



**Propuesta de ORDEN \_\_, por la que se adaptan al progreso técnico los anexos del Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.**

Con fecha 18 de julio de 2003 se publicó el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Esta normativa supuso un avance con respecto a la anterior legislación, constituida por el RD 909/2001, de 27 de julio, e incorporó algunos elementos clave para el control de los dispositivos de riesgo.

Posteriormente, en cumplimiento de la Disposición final segunda del citado real decreto, el Ministerio de Sanidad y Consumo publicó la *Guía Técnica para la prevención y el control de la legionelosis*, en donde se introdujeron elementos de control que no se recogían en los anexos del real decreto.

El alcance de los conocimientos científico-técnicos y la experiencia adquirida en la aplicación del Real Decreto 865/2003, obligan a adaptar la normativa de manera que contemple las innovaciones necesarias para un mayor control de la legionelosis. En esta orden se actualizan los anexos del Real Decreto 865/2003 contemplándose entre otras cuestiones, la recogida de información adicional para consignar el estado de mantenimiento de la instalación, y se han introducido criterios de actuación más exigentes en el caso de detección de legionella así como en la periodicidad exigida para la determinación de la misma. Por otra parte, y atendiendo a razones medioambientales, se propicia el ahorro de agua, eliminando el último vaciado del depósito en el procedimiento de desinfección térmica.

La evolución técnica surgida en instalaciones de piscinas de agua climatizada con agitación constante ha hecho que se consideren tiempos de recirculación distintos en función de la



capacidad del vaso de estas instalaciones, haciéndolo de este modo compatible con los requisitos establecidos en la *Guía Técnica para la prevención y el control de la legionelosis*. Por último, se añade un nuevo anexo para recoger aquellas instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de legionella.

Esta Orden se dicta al amparo de la disposición final segunda del Real Decreto 865/2003, en la que se faculta a este Ministerio para que dicte las normas necesarias para la actualización de sus anexos técnicos.

En el proceso de elaboración de esta norma han sido consultadas las Comunidades Autónomas, y oídos los sectores afectados.

En su virtud, a propuesta de la ministra de Sanidad y Política Social, dispongo:

*Artículo único. Modificación de los anexos del Real Decreto 865/2003*

Los anexos del Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis quedan modificados tal y como figuran en los anexos de esta orden.

*Disposición final. Entrada en vigor*

La presente orden entrará en vigor al día siguiente a su publicación en el “Boletín Oficial del Estado”.



## ANEXO 1

### Documento de notificación de torres de refrigeración y condensadores evaporativos

Alta

Baja

Fecha.....

Titular.....

Instalador.....

Representante (en su caso).....

Dirección.....

Teléfono..... Fax..... Correo electrónico.....

Ubicación de los equipos. (Especificar: dirección y situación exacta, altura en metros, distancia en horizontal a la vía pública, tomas de aire y ventanas en metros)

| Tipo de instalación         | Nº de equipos | Marca Modelo | Nº serie | Fecha instalación | Fecha Reforma | Potencia térmica (kW) |
|-----------------------------|---------------|--------------|----------|-------------------|---------------|-----------------------|
| Torres de refrigeración.    |               |              |          |                   |               |                       |
| Condensadores evaporativos. |               |              |          |                   |               |                       |

Régimen de funcionamiento:  Continuo<sup>(1)</sup>  Estacional<sup>(2)</sup>  Intermitente<sup>(3)</sup>  
 Irregular<sup>(4)</sup>

Fecha última Limpieza y desinfección:

Dispone de Programa de prevención de legionelosis:  sí  no

Empresa que realiza el mantenimiento y desinfección:

Horas/día de funcionamiento:

Días/año:

Captación del agua:  Red Pública

Suministro Propio:

Superficial

Subterráneo

¿Existe depósito?  No  Sí (Especificar ubicación y volumen)

Fecha de cese definitivo de la actividad de la instalación.



- (1) Funcionamiento sin interrupción.
- (2) Funcionamiento coincidente con los cambios estacionales (primavera-verano).
- (3) Periódico con paradas de más de una semana.
- (4) Que no sigue ninguna norma en su funcionamiento.

**ANEXO 2**  
**Certificado de limpieza y desinfección**

*Datos de la empresa contratada*

Nombre:.....  
 N° de Registro: .....  
 Domicilio:.....  
 NIF:.....  
 Teléfono:.....  
 Fax:.....

*Datos del contratante*

Nombre:.....  
 Domicilio:.....  
 NIF:.....  
 Teléfono:.....  
 Fax:.....  
 Instalación tratada.....  
 Instalación notificada a la Autoridad Competente: Sí  No   
 Fecha de notificación.....

*Productos utilizados*

Nombre comercial.....  
 Protocolo seguido.....  
 En el caso de biocidas, N.º de Registro.....  
 Otros productos, Presenta Ficha de datos de seguridad.....  
 Dosis empleada.....  
 Concentraciones de cloro u biocida obtenidas.....  
 Tiempo de actuación.....  
 Estado de conservación de la instalación.....



### Responsable técnico

Nombre.....  
DNI.....  
Lugar y fecha de realización del curso.....

### Aplicador del tratamiento

Nombre.....  
DNI.....  
Lugar y fecha de realización del curso.....  
Fecha de realización y firma del responsable técnico y de la instalación.....

## ANEXO 3

### **Mantenimiento de instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano**

Se detallan los aspectos mínimos que debe recoger la revisión, limpieza y desinfección de las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y de agua fría de consumo humano, completando lo ya recogido en los artículos 7 y 8 del Real Decreto 865/2003.

Todas las operaciones que se describen a continuación serán realizadas por personal suficientemente cualificado, con todas las medidas de seguridad necesarias e informando a los usuarios para evitar posibles accidentes.

#### A. Revisión

En la revisión de una instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza.



La revisión general de funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, se realizará una vez al año, reparando o sustituyendo aquellos elementos defectuosos.

Cuando se detecte presencia de suciedad, incrustaciones o sedimentos, se procederá a su limpieza.

El agua de la instalación interior de consumo humano deberá cumplir en todo momento con los parámetros y criterios establecidos en la legislación de aguas de consumo humano.

En ausencia de casos de legionelosis, la presencia de Legionella en un punto de consumo obligará a la revisión, limpieza y desinfección de los elementos afectados. Se deberá revisar, limpiar y desinfectar el tramo de tubería implicado y si se considera necesario, se adoptarán las modificaciones estructurales oportunas. En caso constatar presencia de Legionella, se tomarán las acciones correctoras establecidas en la tabla 1.

La constatación de más de un 30 % de muestras de puntos de consumo positivas durante el muestreo periódico de Legionella, obligará en todo caso, a realizar una desinfección de choque de todo el sistema, según el protocolo establecido en el apartado B del presente Anexo.

a) Agua caliente sanitaria con acumulador y retorno:

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos acumuladores que por su volumen deban disponer de boca de inspección adecuada, y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.



Mensualmente se realizará la purga de válvulas de drenaje de las tuberías y semanalmente la purga del fondo de los acumuladores. Asimismo, semanalmente se abrirán los grifos y duchas de habitaciones o instalaciones no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos.

El control de la temperatura se realizará diariamente en los depósitos finales de acumulación, en los que la temperatura no será inferior a 60 °C y mensualmente en un número representativo de grifos y duchas (muestra rotatoria), incluyendo los más cercanos y los más alejados de los acumuladores, no debiendo ser inferior a 50 °C. Al final del año se habrán comprobado todos los puntos finales de la instalación.

Como mínimo semestralmente se realizará una determinación de *Legionella* en muestras de puntos representativos de la instalación. Las instalaciones sensibles que den servicio a personas de especial riesgo deberán aumentar la periodicidad de éstos controles analíticos, en función de la evaluación del riesgo de la instalación. Se realizaran dos muestras de *legionella* por cada 100 puntos de consumo. En caso necesario se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la calidad del agua de la misma.

b) Agua caliente sanitaria sin retorno:

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos acumuladores que por su volumen deban disponer de boca de inspección adecuada, y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

Mensualmente se realizará la purga de válvulas de drenaje de las tuberías y semanalmente la purga del fondo de los acumuladores (si existen). Asimismo, semanalmente se abrirán los grifos y duchas de habitaciones o instalaciones no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos.



El control de la temperatura se realizará diariamente en los depósitos finales de acumulación, en los que la temperatura no será inferior a 60 °C y mensualmente en un número representativo de grifos y duchas (muestra rotatoria), incluyendo los más cercanos y los más alejados de los acumuladores, no debiendo ser inferior a 50 °C. Al final del año se habrán comprobado todos los puntos finales de la instalación.

Como mínimo anualmente se realizará una determinación de Legionella en muestras de puntos representativos de la instalación.

c) Agua fría de consumo humano:

La revisión del estado de conservación y limpieza de la instalación se realizará trimestralmente en los depósitos y mensualmente en un número representativo, rotatorio a lo largo del año, de los puntos terminales de la red interior (grifos y duchas), de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

La temperatura se comprobará mensualmente en el depósito, de forma que se mantenga lo más baja posible, procurando, donde las condiciones climatológicas lo permitan, una temperatura inferior a 20 °C.

Cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal que asegure una adecuada homogeneización en el depósito.

Como mínimo anualmente se realizará una determinación de Legionella en muestras de puntos representativos de la instalación. Las instalaciones sensibles que den servicio a





personas de especial riesgo deberán aumentar la periodicidad de éstos controles analíticos, en función de la evaluación del riesgo de la instalación. En caso necesario se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la calidad del agua de la misma.

**TABLA 1**  
**Acciones para instalaciones de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano con duchas u otros elementos que generen aerosoles en función de los análisis microbiológicos de *Legionella* (\*\*)**

| Recuento de <i>Legionella</i> (1)<br>UFC(*)/l | Acción propuesta   |
|---|--|
| < 100   | Mantener el programa de mantenimiento actual.  |
| > 100   | Se revisará el programa de mantenimiento, a fin de establecer acciones correctoras que disminuyan la concentración de <i>Legionella</i> .  |
|   | Limpieza y desinfección de choque.   |
|   | Confirmar el recuento, a los 15 días: <ul style="list-style-type: none"><li>• Si esta muestra es menor de 100 UFC/l continuar con el mantenimiento previsto.</li><li>• Si la muestra da valor &gt; 100 UFC/l, revisar el programa de mantenimiento e introducir las reformas estructurales necesarias. Proceder a realizar una limpieza y desinfección de choque y realizar una nueva toma de muestras a los 15 días</li></ul> |

(1) Análisis realizado según la norma ISO 11731, Parte I 1998. Calidad del agua. Detección y enumeración de *Legionella*. Se podrán utilizar la técnica rápida por PCR para la toma de decisiones urgentes, como en el caso de brote o positivos, aunque no sustituirán en ningún caso a las muestras realizadas por cultivo.

(\*) UFC/l: Unidades Formadoras de Colonias por litro de agua analizada.

(\*\*) Los análisis deberán ser realizados en laboratorios certificados según la Norma UNE-EN-ISO 9001 para la toma de muestras en agua y acreditados según la Norma EN-ISO 17025 para el ensayo microbiológico de *legionella*.



## B. Limpieza y desinfección

Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.

Las instalaciones de agua fría de consumo humano y de agua caliente sanitaria se limpiarán y desinfectarán como mínimo, una vez al año, cuando se pongan en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria. Transcurridos, como mínimo, 15 días desde la desinfección, se deberá determinar *Legionella* (método ISO 11731)

Para la realización de la limpieza y la desinfección se utilizarán sistemas de tratamiento y productos aptos para el agua de consumo humano.

### a) Agua caliente sanitaria:

1.<sup>a</sup> En el caso de la desinfección química con cloro, el procedimiento a seguir será el siguiente:

1.º Clorar el depósito con 20-30 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no superior a 30 °C y un pH de 7-8, haciendo llegar a todos los puntos terminales de la red 1-2 mg/l y mantener durante 3 ó 2 horas respectivamente. Como alternativa, se puede utilizar 4-5 mg/l en el depósito durante 12 horas.

2.º Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.

3.º Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.

4.º Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales. Si es necesaria la recloración, ésta se realizará por medio de dosificadores automáticos.



2.<sup>a</sup> En el caso de la desinfección térmica, el procedimiento a seguir será el siguiente:

- 1.º Vaciar el sistema y, si fuera necesario, limpiar a fondo las paredes de los depósitos acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.
- 2.º Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura del agua hasta 70 °C y mantener al menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial. Confirmar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcance una temperatura de 60 °C.

b) Agua fría de consumo humano:

El procedimiento para la desinfección química con cloro de los depósitos será el descrito para el sistema de agua caliente sanitaria. Finalmente, se procederá a la normalización de las condiciones de calidad del agua, llenando nuevamente la instalación, y si se utiliza cloro como desinfectante, se añadirá para su funcionamiento habitual (0,2-1 mg/l de cloro residual libre).

Si es necesaria la recloración, ésta se hará por medio de dosificadores automáticos.

c) Elementos desmontables:

Los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante autorizado para aguas de consumo humano.



Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.

### C. Limpieza y desinfección en caso de brote de legionelosis

a) En caso de brote de legionelosis, se realizará una desinfección de choque de toda la red, incluyendo el sistema de distribución de agua caliente sanitaria, siguiendo el siguiente procedimiento, en el caso de una desinfección con cloro:

1.º Clorar con 15 mg/l de cloro residual libre, manteniendo el agua por debajo de 30 °C y a un pH de 7-8, y mantener durante 4 horas (alternativamente se podrán utilizar cantidades de 20 ó 30 mg/l de cloro residual libre, durante 3 ó 2 horas, respectivamente).

2.º Neutralizar, vaciar, limpiar a fondo los depósitos, reparar las partes dañadas, aclarar y llenar con agua limpia.

3.º Reclarar con 4-5 mg/l de cloro residual libre y mantener durante 12 horas. Esta cloración debería hacerse secuencialmente, es decir, distribuyendo el desinfectante de manera ordenada desde el principio hasta el final de la red. Abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial, comprobar en los puntos terminales de la red 1-2 mg/l.

La limpieza y desinfección de todas las partes desmontables y difíciles de desmontar se realizará como se establece en el apartado B.c) de este anexo.

Es necesario renovar todos aquellos elementos de la red en los que se observe alguna anomalía, en especial aquellos que estén afectados por la corrosión o la incrustación.

b) El procedimiento a seguir en el caso de la desinfección térmica será el siguiente:

1.º Vaciar el sistema, y si fuera necesario limpiar a fondo las paredes de los depósitos limpiar acumuladores, realizar las reparaciones necesarias y aclarar con agua limpia.



2.º Elevar la temperatura del agua caliente a 70 °C o más en el acumulador durante al menos 4 horas. Posteriormente, abrir por sectores todos los grifos y duchas durante diez minutos de forma secuencial. Comprobar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcancen 60 °C.

Independientemente del procedimiento de desinfección seguido, se debe proceder al tratamiento continuado del agua durante tres meses de forma que, en los puntos terminales de la red, se detecte de 1-2 mg/l de cloro residual libre para el agua fría y que la temperatura de servicio en dichos puntos para el agua caliente sanitaria se sitúe entre 55 y 60 °C.

Estas actividades quedarán reflejadas en el registro de mantenimiento.

Posteriormente se continuará con las medidas de mantenimiento habituales.

## ANEXO 4

### **Mantenimiento de torres de refrigeración y condensadores evaporativos**

Se detallan a continuación los aspectos mínimos que deben recoger la revisión y la limpieza y desinfección de este tipo de instalaciones, completando lo ya recogido en los artículos 7 y 8 del Real Decreto 865/2003.

Se deberá tener en cuenta la calidad del agua disponible y las limitaciones de calidad propia a fin de obtener los parámetros indicadores de calidad especificados en la tabla 2.

Todas las operaciones que se describen a continuación serán realizadas por personal suficientemente cualificado con todas las medidas de seguridad necesarias, avisando a los usuarios para evitar posibles accidentes.



## A. Revisión

En la revisión de todas las partes de la instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza.

La revisión de todas las partes de una instalación para comprobar su buen funcionamiento, se realizará con la siguiente periodicidad: anualmente el separador de gotas, semestralmente, el condensador, el relleno y el sistema de distribución de agua, y mensualmente la bandeja. Se revisará el estado de conservación y limpieza general, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos y cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.

Si se detecta algún componente deteriorado se procederá a su reparación o sustitución.

Se revisará también la calidad físico-química y microbiológica del agua del sistema determinando los siguientes parámetros, mensualmente, temperatura, pH, conductividad, turbidez, hierro total, dureza total, dureza cálcica, alcalinidad, cloruros, sulfatos y diariamente nivel de cloro o biocida utilizado (tabla 2).

Recuento total de aerobios en el agua de la balsa con periodicidad mensual (tabla 3).

Se determinará Legionella con una periodicidad cada 2 meses y en el periodo de abril a octubre la determinación será mensual y siempre 15 días como mínimo después de la realización del tratamiento de choque.

Se incluirán, si fueran necesarios, otros parámetros que se consideren útiles en la determinación de la calidad del agua o de la efectividad del programa de mantenimiento de tratamiento del agua.



Cuando se detecten cambios en los parámetros físico-químicos que miden la calidad del agua, se revisará el programa de tratamiento del agua y se adoptarán las medidas necesarias (tabla 4).

### B. Limpieza y desinfección

Se tendrá en cuenta que una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.

En general, y con el fin de evitar fenómenos de resistencia, se alternarán biocidas con mecanismo de acción diferente.

La limpieza y desinfección del sistema completo se realizará, al menos, dos veces al año, preferiblemente al comienzo de la primavera y el otoño, cuando las instalaciones sean de funcionamiento no estacional y además en las siguientes circunstancias: cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando lo determine la autoridad sanitaria.

Cuando el tiempo de parada de la instalación supere la vida media del biocida empleado, se comprobará el nivel del biocida y la calidad microbiológica -aerobios totales- (tabla 3) del agua antes de su puesta en funcionamiento. En caso necesario, se realizará una limpieza y desinfección de la instalación.

El procedimiento de limpieza y desinfección general para equipos que pueden cesar en su actividad, en caso de utilizar cloro, será el siguiente:



- a) Cloración del agua del sistema, al menos 5 mg/l de cloro residual libre y adición de biodispersantes capaces de actuar sobre la biocapa y anticorrosivos compatibles con el cloro y el biodispersante, en cantidad adecuada, manteniendo un pH entre 7 y 8.
- b) Recircular el sistema durante 3 horas, con los ventiladores desconectados y cuando sea posible las aberturas cerradas para evitar la salida de aerosoles. Se medirá el nivel de cloro residual libre al menos cada hora reponiendo la cantidad perdida.
- c) Neutralizar el cloro, vaciar el sistema y aclarar con agua a presión.
- d) Realizar las operaciones de mantenimiento mecánico del equipo y reparar las averías detectadas.
- e) Limpiar a fondo las superficies con técnicas adecuadas que eliminen las incrustaciones y adherencias y aclarar.
- f) Llenar de agua y añadir el desinfectante de mantenimiento. Cuando este desinfectante sea cloro, se mantendrán unos niveles de cloro residual libre de 2 mg/l mediante un dispositivo automático, añadiendo anticorrosivo, compatible con el cloro, en cantidad adecuada.

Las piezas desmontables serán limpiadas a fondo, sumergidas en una solución que contenga 15 mg/l de cloro residual libre, durante 20 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría. Los elementos difíciles de desmontar o de difícil acceso se pulverizarán con la misma solución durante el mismo tiempo. En caso de equipos, que por sus dimensiones o diseño no admitan la pulverización, la limpieza y desinfección se realizará mediante nebulización eléctrica, utilizando un desinfectante adecuado para este fin (la nebulización eléctrica no se puede realizar con cloro).

El procedimiento de limpieza y desinfección general para equipos que no pueden cesar en su actividad, en caso de utilizar cloro, será el siguiente:

- a) Ajustar el pH entre 7 y 8, para mejorar la acción del cloro.
- b) Añadir cloro en cantidad suficiente para mantener en el agua de la balsa una concentración máxima de cloro libre residual de 5 mg/l.





c) Añadir la cantidad adecuada de biodispersante para que actúe sobre la biocapa y permita el ataque del cloro en su interior, así como un inhibidor de la corrosión, específico para cada sistema.

d) Recircular por espacio de 4 horas manteniendo los niveles de cloro residual libre. Se realizarán determinaciones del mismo cada hora, para asegurar el contenido de cloro residual previsto.

Una vez finalizada la operación de limpieza en caso de que la calidad del agua no sea aceptable se podrá renovar la totalidad del agua del circuito a criterio del responsable de mantenimiento, abriendo la purga al máximo posible y manteniendo el nivel de la balsa.

Las torres de refrigeración y condensadores evaporativos que den servicio a instalaciones industriales de carácter singular, tales como centrales de energías térmicas, centrales nucleares y otros, dispondrán de protocolos de limpieza y desinfección específicos, adecuados a la particularidad de su uso y que contemplen lo dispuesto en el artículo 5 y 7 del Real Decreto 865/2003.

### C. Limpieza y desinfección en caso de brote de legionelosis

a) Clorar el agua del sistema hasta conseguir al menos 20 mg/l de cloro libre residual y añadir biodispersantes y anticorrosivos compatibles, en cantidad adecuada, manteniendo los ventiladores desconectados y, cuando sea posible, las aberturas cerradas para evitar la salida de aerosoles.

b) Mantener este nivel de cloro durante 3 horas, comprobando éste cada hora y reponiendo la cantidad perdida, mientras está circulando agua a través del sistema.

c) Neutralizar el cloro y proceder a la recirculación del agua de igual forma que en el punto anterior.

d) Vaciar el sistema y aclarar con agua a presión.



e) Realizar las operaciones de mantenimiento mecánico del equipo y reparar las averías detectadas.

f) Limpiar a fondo las superficies del sistema con detergentes y agua a presión y aclarar.

g) Introducir en el flujo de agua cantidad de cloro suficiente para alcanzar 20 mg/l de cloro residual libre, añadiendo anticorrosivos compatibles con el cloro, en cantidad adecuada. Se mantendrá durante 2 horas, comprobando el nivel de cloro residual libre cada 30 minutos, reponiendo la cantidad perdida. Se recirculará el agua por todo el sistema, manteniendo los ventiladores desconectados y las aberturas tapadas.

h) Neutralizar el cloro y recircular de igual forma que en el punto anterior.

i) Vaciar el sistema, aclarar y añadir el desinfectante de mantenimiento. Cuando este desinfectante sea cloro, mantener un nivel de cloro residual libre de 2 mg/l mediante un dosificador automático, añadiendo el anticorrosivo compatible, en cantidad adecuada.

Las piezas desmontables serán limpiadas a fondo y desinfectadas por inmersión en una solución de agua que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante al menos 20 minutos. Las piezas no desmontables o de difícil acceso se limpiarán y desinfectarán pulverizándolas con la misma solución durante el mismo tiempo. En caso de equipos, que por sus dimensiones o diseño no admitan la pulverización, la limpieza y desinfección se realizará mediante nebulización eléctrica, utilizando un desinfectante adecuado.

Posteriormente se continuará con las medidas de mantenimiento habituales.



**TABLA 2**  
**Parámetros indicadores <sup>(1)</sup> de la calidad del agua en torres de refrigeración y condensadores evaporativos**

| Parámetros físico-químicos | Niveles  |
|----------------------------|--|
| Turbidez                   | < 15 UNF <sup>(*)</sup>                              |
| Conductividad              | <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>                        |
| Dureza total               | <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>                        |
| Dureza cálcica             | <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>                        |
| Alcalinidad                | <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>                        |
| Cloruros                   | <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>                        |
| Sulfatos                   | <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>                        |
| pH                         | 6,5 - 9,0 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>              |
| Fe total                   | < 2 mg/l <sup>(5)</sup>                              |
| Nivel de biocida           | Según especificaciones del fabricante <sup>(6)</sup> |

(1) Los informes de los análisis deberán especificar el correspondiente método analítico basado en alguna norma tipo UNE-EN, ISO o Standard Methods, e indicar su límite de detección o cuantificación.

(2) Debe estar comprendida entre los límites que permitan la composición química del agua (dureza, alcalinidad, cloruros, sulfatos, otros) de tal forma que no se produzcan fenómenos de incrustación y/o corrosión. El sistema de purga se debe automatizar en función a la conductividad máxima permitida en el sistema indicado en el programa de tratamientos del agua.

(3) Se valorará este parámetro a fin de ajustar la dosis de cloro a utilizar (UNE 100030-2001) o de cualquier otro biocida.

(4) El agua en ningún momento podrá tener características extremadamente incrustantes ni corrosivas. Se recomienda calcular el índice de Ryznar o de Langelier para verificar esta tendencia.

(5) Análisis posterior a la digestión de la muestra.

(6) El fabricante determinará si el biocida es más efectivo dosificado en continuo o a choques periódicos. En este último caso la toma de muestra se debe realizar un tiempo significativo después de su adición en función del volumen del agua de la balsa y del caudal de recirculación de la instalación.



(\*) UNF Unidades Nefelométricas de Formacina.

**TABLA 3**  
**Frecuencia mínima de muestreo para torres de refrigeración y condensadores evaporativos**

| Parámetros                        | Frecuencia mínima                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Legionella <sup>(1)</sup> .       | 2 Meses<br>Abril-Octubre: mensual |
| Aerobios totales <sup>(2)</sup> . | Mensual <sup>(3)</sup> .          |

(1) Análisis realizado según la norma ISO 11731 Parte 1, 1998. Calidad del agua. Detección y enumeración de *Legionella*. Se podrán utilizar la técnica rápida por PCR para la toma de decisiones urgentes, como en el caso de brote o positivos, aunque no sustituirán en ningún caso a las muestras realizadas por cultivo.

(2) Análisis realizado según la norma ISO 6222, 1999. Calidad del agua. Enumeración de microorganismos cultivables. Recuento de colonias por siembra en medio de cultivo de agar nutritivo.

(3) Con valores superiores a 10.000 UFC/ml será necesario comprobar la eficacia de la dosis y tipo de biocida utilizado y realizar un muestreo de *Legionella*.

**TABLA 4**  
**Acciones para torres de refrigeración y dispositivos análogos en función de los análisis microbiológicos de *Legionella* (\*\*)**

| Recuento de <i>Legionella</i> (1) UFC(*)/l | Acción propuesta  |
|--|---|
| > 100 < 1.000                              | Revisar el programa de mantenimiento y realizar las correcciones oportunas.   |
|  | Remuestreo a los 15 días.   |
| > 1.000 < 10.000                           | Se revisará el programa de mantenimiento, a fin de establecer acciones correctoras que disminuyan la concentración de <i>Legionella</i> . |
|  | Limpieza y desinfección de acuerdo con el anexo 4b.   |



|          |   |
|----------|---|
|          | Confirmar el recuento, a los 15 días. Si esta muestra es menor de 100 UFC/l tomar una nueva muestra al cabo de un mes. Si el resultado de la segunda muestra es < 100 UFC/l continuar con el mantenimiento previsto.  |
|          | Si en una de las dos muestras anteriores se obtienen valores > 100 UFC/l, revisar el programa de mantenimiento e introducir las reformas estructurales necesarias. Si supera las 1.000 UFC/l, proceder a realizar una limpieza y desinfección de acuerdo con el anexo 4c y realizar una nueva toma de muestras a los 15 días. |
| > 10.000 | Parar el funcionamiento de la instalación, vaciar el sistema en su caso. Limpiar y realizar un tratamiento de choque de acuerdo con el anexo 4c, antes de reiniciar el servicio. Y realizar una nueva toma de muestra a los 15 días.  |

(1) Análisis realizado según la norma ISO 11731 Parte 1, 1998.

(\*) UFC/l: Unidades Formadoras de Colonias por litro de agua analizada.

(\*\*) Los análisis deberán ser realizados en laboratorios certificados según la Norma UNE-EN-ISO 9001 para la toma de muestras en agua y acreditados según la Norma EN-ISO 17025 para el ensayo microbiológico de *legionella*.

## ANEXO 5

### Mantenimiento de bañeras y piscinas de hidromasaje de uso colectivo

Las bañeras o piscinas de hidromasaje son estructuras artificiales que contienen agua y están diseñadas para dirigir hacia el cuerpo humano agua mezclada con aire o agua a presión.

Independientemente del tipo de bañera o piscina de hidromasaje, antes de su puesta en funcionamiento inicial se procederá a su limpieza y desinfección con 100 mg/l de cloro durante 3 horas o 15 mg/l de cloro durante 24 horas. En caso de bañeras que dispongan de sistema de recirculación, se pondrá en funcionamiento este sistema, durante 10 minutos como mínimo, para hacer llegar el agua a todos los elementos del sistema.



Cuando el agua proceda de captación propia o de una red de abastecimiento que no garantice un adecuado nivel de agente desinfectante en el agua suministrada, deberá instalarse un sistema de desinfección mediante métodos físicos, físico-químicos o químicos. En este último caso, y para la correcta desinfección del agua se instalará un depósito intermedio en el que, mediante dosificador automático, se desinfectará el agua. El depósito estará dimensionado para un tiempo de permanencia del agua suficiente para una correcta desinfección. Los niveles de desinfectante residual serán los siguientes:

- a) Cloro residual libre: Entre 0,8 y 2 mg/l.
- b) Bromo residual libre entre 2 y 4 mg/l (recomendado en agua templada) manteniendo el pH entre 7,2 y 7,8.

Se realizarán al menos dos controles diarios de nivel de desinfectante y pH, cuyos resultados deberán ser anotados en el registro de mantenimiento.

#### A) Bañeras sin recirculación de uso individual.

Son bañeras de llenado y vaciado. El agua debe cambiarse para cada usuario, de forma que se llena el vaso antes del baño y se vacía al finalizar éste.

##### A.1) Diseño.

Aquellas instalaciones en las que la temperatura del agua de servicio se consigue por mezcla de agua fría de consumo humano y agua caliente sanitaria, el dispositivo de mezcla se encontrará lo más cerca posible del vaso, al objeto de evitar largas conducciones con agua a temperatura de riesgo.

##### A.2) Revisión.



Mensualmente se revisarán los elementos de la bañera y difusores.

Se debe mantener un nivel adecuado de desinfectante residual en aquellas instalaciones que utilicen agua de captación propia o de una red de abastecimiento que no garantice un adecuado nivel de agente desinfectante en el agua suministrada.

### A.3) Limpieza y desinfección.

Después de cada uso se procederá al vaciado y limpieza de las paredes y fondo de la bañera.

Diariamente al finalizar la jornada se procederá al vaciado, limpieza, cepillado y desinfección de las partes y el fondo del vaso.

Semestralmente se procederá a desmontar, limpiar y desinfectar los difusores del vaso conforme al procedimiento establecido en el anexo 3 para los puntos terminales.

Anualmente se realizará una limpieza y desinfección preventiva del total de elementos, conducciones, mezclador de temperatura, vaso, difusores y otros elementos que formen parte de la instalación de hidromasaje.

### B) Piscinas con recirculación de uso colectivo.

#### B.1) Diseño.

Todas las piscinas de hidromasaje con recirculación deberán contar con un sistema de depuración del agua recirculada que, como mínimo, constará de filtración y desinfección automática en continuo.



En piscinas para usos lúdicos en las cuáles existan áreas destinadas a hidromasaje, para el cálculo del caudal de recirculación se deberán tener en consideración las normativas estatales y autonómicas aplicables en piscinas.

El tiempo máximo recomendado de recirculación según el volumen será:

|        |                |            |
|--------|----------------|------------|
| <5     | m <sup>3</sup> | 30 minutos |
| 5 a 10 | m <sup>3</sup> | 2 horas    |
| >10    | m <sup>3</sup> | 4 horas    |

#### B.2) Revisión.

Mensualmente se revisarán los elementos de la piscina, especialmente los conductos y los filtros.

En todo momento se debe mantener en el agua un nivel adecuado de desinfectante residual.

Cada 6 meses, como mínimo, se realizará la revisión, limpieza y desinfección sistemática de las boquillas de impulsión, los grifos y las duchas y se sustituirán los elementos que presenten anomalías por fenómenos de corrosiones, incrustaciones u otros. Los elementos nuevos deben desinfectarse antes de su puesta en servicio, con una solución de 20 a 30 mg/l de cloro durante un tiempo mínimo de 30 minutos, y posteriormente se procederá a su aclarado.

#### B.3) Limpieza y desinfección.

Diariamente, al finalizar el día se limpiará el revestimiento del vaso en los de menos 5 m<sup>3</sup> de volumen, asimismo se adicionará cloro o bromo hasta alcanzar en el agua del sistema 5 mg/l, recirculando el agua un mínimo de cuatro horas por todo el circuito.





Cada seis meses, como mínimo, se realizará la limpieza y desinfección sistemática de las boquillas de impulsión.

Periódicamente, de acuerdo con las características técnicas y requerimientos de cada tipo de filtro, se realizará la limpieza o sustitución de los mismos.

Semestralmente se procederá a la limpieza y desinfección de todos los elementos que componen la piscina, tales como depósitos, conducciones, filtro, vaso, difusores y otros, de acuerdo con el procedimiento establecido en el anexo 3 para agua caliente sanitaria.

## ANEXO 6

### **Recogida de muestras para aislamiento de Legionella**

a) En depósitos de agua caliente y fría (acumuladores, calentadores, calderas, tanques, cisternas, aljibes, pozos, etc.) se tomará un litro de agua de cada uno, preferiblemente de la parte baja del depósito, recogiendo, si existieran, materiales sedimentados. Medir temperatura del agua y cantidad de cloro libre y anotar.

b) En la red de agua fría y caliente se tomarán muestras de agua de los puntos terminales de la red (duchas, grifos, lavamanos), preferiblemente de habitaciones relacionadas con enfermos, así como de algún servicio común, intentando elegir habitaciones no utilizadas en los días previos a la toma. En la red de agua caliente se deberán tomar muestras de la salida más cercana y de la más lejana al depósito, de la salida más cercana al punto de retorno y de otros puntos terminales considerados de interés. Se tomará un litro de agua, recogiendo primero una pequeña cantidad (unos 100 ml) para después rascar el grifo o ducha con una torunda que se incorporará en el mismo envase y recoger el resto de agua (hasta aproximadamente un litro) arrastrando los restos del rascado. Medir temperatura del agua y cantidad de cloro libre.



c) En torres de refrigeración, condensadores evaporativos u otros aparatos de refrigeración que utilicen agua en su funcionamiento y generen aerosoles, se tomará dos litros de agua; 1 litro del depósito (en el punto más alejado del aporte) y otro litro del retorno. Recoger posibles restos de suciedad e incrustaciones. Medir la temperatura del agua y la cantidad de cloro libre.

Dependiendo del estudio epidemiológico, se tomarán muestras de otras instalaciones como piscinas, pozos, sistemas de riego, fuentes, instalaciones termales, así como de otros equipos que aerosolicen agua, como nebulizadores, humidificadores o equipos de terapia personal. En estos supuestos el número de puntos a tomar muestra de agua dependerá del tipo de instalación y su accesibilidad, y el volumen de agua a tomar dependerá de la cantidad de agua utilizada en su funcionamiento. En cualquier caso se deberá medir la temperatura y el cloro.

Las muestras deberán recogerse en envases estériles, a los que se añadirá un neutralizante. Deberán llegar al laboratorio lo antes posible, manteniéndose a temperatura ambiente y evitando temperaturas extremas.

d) Normas de transporte. Para las muestras ambientales, en este caso de agua, tal y como especifica el punto 2.2.62.1.5 del Acuerdo Europeo de Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR), las materias que no es probable causen enfermedades en seres humanos o animales no están sujetos a estas disposiciones.

Si bien es cierto que *Legionella pneumophila* puede causar patología en el ser humano por inhalación de aerosoles, es prácticamente imposible que estos se produzcan durante el transporte. No obstante, los recipientes serán los adecuados para evitar su rotura y serán



estancos, debiendo estar contenidos en un paquete externo que los proteja de agresiones externas.

## ANEXO 7

### **Mantenimiento de instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella**

Se detallan los aspectos mínimos que debe de recoger la revisión y la limpieza y desinfección de las instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella, completando lo ya recogido en los artículos 7 y 8 del Real Decreto 865/2003. No se incluyen en este anexo las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y de agua fría de consumo humano que ya se contemplan en el anexo 3.

Todas las operaciones que se describen a continuación serán realizadas por personal suficientemente cualificado y formado, con todas las medidas de seguridad necesarias y avisando a los usuarios para evitar posibles accidentes.

#### A. Revisión

En la revisión de una instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza.

La revisión general de funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, se realizará una vez al año, reparando o sustituyendo aquellos elementos defectuosos.

Cuando se detecte presencia de suciedad, incrustaciones o sedimentos, se procederá a su limpieza.



a) Instalaciones con depósito y recirculación de agua:

Se contemplan en este apartado las instalaciones que contienen un sistema de acumulación del agua con recirculación continua, de modo que se bombea agua al punto de emisión de aerosoles y ésta retorna de nuevo al depósito. Pueden incluirse en este apartado los Enfriadores Evaporativos con superficie húmeda, Humectadores de evaporación, Fuentes ornamentales con recirculación, Lavado de vehículos y otras instalaciones.

Se revisará con frecuencia mínima semestral la calidad físico-química del agua del sistema determinando los siguientes parámetros: temperatura, pH, conductividad, turbidez, hierro total y, si procede, nivel de cloro o biocida utilizado (tabla 5). Se incluirán, si fueran necesarios, otros parámetros que se consideren útiles en la determinación de la calidad del agua o de la efectividad del programa de mantenimiento de tratamiento del agua.

Como mínimo semestralmente se realizará una determinación de Legionella en muestras de puntos representativos de la instalación y siempre 15 días después de la realización del tratamiento de choque. Se indican en Tabla 6 las acciones a realizar en caso de detectarse presencia de Legionella en una de las muestras retiradas.

B) Instalaciones sin recirculación de agua:

Se contemplan en este apartado las instalaciones sin un sistema de recirculación continuo de agua con o sin depósito de acumulación. Se contemplan en este apartado los Enfriadores Evaporativos de agua perdida pulverizada, Humectadores de atomización, Fuentes ornamentales sin recirculación, Riego por aspersion en medio urbano, Sistemas contra incendio y otras instalaciones.



En instalaciones interiores se tomara mensualmente la temperatura y la toma de muestra para la determinación de legionella durante los meses de julio y agosto. La determinación de Legionella se realizara en puntos representativos de la instalación y siempre 15 días después de la realización del tratamiento de choque. Se indican en Tabla 6 las acciones a realizar en caso de detectarse presencia de Legionella en una de las muestras retiradas.

**TABLA 5**  
**Parámetros indicadores <sup>(1)</sup> de la calidad del agua en instalaciones con depósito y recirculación de agua**

| Parámetros físico-químicos | Niveles                                 |
|----------------------------|---|
| Turbidez                   | < 15 UNF <sup>(*)</sup>                 |
| Conductividad              | <sup>(2)</sup> <sup>(4)</sup>           |
| pH                         | 6,5 - 9,0 <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> |
| Fe total                   | < 2 mg/l <sup>(5)</sup>                 |
| Nivel de biocida           | Según especificaciones del fabricante   |

(1) Los informes de los análisis deberán especificar el correspondiente método analítico basado en alguna norma tipo UNE-EN, ISO o Standard Methods, e indicar su límite de detección o cuantificación.

(2) Debe estar comprendida entre los límites que permitan la composición química del agua (dureza, alcalinidad, cloruros, sulfatos, otros) de tal forma que no se produzcan fenómenos de incrustación y/o corrosión. El sistema de purga se debe automatizar en función a la conductividad máxima permitida en el sistema indicado en el programa de tratamientos del agua.

(3) Se valorará este parámetro a fin de ajustar la dosis de cloro a utilizar (UNE 100030-2001) o de cualquier otro biocida.

(4) El agua en ningún momento podrá tener características extremadamente incrustantes ni corrosivas. Se recomienda calcular el índice de Ryznar o de Langelier para verificar esta tendencia.

(5) Análisis posterior a la digestión de la muestra



(\*) UNF Unidades Nefelométricas de Formacina.

**TABLA 6**  
**Acciones para instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella en función de los análisis microbiológicos de Legionella (\*\*)**

| Recuento de Legionella (1)<br>UFC(*)/l | Acción propuesta  |
|--|---|
| < 100                                  | Mantener el programa de mantenimiento actual.   |
| > 100                                  | Se revisará el programa de mantenimiento, a fin de establecer acciones correctoras que disminuyan la concentración de Legionella.<br>Limpieza y desinfección de choque.<br>Confirmar el recuento, a los 15 días: <ul style="list-style-type: none"><li>• Si esta muestra es menor de 100 UFC/l continuar con el mantenimiento previsto.</li><li>• Si la muestra da valor &gt; 100 UFC/l, revisar el programa de mantenimiento e introducir las reformas estructurales necesarias. Proceder a realizar una limpieza y desinfección de choque y realizar una nueva toma de muestras a los 15 días</li></ul> |
| >100 <1000                             | Realizar limpieza y desinfección de choque y una nueva toma de muestras aproximadamente a los 15 días.  |
| >1000                                  | Realizar limpieza y desinfección según protocolo en caso de brote y una nueva toma de muestras aproximadamente a los 15 días  |

(1) Análisis realizado según la norma ISO 11731, Parte I, 1998. Calidad del agua. Detección y enumeración de Legionella.

(\*) UFC/l: Unidades Formadoras de Colonias por litro de agua analizada.

(\*\*) Los análisis deberán ser realizados en laboratorios certificados según la Norma UNE-EN-ISO 9001 para la toma de muestras en agua y acreditados según la Norma EN-ISO 17025 para el ensayo microbiológico de legionella.



## B. Limpieza y desinfección

Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.

Las instalaciones se limpiarán y desinfectarán como mínimo, una vez al año, cuando se pongan en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria. En las instalaciones de agua contra incendios se deberá realizar la desinfección química sin el vaciado y limpieza del depósito.

### a) Instalaciones con depósito y recirculación de agua:

El procedimiento a seguir será el siguiente:

- a) Cloración del agua del sistema, al menos 5 mg/l de cloro residual libre y adición de biodispersantes capaces de actuar sobre la biocapa y anticorrosivos compatibles con el cloro y el biodispersante, en cantidad adecuada, manteniendo un pH entre 7 y 8.
- b) Recircular el sistema durante 3 horas. Se medirá el nivel de cloro residual libre al menos cada hora reponiendo la cantidad perdida.
- c) Neutralizar el cloro, vaciar el sistema y aclarar con agua a presión.
- d) Realizar las operaciones de mantenimiento mecánico del equipo y reparar las averías detectadas.
- e) Limpiar a fondo las superficies con técnicas adecuadas que eliminen las incrustaciones y adherencias y aclarar.
- f) Llenar de agua y restablecer las condiciones de uso normales.



Las piezas desmontables serán limpiadas a fondo, sumergidas en una solución que contenga 15 mg/l de cloro residual libre, durante 20 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría. Los elementos difíciles de desmontar o de difícil acceso se pulverizarán con la misma solución o se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.

Deben tomarse las medidas adecuadas para que las limpiezas o desinfecciones no afecten a los usuarios de la zona tratada. Respecto a los sistemas de climatización o acondicionamiento del aire, deberá airearse el sistema de climatización antes de su reutilización en condiciones normales.

#### B) Instalaciones sin recirculación de agua:

El procedimiento a seguir será el siguiente:

- 1.º Clorar el depósito, si procede, con 20-30 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no superior a 30 °C y un pH de 7-8, haciendo llegar a todos los puntos terminales 2 mg/l y mantener durante 2 horas. Como alternativa, se puede utilizar 4-5 mg/l en el depósito durante 12 horas.
- 2.º Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.
- 3.º Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.
- 4.º Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales.

Las piezas desmontables serán limpiadas a fondo, sumergidas en una solución que contenga 15 mg/l de cloro residual libre, durante 20 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría. Los elementos difíciles de desmontar o de difícil acceso se





pulverizarán con la misma solución o se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.

Deben tomarse las medidas adecuadas para que las limpiezas o desinfecciones no afecten a los usuarios de la zona tratada. Respecto a los sistemas de climatización o acondicionamiento del aire, deberá airearse el sistema de climatización antes de su reutilización en condiciones normales.