

LA LEGIONELOSIS Y LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN.

Autor: Plá, F. J.

TERCERA PARTE:

7. PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS EN INSTALACIONES DE RIESGO.

7.1. Torres de recuperación.

7.1.2. Desinfección y limpieza periódica ordinaria de las torres de recuperación.

7.1.3. Desinfección extraordinaria de las torres de recuperación.

7.1.4. Limpieza física.

7.1.5. Tratamiento del agua.

7.1.6. Mantenimiento.

7.2. Equipos de enfriamiento evaporativo.

7.3. Humectadores.

7. PREVENCIÓN DE LA LEGIONELOSIS EN INSTALACIONES DE RIESGO.

7.1. TORRES DE RECUPERACIÓN.

La clave para reducir el riesgo de legionelosis es mantener el nivel de Legionella en la torre por debajo de un mínimo y así prevenir la transmisión de Legionella de la torre hacia las personas.

La consideración del valor de la temperatura del agua es un parámetro que permite estimar el peligro de que las concentraciones de Legionella puedan llegar a ser elevadas. Las altas temperaturas facilitan el crecimiento de la Legionella. Las concentraciones (recuentos) de Legionella están generalmente bajo control cuando la temperatura de los depósitos se mantiene por debajo de 16° C. Los recuentos explotan cuando esta temperatura se eleva por encima de 23° C. Hay que tener presente que existen otras partes de la instalación de refrigeración que pueden tener recuentos de Legionella superiores a los del depósito, ya que éste es la parte mas fría de

todo el sistema. Las Legionella tienen más tendencia a proliferar en el intercambiador de calor, donde las temperaturas son más elevadas.

Además las torres de recuperación, propician el acantonamiento y multiplicación de microorganismos y dificultan la limpieza y desinfección de éstas.

El agua de las torres de refrigeración contiene a menudo otros microorganismos, protozoos, en cuyo interior se multiplica la Legionella, encontrando protección física frente a los desinfectantes.

Otros factores que se han relacionado con la multiplicación de Legionella en estas instalaciones son:

- ❑ El estancamiento del agua que se produce en la bandeja de las torres de refrigeración o, si existe, en los depósitos intermedios.
- ❑ Los productos de la corrosión de los materiales, especialmente si éstos no son específicamente resistentes frente a aquélla.
- ❑ Las incrustaciones frecuentes en los circuitos.

En resumidas cuentas, los factores primordiales a tener en cuenta favorecedores de la multiplicación de la Legionella en el agua de las torres de refrigeración son los siguientes:

- ❑ **ALTAS TEMPERATURAS**, especialmente en los meses estivales.
- ❑ **SUCIEDAD**, que puede propiciar la presencia de otros microorganismos (bacterias y protozoos) favorecedores de la multiplicación de la Legionella y de sus nutrientes apropiados.
- ❑ **MATERIALES INADECUADOS**, como hierro galvanizado, madera y, en general, a base de celulosa.
- ❑ **CORROSIÓN E INCRUSTACIONES**, debidas a un mantenimiento incorrecto de la instalación y que contribuyen a la multiplicación de la Legionella a través del aporte de nutrientes (hierro, fosfatos, etc.) y favoreciendo el acantonamiento de la bacteria, con lo que disminuye la eficacia de las tareas de limpieza y desinfección.

Para minimizar el riesgo de exposición se pueden tomar una serie de medidas que impidan la proliferación de Legionella en el sistema o en la planta y reduzcan la exposición a las gotas de agua o a los aerosoles. Las precauciones son las siguientes:

- ❑ Minimización de la liberación de esprais de agua, con separadores de gota de alta eficacia. La cantidad de agua arrastrada será inferior al 0.1 % del caudal de agua en circulación del equipo. (DECRETO 173/2000 art. 5)
- ❑ Evitar temperaturas y condiciones del agua que puedan favorecer la proliferación de Legionella y otros microorganismos
- ❑ Evitar el agua estancada, tales como tuberías de by-pass, equipos de reserva, tuberías de fondo ciego etc. (DECRETO 173/2000 art. 5)
- ❑ Instalación de drenajes en los puntos más bajos de las instalaciones y pendiente adecuada. Para su completo vaciado (DECRETO 173/2000 art. 5)

- ❑ Evitar el uso de materiales que hospedan bacterias y otros tipos de microorganismos, o que provean nutrientes para el crecimiento microbiano
- ❑ Evitar el uso de materiales que se deterioren con el agua, el cloro y otros desinfectantes (biocidas), para evitar la corrosión. (DECRETO 173/2000 art. 5)
- ❑ Los equipos y aparatos han de ser fácilmente accesibles para su inspección y limpieza. (DECRETO 173/2000 art. 5)
- ❑ Los equipos estarán dotados en lugar accesible de, al menos, un dispositivo para realizar tomas de muestras del agua de recirculación (DECRETO 173/2000 art. 5)
- ❑ Mantenimiento de la limpieza del sistema y del agua del mismo (DECRETO 173/2000 art. 5)
- ❑ Utilizar técnicas eficientes de tratamiento de agua.
- ❑ En aquellos casos que se utilice agua de procedencia distinta a la red pública, deberá garantizarse mediante desinfección previa, certificada mensualmente por laboratorio independiente y debidamente inscrito en el Registro de Laboratorios de Salud Pública de la Comunidad Valenciana, la ausencia de bacterias de tipo Legionella. (DECRETO 173/2000 art. 5)

7.1.2. DESINFECCIÓN Y LIMPIEZA PERIODICA ORDINARIA DE LAS TORRES DE RECUPERACIÓN.

Un régimen de tratamiento regular de las torres de refrigeración es más efectivo que las desinfecciones periódicas, aunque estas son recomendables como mínimo dos veces al año. Estas desinfecciones se llevan a cabo con desinfectantes autorizados, normalmente por hipercloración de todo el sistema. Sin embargo hay que tener presente que la hipercloración de las torres de refrigeración tiene solamente un efecto a corto plazo sobre el recuento de Legionella. La Legionella vuelve en un plazo de un mes o a veces en solamente unos días después de la desinfección, indicando que el problema de Legionella de una torre de refrigeración se ubica a veces en las tuberías o conducciones o en otras zonas calientes del sistema. Es por tanto absolutamente necesario establecer un sistema continuo de tratamiento-mantenimiento.

Preceptivamente, todas las instalaciones de riesgo contempladas en el Decreto 173 se someterán a una limpieza y desinfección general dos veces al año como mínimo, preferentemente al comienzo de la primavera y del otoño, según el protocolo específico que a tal efecto se apruebe por orden conjunta de las Consellerías de Sanidad y Medio Ambiente.

En cualquier caso serán sometidas a dicha limpieza necesariamente en las siguientes ocasiones:

1. Previo a la puesta en funcionamiento inicial de la instalación, con el fin de eliminar la contaminación que pudiera haberse producido durante la construcción.
2. Antes de volver a poner en funcionamiento la instalación, cuando hubiere estado parada por un periodo superior a 10 días.
3. Antes de volver a poner en funcionamiento la instalación si la misma hubiere sido manipulada en operaciones de mantenimiento o modificada su estructura original por cualquier causa que pudiera originar contaminación.

4. En caso de condiciones ambientales desfavorables (atmósfera sucia: por contaminación u obras alrededor de las instalaciones.

5. Siempre que la administración competente considere que la limpieza del sistema no sea la apropiada y/o cuando en los controles analíticos que se realicen se demuestre la presencia de contaminación microbiológica.

7.1.3. DESINFECCIÓN EXTRAORDINARIA DE LAS TORRES DE RECUPERACIÓN.

Además de las limpiezas y desinfecciones periódicas se debe realizar una desinfección extraordinaria:

- 1) Cuando se detecta un caso de legionelosis
- 2) Aún en ausencia de casos de infección, si se encuentran más de 10 ufc/ml de Legionella en las muestras de agua.

Es prácticamente imposible mantener a valor cero el nivel de Legionella, en las torres de refrigeración. Pero niveles bajos (1 ufc/ml) no significan un riesgo apreciable. El valor de 10 ufc/ml (un número arbitrario), es un nivel que indicaría la necesidad de emprender acciones en los hospitales con pacientes de riesgo. En los estados del sur de Australia se ha establecido que el nivel de 10 ufc/ml es el recuento máximo permitido en las torres de refrigeración.

En la siguiente tabla se presentan las acciones a realizar en caso de presencia de Legionella.

Recuentos legionella ufc/ml	Acción
<1	No se actúa.
1 a 9	No indica nada grave, pero el sistema puede ser un potencial amplificador de Legionella.
10 a 99	Niveles bajos, pero que hay que tener especial atención, se tiene que considerar la desinfección extraordinaria.
100 a 999	Niveles altos no habituales. Desinfección obligatoria del sistema. Estos valores pueden provocar epidemias.
> 1000	Epidemia en potencia. Desinfección inmediata de todo el sistema.

7.1.4. LIMPIEZA FÍSICA.

El tratamiento del agua no es efectivo si no va acompañado de una limpieza física de la torre. La efectividad del tratamiento del agua se maximiza cuando la instalación se mantiene limpia. La aparición de algas, hongos, protozoos, suciedad y biocapas de microorganismos implica una demanda superior de biocida y dificulta el contacto entre éste y los microorganismos a tratar. La limpieza física es muy importante incluso en sistemas tratados adecuadamente.

Los equipos deben limpiarse a fondo, eliminando sedimentos y productos de la corrosión. La parte más accesible que es la bandeja de la torre de refrigeración debe ser limpiada una vez al mes. Pero si se detecta suciedad, algas o biocapas de microorganismos hacerlo antes de este plazo.

La limpieza de toda la torre se efectúa drenando el sistema, limpiándolo con soluciones biodispersantes y con la ayuda de los biocidas se elimina toda la materia biológica que pueda haberse acumulado en las instalaciones. Posteriormente se tiene que llevar a cabo una desinfección de todo el sistema, tal y como se explica en el siguiente apartado.

Antes de construir una torre asegurarse de que el diseño de la misma facilita el acceso para limpiar todo el sistema.

7.1.5. TRATAMIENTO DEL AGUA.

Tratar la torre de refrigeración para evitar la corrosión, las incrustaciones y los microorganismos. Las condiciones del agua deben ser controladas de forma continua, mediante purga de agua sucia, reposición de agua limpia, adición de agentes biodispersantes y biocidas, inhibidores de las incrustaciones e inhibidores de la corrosión de las partes metálicas del circuito. Se deberá realizar un control de la efectividad de los tratamientos realizados.

7.1.6. MANTENIMIENTO.

A lo largo del período de funcionamiento normal de las instalaciones, se tiene que llevar a cabo un programa de mantenimiento y desinfección preventivo, que se presenta a continuación:

- A. Establecer e implementar un plan de mantenimiento de la torre de refrigeración basado en las indicaciones del fabricante.
- B. Inspeccionar regularmente las torres. Chequear para detectar fugas, corrosión, obstrucciones y deterioro y cerciorarse de que los ventiladores, motores y bombas están operando correctamente.
- C. Desinfección del agua del circuito de refrigeración mediante la adición de biocidas, de forma regular.

- D. Mantenimiento de la calidad fisicoquímica del agua del sistema dentro de los criterios de calidad que permitan el buen funcionamiento de la instalación. En especial se atenderá los fenómenos de incrustación y corrosión.
- E. Documentar todos los procedimientos de operación y mantenimiento y guardar los informes de inspección.

Gracias a la aplicación de este plan de mantenimiento, la contaminación por Legionella, se puede mantener en un nivel que permite un control adecuado por parte del operador y dentro de los límites establecidos para el funcionamiento adecuado de las torres de refrigeración, la protección de las personas y la protección del entorno.

7.2. EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO.

A priori estos equipos entrañan menos riesgo de multiplicación de Legionella debido a que trabajan con agua a menor temperatura que las torres de refrigeración. Sin embargo, las altas temperaturas ambientales que se alcanzan en nuestro entorno durante los meses estivales, cuando entran precisamente en funcionamiento estos aparatos, pueden calentar el agua de la cubeta lo suficiente para permitir la multiplicación de la Legionella.

Además estos equipos, se suelen utilizar mandando directamente el aire húmedo en el interior del local o industria, sin conductos. Por ello el contacto con la posible infección es más íntimo.

Como en el caso de las torres de refrigeración, estos aparatos pueden ensuciarse fácilmente con la materia transportada por el aire polvo, humo, microorganismos, etc., siendo así la suciedad, junto con la temperatura, otro factor de riesgo a tener en cuenta en este caso. Igualmente, el empleo de materiales a base de celulosa, propicia la presencia de microorganismos y dificulta las tareas de limpieza y desinfección.

7.3. HUMECTADORES.

Como en el caso anterior, la temperatura del agua de la instalación, especialmente en la bandeja o depósito, así como la suciedad, serán los factores a considerar, siendo por lo tanto de mayor riesgo aquellos aparatos expuestos a altas temperaturas ambientales y a la suciedad de la intemperie.