros, sanitarios y deportivos.

Se trata de un equipo autónomo, que integra la generación de calor, el servicio de calefacción y la producción de ACS libre de Legionella mediante el sistema de pasteurización que venimos de explicar.

¿Cómo es el equipo autónomo integral?

Igual que el equipo pasteurizador, este equipo autónomo viene con un cerramiento con puertas frontales y paneles desmontables en acero. Incorpora rejillas de ventilación y está preparado para ser instalado en el exterior sobre terraza, en caso necesario.

Este equipo puede ser suministrado también sobre una base-plataforma, en lugar del cerramiento completo, si se quiere instalar en la sala de calderas.

En su interior se encuentran ubicados principalmente, los siguientes componentes hidráulicos y eléctricos del equipo conectados entre sí, que son calderas de condensación, depósito tampón, bombas de recirculación, válvulas, contadores, armario eléctrico y equipo pasteurizador con todos los componentes descritos con anterioridad.

Todo está claramente pensado para facilitar el trabajo de los instaladores.

Ventajas de una solución integral de este tipo

- ▶ Tenemos un solo equipo compacto en el que producimos calefacción y ACS, con lo que nos ahorramos la sala de calderas pues puede ser



Un equipo autónomo integral es ideal para la producción de calefacción y ACS pasteurizada en continuo para el tratamiento de la legionella para los sectores hoteleros, sanitarios y deportivos.

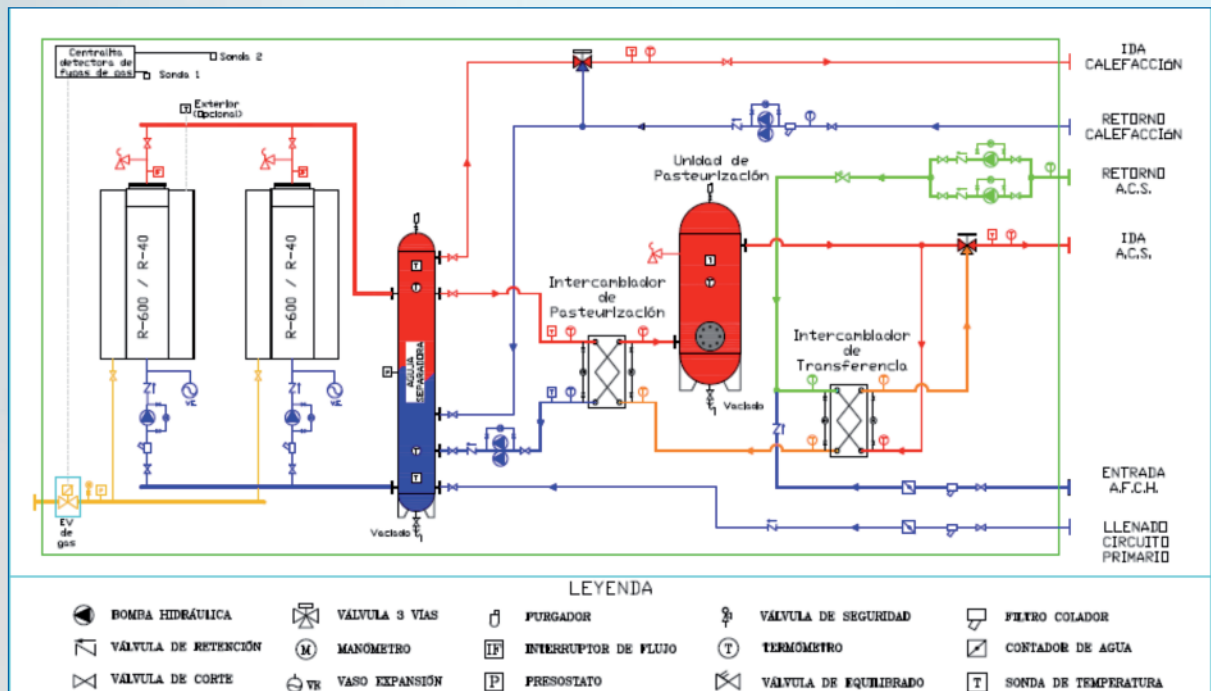
instalado al exterior sobre terraza. Nos encargamos de personalizar el equipo autónomo, según necesidades de cada instalación, sean hoteles, hospitales, clínicas, centros deportivos, laboratorios, etc.

También se puede suministrar sobre una base-plataforma dentro de una sala de calderas, ahorrando espacio en la misma.

- ▶ Incorporan calderas de altas prestaciones, comercializadas por una empresa referente en el mercado español, junto con el sistema de pasteurización del que hemos estado hablando en la primera parte del artículo, que proporcionan ahorro energético y posibilitan la integración a instalaciones con energías renovables. (ver esquema de la página siguiente).
- ▶ Se trata de un equipo de fácil mantenimiento, que reduce costes operacionales y de tratamiento que establecen las exigentes normativas nacionales.

Otras ventajas, al incorporar el tratamiento anti-legionella en el mismo equipo autónomo y de las que ya venimos hablando:

Gestión eficiente del agua



- ▶ Pasteurizamos ininterrumpidamente el ACS de la instalación.
- ▶ Es un sistema de producción semi-instantánea del ACS que garantiza la ausencia de Legionella y permite la eliminación o reducción drástica del volumen de ACS acumulada (acumuladores instalados).
- ▶ Nos permite controlar los valores de temperatura de la red de ACS a un valor constante hasta la eliminación de la bacteria "Legionella".
- ▶ Con este equipo se pueden también realizar choques térmicos.
- ▶ Solución ecológica al no utilizar aditivos químicos, ni producir vertidos contaminantes

Este último equipo es fruto de la colaboración entre dos empresas sensibilizadas por la eficiencia energética, la sostenibilidad del medio ambiente y el aprovechamiento de los recursos.

Uno de los puntos principales, en el que queremos hacer hincapié, es que con el suministro de nuestros equipos está asegurado un asesoramiento y seguimiento de la instalación, así como la realización de un choque térmico y desinfección de la instalación en el momento de la puesta

en marcha, emitiendo el certificado oficial correspondiente.

Después, si interesa, se ofrece la posibilidad de hacer un contrato de mantenimiento para la conservación de los equipos, así como de los servicios de tratamiento de Legionella de la instalación de la que se trate.

Otras opciones que podemos aportar es la de realizar una consultoría de la instalación, señalando los puntos críticos y realizando un plan de Autocontrol de la instalación y entregando un libro de Registro, según normativa.

Es importante que las ingenierías e instaladores conozcan estas dos soluciones -pasteurizador para el tratamiento y prevención de la Legionella y equipo autónomo para la producción de calefacción y ACS, libre de Legionella- para afrontar los nuevos proyectos de obra o las reformas de instalaciones hoteleras/sanitarias/deportivas ya existentes.

La buena sinergia entre nuestras dos empresas, nos permite dar el mejor servicio a nuestros clientes para asegurar su tranquilidad en cuestiones tan vitales en sus instalaciones (hoteleras, sanitarias, deportivas), tanto en lo que se refiere a la producción de calefacción y ACS, así como para el relevante tema del tratamiento y control de la Legionella en las instalaciones de riesgo. ■