

NTP 691: Legionelosis: revisión de las normas reglamentarias (I).

Aspectos generales

Légionelloses: mis a jour de les normes réglementaires (I)
Aspects généraux Legionelosis: up to date regulations (I). General Issues

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactora:

Ana Hernández Calleja
Licenciada en Ciencias Biológicas

CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO

Esta nota técnica de prevención tiene como objeto actualizar y completar los contenidos de la NTP 538 de 1999 sobre las medidas de prevención y control de legionelosis en instalaciones de suministro de agua, mediante la revisión de las normas legales y técnicas que han ido apareciendo durante estos años en España.

Introducción

La identificación de la bacteria causante de la legionelosis, *Legionella pneumophila*, durante el brote epidémico ocurrido en Filadelfia (USA) en 1976, y el conocimiento de sus características, han permitido no solo el diagnóstico de nuevos casos, sino que también permitió diagnosticar brotes ocurridos con anterioridad para los que no se había podido determinar el agente etiológico. Desde entonces, se ha venido observando una tendencia generalizada al alza en la incidencia de la enfermedad.

En 1995 se crea en España la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RD 2210/1995, 28 de diciembre. BOE de 24 de enero de 1996), y a partir de su publicación, la legionelosis fue incluida como Enfermedad de Declaración Obligatoria (EDO). Dicha declaración corresponde hacerla a los médicos, tanto del sector público como del privado, ante la sospecha de un caso. La notificación es semanal y debe ir acompañada de datos epidemiológicos y microbiológicos relativos al caso recogidos de acuerdo con los protocolos establecidos para las EDO.

La Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RNVE) publica anualmente los datos sobre la incidencia de las EDO en España. En las figuras 1 y 2 se puede observar el crecimiento anual de la enfermedad, expresado en el total de casos declarados por año y los casos declarados por año y por comunidad autónoma, respectivamente. En la figura 2 se muestran las comunidades autónomas en las que más casos se han producido en el período de tiempo comprendido entre 1997 y 2003.

Figura 1
Casos de legionelosis en España

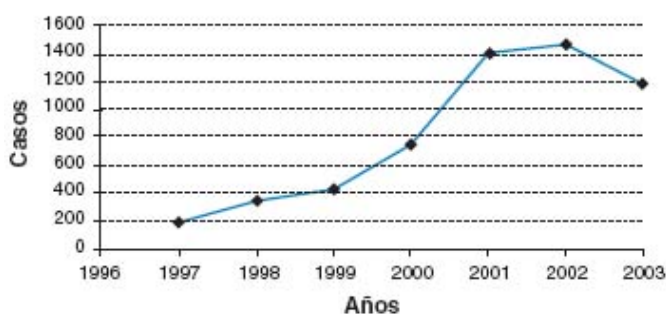
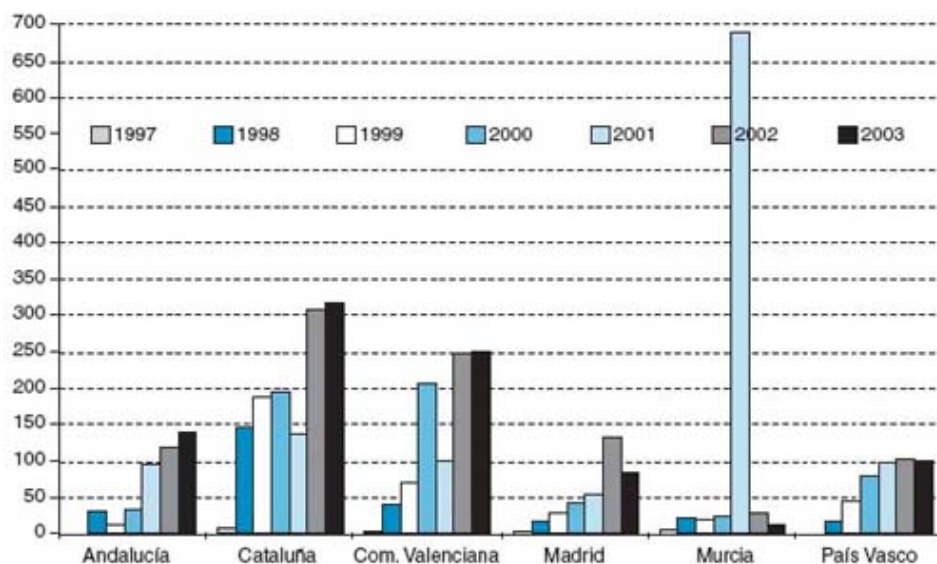


Figura 2
Distribución de legionelosis por Comunidad Autónoma



Normas legales

En julio de 2001 aparece el Real Decreto 909/2001 por el que se establecen los criterios higiénico - sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. En esta norma básica se fijan: el ámbito de aplicación, definiendo las instalaciones a las que será de aplicación la norma, las medidas preventivas generales y las medidas preventivas de los centros sanitarios, la actuación en materia de prevención de riesgos laborales, las responsabilidades de los titulares de las instalaciones, las inspecciones y la investigación de brotes y el régimen de infracciones y sanciones. De igual forma, se concretan, en varios anexos, los documentos de notificación de las torres de refrigeración y de los condensadores evaporativos que los titulares de dichas instalaciones deben presentar ante la Administración sanitaria competente (anexo 1), el modelo del certificado de limpieza y desinfección (anexo 2) y los procedimientos particulares para el mantenimiento de sistemas de agua sanitaria caliente y agua fría de consumo humano, de torres de refrigeración y dispositivos análogos y de bañeras de hidromasaje y piscinas climatizadas con movimiento de agua de uso colectivo (anexos 3, 4 y 5). En estos anexos se recogen los aspectos mínimos que debe de contemplar la revisión, limpieza y desinfección de las instalaciones en tres apartados: parte A: Revisión, parte B: Limpieza y desinfección y parte C: Limpieza y desinfección en caso de brote. En el anexo 6 se incluye el procedimiento de recogida de muestras ambientales para el aislamiento de Legionella.

Con anterioridad a la aparición de esta norma básica, diversas Comunidades Autónomas publican normativas al respecto, que en muchos casos son respuesta a los diferentes brotes ocurridos en las mismas. La primera fue la dictada por la Comunidad de Madrid tras el brote de Alcalá de Henares, así como, las de la Generalitat Valenciana, tras el brote de Alcoy y la de la Generalitat de Catalunya, tras el brote de Barcelona. También anterior a la aparición del RD 909/2001 es la normativa de la Xunta de Galicia. En todas ellas se siguen los principios establecidos en la norma UNE 100-030 del año 1994, así como los incluidos en el Reglamento de instalaciones térmicas en edificios y en el Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

Posterior al RD 909/2001 son las normas de las Comunidades Autónomas de Andalucía, Aragón, Asturias, Cantabria, Castilla la Mancha, Cataluña, Extremadura, Navarra y Valencia. Estas normas suponen la adaptación de lo indicado en este Real Decreto al marco legislativo autonómico.

En febrero de 2003 y mediante Orden SCO/317/2003 se regula una de las exigencias contenidas en el RD 909/ 2001 relativa a las sustancias desinfectantes y a las empresas aplicadoras de las mismas. Esta Orden establece el procedimiento para la homologación de los cursos de formación del personal que realiza las operaciones de mantenimiento higiénico - sanitario de las instalaciones consideradas como posibles focos de contaminación.

En julio de 2003 se publica el RD 865/2003 en el que se establecen los criterios higiénico - sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. Este Real Decreto, que deroga el anterior, surge por la necesaria adaptación a las innovaciones y al avance científico técnico en el control de la legionelosis.

Real Decreto 865/2003

El articulado de este Real Decreto, de estructura muy similar al anterior, contempla los siguientes aspectos: el ámbito de aplicación, las obligaciones y responsabilidades de los titulares de las instalaciones entre las que se encuentran: la notificación de las torres de refrigeración y condensadores evaporativos o la existencia de un registro de mantenimiento; las medidas preventivas generales y específicas, así como los programas de mantenimiento para las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano (anexo 3), torres de refrigeración y condensadores evaporativos (anexo 4) y bañeras y piscinas de hidromasaje de uso colectivo (anexo 5); la prevención de riesgos laborales; la actuación de la autoridad sanitaria, el régimen de infracciones y sanciones y los métodos de tratamiento de las instalaciones.

En este apartado se trata de reflejar las principales modificaciones y exigencias de esta nueva norma con respecto a la anterior. El principal rasgo diferenciador es la clasificación de las instalaciones implicadas en casos o brotes de la enfermedad en función de su probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella y las consecuentes modificaciones en los procedimientos de actuación en los distintos tipos de instalaciones.

Ámbito de aplicación

Las medidas contenidas en el Real Decreto son de aplicación a las instalaciones que utilicen agua en su funcionamiento, produzcan aerosoles y se encuentren ubicadas en el interior o exterior de edificios de uso colectivo, instalaciones industriales o medios de transporte que puedan ser susceptibles de convertirse en focos para la propagación de la enfermedad, durante su funcionamiento, pruebas de servicio o mantenimiento.

Quedan excluidas las instalaciones ubicadas en edificios dedicados al uso exclusivo de vivienda, excepto aquellas que afecten al ambiente exterior de estos edificios. En el cuadro 1 se muestra la clasificación de las distintas instalaciones en función de su probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella, comparándola con la lista de instalaciones contenida en el RD 909/2001.

Las obligaciones de los titulares de las instalaciones y de las empresas instaladoras de torres de refrigeración y condensadores evaporativos comprenden la notificación a la administración sanitaria competente del número y características técnicas de éstas, de las modificaciones que afecten al sistema, así como del cese definitivo de la actividad de la instalación. El plazo fijado para la notificación es de un mes desde la puesta en funcionamiento o el cese de la actividad.

Los titulares de las instalaciones son los responsables del cumplimiento de lo dispuesto y de que se lleven a cabo los programas de mantenimiento periódico, las mejoras estructurales y funcionales y del control de la calidad microbiológica y físico - química del agua. Asimismo, deberán disponer de un registro en el que figuren la fecha de todas las operaciones de mantenimiento, los protocolos seguidos, certificados de las empresas contratadas, los resultados analíticos efectuados, las firmas de los responsables técnico y de la instalación.

Cuadro 1
Clasificación de las instalaciones en función de su probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella

RD 865/2003 ÁMBITO DE APLICACIÓN	RD 909/2001 ÁMBITO DE APLICACIÓN
<p>Instalaciones con mayor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torres de refrigeración y condensadores evaporativos. • Sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno. • Sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire (spas, jakuzzis, piscinas, vasos o bañeras terapéuticas, bañeras de hidromasaje, tratamientos con chorros a presión, otras). • Centrales humidificadoras industriales. <p>Instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano (tuberías, depósitos, aljibes), cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno. • Equipos de enfriamiento evaporativo que pulvericen agua, no contemplados en el apartado anterior. • Humectadores. • Fuentes ornamentales. • Sistemas de riego por aspersión en el medio urbano. • Sistemas de agua contra incendios. • Elementos de refrigeración por aerosolización, al aire libre. • Otros aparatos que acumulen agua y puedan producir aerosoles. <p>Instalaciones de riesgo en terapia respiratoria</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos de terapia respiratoria. • Respiradores. • Nebulizadores. • Otros equipos médicos en contacto con las vías respiratorias. • Elementos de refrigeración por aerosolización al aire libre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de agua caliente sanitaria: red y depósitos, acumuladores, calderas, calentadores. • Sistemas de agua fría de consumo humano: red y depósitos, tanques, aljibes, cisternas, pozos. • Torres de refrigeración. • Condensadores evaporativos y equipos de enfriamiento evaporativo. • Equipos de terapia respiratoria (respiradores, nebulizadores y otros equipos que entren en contacto con las vías respiratorias). • Humidificadores y humectadores. • Conductos de aire acondicionado. • Piscinas climatizadas con movimiento. • Instalaciones termales. • Fuentes ornamentales. • Sistemas de riego por aspersión. • Sistemas de agua contra incendios. • Otros aparatos que acumulen agua y puedan producir aerosoles.

Medidas preventivas

Las medidas preventivas se basan en dos principios fundamentales para el control de agentes biológicos: eliminar zonas sucias, donde se acumulan materiales que les pueden servir de alimento; y evitar y/o modificar las condiciones que favorecen su desarrollo. Estos objetivos se pueden conseguir mediante diseños adecuados, buenos programas de mantenimiento de las instalaciones, el control de la temperatura del agua y la desinfección continua de la misma.

El RD 865/2003 establece, en su artículo 7, las medidas preventivas específicas para distintas instalaciones: instalación interior de agua de consumo humano, torres de refrigeración y sistemas análogos y equipos de terapia respiratoria. Todas ellas son medidas que se deben aplicar en la fase de diseño de las instalaciones, pero que además se aplicarán cuando se hagan modificaciones o reformas de las instalaciones existentes.

En términos generales y de forma resumida dichas acciones se pueden concretar en las siguientes:

Acciones para evitar la acumulación de suciedad

- Garantizar la estanqueidad del circuito.
- Evitar el estancamiento del agua.
- Disponer de sistemas de filtración del agua (UNE-EN 13443-1).

- Disponer de elementos de purga para vaciar el sistema.

- Facilitar la accesibilidad a los equipos para su inspección, limpieza, desinfección y toma de muestras.

Acciones para evitar el desarrollo de agentes biológicos

- Mantener la temperatura del agua de la red de suministro interior, depósitos y/o acumuladores, fuera de los márgenes que marcan la posibilidad de desarrollo de Legionella (20 °C - 45 °C).
- Evitar los materiales que favorecen el desarrollo (cuero, madera, fibrocemento, hormigón o los derivados de la celulosa).
- Disponer de aislamiento térmico para tuberías y depósitos.

- Utilizar desinfectantes (cloro u otros compuestos de probada eficacia).

- Disponer de instalaciones que permitan alcanzar en el circuito de agua caliente una temperatura de 70 °C.
- Utilizar materiales que resistan la acción agresiva de los desinfectantes.

- Seguir las instrucciones del fabricante para la limpieza y desinfección o esterilización de los equipos de terapia respiratoria.

Acciones para evitar la dispersión y transmisión de agentes biológicos

- Ubicar las torres de refrigeración y sistemas análogos en lugares alejados tanto de las personas como de las tomas de los sistemas de ventilación o aire acondicionado.
- Disponer de sistemas separadores de gotas de alta eficacia.

- En salas con pacientes de alto riesgo (inmunodeprimidos), utilizar equipos de terapia respiratoria en los que las partes que entran en contacto con los pacientes, o que canalicen fluidos respiratorios, sean de un solo uso.

Programas de mantenimiento

En el artículo 8 se establecen los requisitos generales de mantenimiento exigibles a las instalaciones objeto del ámbito de aplicación del Real Decreto, clasificadas en función de la probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella y adecuados a sus características. Asimismo, se incluyen las condiciones específicas de mantenimiento para los tres tipos de instalaciones de mayor relevancia: sistemas de agua fría de consumo humano y caliente sanitaria, torres de refrigeración y condensadores evaporativos y bañeras de hidromasaje que se recogen en los anexos 3, 4 y 5 del Real Decreto.

Los programas de mantenimiento deben adecuarse a la probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella incluyendo en cada caso los aspectos que se relacionan a continuación:

En las instalaciones con *mayor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella*:

- Planos actualizados y señalizados de todos los componentes de cada instalación, en ellos se recogerán los puntos o zonas críticas en donde se debe facilitar la toma de muestras del agua.
- La revisión y examen del correcto funcionamiento de todas las partes de la instalación, estableciendo: puntos críticos, parámetros a medir, procedimientos a seguir y periodicidad de cada actividad.
- Programa de tratamiento del agua que incluya: productos, dosis, procedimientos, parámetros de control físicos, químicos y biológicos, métodos de medición y periodicidad de los análisis.

- Programas de limpieza y desinfección, estableciendo: procedimientos, productos, dosis, precauciones y periodicidad.
- Registro de mantenimiento de cada instalación que recoja: todas las incidencias, actividades realizadas, resultados obtenidos y las fechas de parada y puesta en marcha técnica de la misma, así como su motivo.

En las instalaciones con *menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella*:

- Esquema de funcionamiento hidráulico.
- La revisión y examen del correcto funcionamiento de todas las partes de la instalación.
- Programa de limpieza y, si procede, la desinfección de la instalación. La periodicidad de la operación de limpieza será, de al menos, una vez al año, excepto en los sistemas de aguas contra incendios que se deberá realizar al mismo tiempo que la prueba hidráulica y el sistema de agua de consumo que se hará según lo indicado en el anexo 3.
- Registro de mantenimiento donde se consignarán las tareas realizadas.

Normativa técnica

Buena parte de las normas legales publicadas, tanto nacionales como autonómicas tienen en cuenta, y así lo indican en sus textos, la información contenida en la norma UNE 100030 IN "Climatización. Guía para la prevención de la Legionela en instalaciones".

En 1994 se publica el Informe UNE 100030, cuyo objeto y campo de aplicación eran proporcionar criterios para la prevención de la contaminación de ciertas instalaciones y equipos por la bacteria Legionella, y para el control de su multiplicación ambiental. Estos criterios contemplaban la adopción de las medidas adecuadas en las fases de diseño y explotación de algunos sistemas e instalaciones, principalmente en los edificios, entre los cuales se incluían los de aire acondicionado y ventilación y los de preparación y distribución de agua sanitaria, fría y caliente. En esta guía no se establecían las acciones en caso de brote de legionelosis cuya competencia pertenece a las autoridades sanitarias. En la NTP 538 se incluye un resumen de las principales medidas preventivas contenidas en dicha Norma.

En 2001 se publica un nuevo Informe UNE 100030 "Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones", que anula y sustituye al anteriormente mencionado y, que en la actualidad está siendo revisado a la luz de los cambios incorporados en el RD 865/2003 "Criterios higiénico - sanitarios para la prevención y control de la legionelosis". Básicamente, el nuevo informe técnico actualiza y amplía los contenidos del anterior, incluyendo un capítulo de términos y definiciones, las acciones en caso de brote, basadas en las incluidas en el RD 909/2001, y una serie de anexos informativos sobre: las distancias recomendadas entre las torres de refrigeración y condensadores evaporativos y las tomas de aire, las ventanas o las puertas; las medidas preventivas en materia de prevención de riesgos laborales y el procedimiento de limpieza y desinfección en caso de emplear compuestos clorados en los circuitos de las torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

A continuación se repasan los aspectos más significativos incluidos en el informe UNE 100030 del año 2001.

Acciones en la fase de explotación

En este apartado, acciones en la fase de explotación, los aspectos que suponen una ampliación con respecto del texto del año 1994 son tres: la prevención de riesgos laborales, los desinfectantes y la calidad del agua.

Prevención de riesgos laborales

En la norma se incluyen recomendaciones en materia de prevención de riesgos laborales para los operarios encargados de la limpieza de las instalaciones, fundamentalmente, aquellas que hacen referencia a la exposición a agentes químicos y a agentes biológicos durante el trabajo. En este sentido, se recomienda la precloración del agua de las instalaciones como paso previo a la limpieza de la instalación.

En el anexo B informativo de la norma se recoge el conjunto de medidas preventivas aplicables para prevenir los accidentes de trabajo y los riesgos para la salud de los operarios de las instalaciones y del personal de mantenimiento, limpieza y desinfección, especialmente los riesgos derivados de la inhalación de aerosoles que pudieran contener Legionella y de la exposición a agentes químicos y físicos utilizados durante el tratamiento de las instalaciones y del agua de las mismas. Estas medidas se concretan en las siguientes:

- Planificar y diseñar las tareas de revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección con el objeto que los riesgos para los trabajadores sean mínimos.
- Disponer de procedimientos de trabajo escritos.
- Procurar que los trabajos en espacios confinados o que puedan suponer riesgos importantes no se realicen en solitario.
- Informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que pueden verse expuestos y sobre los medios y medidas preventivas establecidos. Impartir la formación adecuada para minimizar los riesgos.
- Almacenar los productos químicos en lugares adecuados. Disponer de normas sobre su almacenamiento y manipulación de acuerdo a lo establecido.
- Disponer de equipos de protección individual adecuados a los riesgos a los que puedan estar expuestos.

En el cuadro 2 se muestran los equipos de protección individual recomendados para diferentes tareas y factores de riesgo.

Cuadro 2 Equipos de protección individual

Tarea	Factor de riesgo	Equipos de protección individual	
		Protección respiratoria	Ropa de protección
Revisión	Aerosol	Mascarilla autofiltrante contra partículas	No es necesaria
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado	Aerosol y concentración baja de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio ventilado, sin movimiento de aire	Aerosol y concentración no muy alta de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla completa con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio confinado	Aerosol y concentración alta de cloro u otros agentes químicos. Posible falta de oxígeno	Equipo de protección respiratoria aislante autónomo, con adaptador facial tipo máscara completa.	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas

Desinfectantes

La acción biocida de los productos desinfectantes depende de diferentes factores; algunos son inactivados, en mayor o menor medida, por la presencia de materia orgánica, otros materiales, la dureza del agua, el pH, etc. La eficacia también dependerá de la capacidad de contacto entre el desinfectante y la superficie que se va a tratar, de manera, que cuanto más gruesa sea la capa de suciedad, incrustaciones, biocapa, etc., menores serán la penetración y acción del desinfectante.

En ambas normas se hace hincapié en la necesidad de limpiar la instalación antes de realizar la desinfección de la misma.

Uno de los factores con mayor influencia en la eficacia del cloro, ya sea en forma de hipocloritos u otros compuestos, es el pH del agua, de modo que su eficacia es máxima a pH neutro o menor que 7,0 y disminuye notablemente al aumentar el pH por encima de 8,0. También hay que considerar que el efecto corrosivo del cloro aumenta al disminuir el pH, por lo que es aconsejable que éste no baje de 6,5.

Los valores de concentración de cloro libre residual que se recomiendan en el informe UNE se refieren a agua con un pH de alrededor de 7,0. En consecuencia, como no todas las aguas tienen el mismo pH, para lograr una adecuada desinfección es importante medir el pH del agua de la instalación y, en función del valor, corregir bien el pH o la concentración de cloro libre residual para asegurar una adecuada desinfección. De forma aproximada, esta concentración se puede calcular mediante la expresión:

$$[\text{Cloro libre residual}]_{\text{pH}=n} = [\text{Cloro libre residual}]_{\text{pH}=7} \times F_{(n)}$$

donde

$[\text{Cloro libre residual}]_{\text{pH}=n}$ es la concentración de cloro libre residual a pH = n

$[\text{Cloro libre residual}]_{\text{pH}=7}$ es la concentración de cloro libre residual a pH = 7

$F_{(n)}$ es el factor de corrección de la concentración de cloro libre residual para pH=n

n es la categoría o valor de pH de la tabla 1.

Tabla 1
Factores de corrección de la concentración de cloro libre residual requerido cuando el pH del agua es mayor que 7,0

	pH del agua				
	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
Factor de corrección F (n)	1	1,5	3,2	8,4	25,3

Calidad del agua

La calidad del agua de torres de refrigeración, condensadores evaporativos y aparatos de humidificación, lavadoy enfriamiento adiabático se deberá controlar mensualmente en todos sus parámetros: temperatura, conductividad, sólidos totales en disolución, turbiedad, sólidos en suspensión, contaminación microbiológica, cloro (o el biocida utilizado), pH y productos de la corrosión.

Teniendo en cuenta que estos equipos funcionan normalmente a temperaturas mayores que 25 °C, en la tabla 2 se incluyen los valores

de referencia o valores límite de varios parámetros indicativos del funcionamiento de los equipos y que, si se sobrepasan, revelan que existe un ambiente ideal para el desarrollo de la bacteria Legionella.

Tabla 2
Valores de referencia para el buen funcionamiento del equipo

pH	6 < pH < 8
Sólidos totales en disolución	< 2.500 ppm ⁽¹⁾
Aerobios totales	< 10 ⁵ ufc/ml ⁽²⁾
Materia en suspensión	Agua no turbia

(1) partes por millón de partes

(2) unidades formadoras de colonias por mililitro de agua

Acciones en caso de brote

La notificación de casos de legionelosis asociados a un edificio o instalación desencadena una serie de estudios epidemiológicos, microbiológicos y ambientales, que son competencia de la Autoridad Sanitaria. El objeto de estos estudios es establecer la posible relación entre los casos y el foco origen de la infección, y adoptar las medidas adecuadas para eliminar el foco de infección y para prevenir la aparición de nuevos casos. Por tanto, es importante que no se inicie ningún tratamiento de las instalaciones hasta que no se haya realizado la inspección y la toma de muestras del agua de las mismas y se hayan determinado las acciones correctoras. Estas acciones consisten en las siguientes:

- Realización del diagnóstico clínico y microbiológico de los casos.
- Realización de un estudio epidemiológico descriptivo
- (afectados, lugar, tiempo) que permita orientar la investigación ambiental.
- Realización de una investigación ambiental que conste de:
 - Inspección de las instalaciones sospechosas para la detección de posibles defectos estructurales, mal funcionamiento o mantenimiento defectuoso de las mismas.
 - Toma de muestras de agua para el análisis de Legionella. La toma de muestras debe seguir una estrategia de muestreo que asegure: un número de muestras suficiente para cubrir toda la instalación, la representatividad de las muestras y el procedimiento de captación, conservación de la muestra y manipulación de las muestras hasta su análisis.
- En función del resultado de los estudios clínicos y microbiológicos de los casos, epidemiológicos y ambientales, se deberán aplicar los procedimientos de limpieza y desinfección, comprobando su eficacia transcurridos, al menos, 15 días desde el mismo.
- El tratamiento de la instalación será más o menos intenso dependiendo del resultado de la inspección sanitaria, y puede ser de tres tipos:
 - Tratamiento de desinfección de choque seguido de un tratamiento continuado (parte C del anexo 3 del RD 909/2001)
 - Reformas estructurales de aquellas partes determinadas en la inspección.
 - Paralización total o parcial de la instalación, en situaciones extremas.
- Tras el tratamiento de la instalación a la que se haya atribuido el origen de la infección, deberán llevarse a cabo las siguientes acciones:
 - Una vigilancia epidemiológica para la detección temprana de nuevos casos ligados a la instalación.
 - Una nueva inspección.
 - Una nueva toma de muestras de agua, transcurridos al menos 15 días desde la desinfección.

Bibliografía

1. **Real Decreto 909/2001**, de 27.7 (M. San. y Cons., BOE 28.7.2001), establece los criterios higiénico - sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
2. **Orden SCO/317/2003** de 7.2. (M. San. y Cons., BOE 20.2.2003), por la que se regula el procedimiento para la homologación de los cursos de formación del personal que realiza las operaciones de mantenimiento higiénico - sanitario de las instalaciones objeto del R.D. 909/2001.
3. Real Decreto 865/2003, de 4.7 (M. San. y Cons., BOE 18.7.2003), por el que se establecen los criterios higiénico - sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.
4. **Decreto 287/2002**, de 26.11 (Consej. Salud, BOJA 7.12.2002), establece medidas para el control y la vigilancia higiénico - sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y crea el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía.
5. **Orden de 1 de abril 2004** (Dpt. Salud y Consumo, BOA 17.3.2004), establece medidas referenciales al censo de instalaciones,

aparatos y equipos de riesgo en relación con la legionelosis. (Aragón)

6. **Decreto 90/2002**, de 4.7 (Consej. Salud y Serv. Sanitarios, BOPA 19.07.2002). Medidas complementarias relativas a las instalaciones de riesgo y empresas de mantenimiento en relación con la prevención de la legionelosis. (Asturias)
7. **Decreto 122/2002**, de 10.10 (Cjo. Gob., BOC 23.10.02), regula los criterios higiénico - sanitarios que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles y aparatos de humectación, para la prevención de la legionelosis. (Cantabria)
8. **Orden de 18 septiembre 2001** (Consej. San., DOCLM 25.09.01). Creación del Censo Regional de aparatos y equipos en relación con la legionelosis y modifica la Orden 30.7.1993 que crea el Registro de los Servicios de Plaguicidas de Uso Ambiental y Alimentario. Añade legionelosis. (Castilla - La Mancha)
9. **Decret 352/2004**, de 27.7 (Dpt. Presid., DOGC 29.7.2004), establece las condiciones higiénico - sanitarias para la prevención y el control de la legionelosis. (Cataluña)
10. **Orden de 11 junio 2001** (Consej. San. y Cons., DDOOE 16.06.01, rect. 3.7.2001). Criterios higiénico - sanitarios que deben reunir los aparatos de transferencia de masa de agua en corriente de aire y aparatos de humectación para la prevención de la legionelosis. (Extremadura)
11. **Decreto 9/2001**, de 11.1 (Consell. Presid. y Admón. Públ., DDOOG 15.01, rect. 23.2.2001). Criterios para la prevención de la contaminación por legionella en las instalaciones térmicas. (Galicia)
12. **Orden 1187/1998**, de 11.6 (Consej. San. y Serv. Soc., BBOOCM 19.07, rect. 2.7.1998). Criterios higiénico - sanitarios que deben reunir los aparatos de transferencia de masa de agua en corriente de aire y aparatos de humectación para la prevención de la legionelosis. (Madrid)
13. **Decreto Foral 298/2001**, de 15.10 (Gob. Nav., BON 19.11.2001), dicta normas para la aplicación en Navarra del RD 909/2001, de 27.7.01, que establece los criterios higiénico - sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. (Navarra)
14. **Decreto 173/2000**, de 5.12 (Consell. M. Amb. - Consell. San.- Consell. Ind y Com., DOGV 7.12.2000). Condiciones higiénico - sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis. (Valencia)
15. **Orden de 22.2.2001** (Consell. M. Amb. - Consell. San.- Consell. Ind y Com., DOGV 27.2.01). Protocolo de limpieza y desinfección de los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis. (Valencia)
16. **Decreto 201/2002**, de 10.12 (Consell. San. -Consell. Ind., Com. y Energía -Consell. M. Amb., DOGV 16.12.2002). Establece medidas especiales ante la aparición de brotes comunitarios de legionelosis de origen ambiental. (Aplica el R.D.90/2001). (Valencia)
17. **Decreto 90/2002**, de 4.7 (Consej. Salud y Serv. Sanitarios, BOPA 19.07.2002). Medidas complementarias relativas a las instalaciones de riesgo y empresas de mantenimiento en relación con la prevención de la legionelosis. Art. 8 Empresas de mantenimiento. Punto 3 Curso. (Asturias)
18. **Orden SAN/1807/2003** de 15.12 (Consej. San., BOCyL 22.1.2004), regula el procedimiento para la tramitación de la autorización, vigilancia y control de los cursos de formación del personal que realiza las operaciones de mantenimiento higiénico - sanitario de las instalaciones de riesgo para la dispersión de la Legionella, con fines de prevención y control de la legionelosis. (Castilla y León)
19. **Orden de 1.9.2003** (Consej. San. y Con., DOE 16.9.2003), regula el procedimiento de autorización y desarrollo de cursos para formar al personal que realice operaciones de mantenimiento higiénico - sanitario de instalaciones de riesgo de legionelosis, en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
20. **Orden de 14.4.2004** (Consell. San., DOG 30.4.2004). Formación del personal que realiza operaciones de mantenimiento higiénico - sanitario de las instalaciones susceptibles de propagar la legionelosis y el procedimiento para la autorización de las entidades de formación. (Galicia)
21. **Decreto 123/2003** de 28.11. (Cons. Salud, BOLR 2.12.2003), crea y regula el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de La Rioja.
22. **Orden Foral 37/2003** de 9.4. (Dep. Salud, BON 12.5.2003), regula el procedimiento de homologación de los cursos de formación del personal que realiza las operaciones de mantenimiento higiénico - sanitario de las instalaciones de riesgo frente a la legionella. (Navarra)
23. **Informe UNE 100030**, de abril de 2001. Climatización. Guía para la prevención y control de la proliferación de Legionela en instalaciones. AENOR