

Control de legionella en campos de golf

PEDRO LÓPEZ ROSAGRO

Jefe de producto "Bioseguridad en instalaciones".

Aqualogy. Labaqua.

GINÉS ORTIZ AMORÓS

Jefe de laboratorio de Murcia. Aqualogy. Labaqua.

ANTONIO ESCAMILLA DE AMO

Director de Golf. Aqualogy. Labaqua.

El 5 de abril del 2008 el señor Wames comenzó a sufrir fiebre y fuertes dolores en todo el cuerpo: él sufría legionelosis y su mujer, una enfermedad más leve producida también por la Legionella llamada fiebre de Pontiac. El 11 de abril el señor Wames falleció. Ese día, técnicos de salud pública tomaron muestras de distintas instalaciones de agua del resort de golf visitado por ambos; se detectó Legionella en la red de agua caliente. El 25 de marzo del 2011 se dictó sentencia en la que se indicaba que la muerte del señor Wames se habría evitado si el mantenimiento de las instalaciones de agua del resort hubiera sido adecuado. La sanción impuesta fue de 140.583 euros.

El caso descrito ilustra la importancia de llevar a cabo un correcto mantenimiento en instalaciones de agua de los campos de golf susceptibles de transmitir la bacteria Legionella. Mantener en condiciones higiénicamente correctas las instalaciones protege la vida de sus usuarios y evita daños económicos y de imagen irreversibles.

Es necesario tomar conciencia de los riesgos que se presentan en el uso del agua. Debe asegurarse una garantía de confianza biológica en

las instalaciones hídricas del campo de golf, dado que como titulares de estas existen responsabilidades legales que emanan de una serie de normativas que se describirán en el presente artículo.

No haremos incidencia en los procedimientos de control de la Administración, las infracciones y las posibles sanciones que se podrían aplicar, pues el objetivo de este artículo es dar a conocer la problemática y cuáles son las actuaciones fundamentales a realizar para minimizar el impacto de dicho control por parte de las autoridades sanitarias.

LA LEGIONELLA

La Legionella es una bacteria que habita ecosistemas acuáticos no salinos: ríos, lagos y cualquier sistema artificial que contenga agua. Es muy resistente a biocidas, como el cloro, y a altas temperaturas: se requieren temperaturas de 70 °C para matar a la bacteria. Esto ha permitido a la Legionella colonizar los sistemas de distribución de agua, torres de refrigeración y, en general, todas las instalaciones de agua creadas por el hombre.

Aunque su hábitat natural es el medio acuático, la Legionella puede infectar a humanos. Solamente produce infección en el pulmón, por lo que la transmisión es exclusivamente aérea. La inhalación de aerosoles contaminados con la bacteria permiten a esta llegar a los pulmones, donde puede proliferar y generar dos tipos de infecciones: la fiebre de Pontiac, enfermedad leve similar a un constipado, o la enfermedad del legionario o legionelosis, una neumonía grave que puede producir la muerte.

Como la bacteria ha demostrado una extraordinaria resistencia y



habilidad para aprovechar cualquier espacio para multiplicarse, e incluso puede llegar a puntos desde los que se emiten aerosoles, es necesario mantener los sistemas del campo de golf alejados de este riesgo. Esto se consigue cumpliendo los mínimos que establece la legislación en todas y cada una de las zonas de las distintas instalaciones de los campos de golf.

La reducción del riesgo implica medidas preventivas en el diseño, la instalación y el mantenimiento de las instalaciones de agua en contacto con las personas y susceptibles de emitir aerosoles.

NORMATIVA APLICABLE

El actual 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, obliga a un control y mantenimiento óptimo de las instalaciones con riesgo de crecimiento y diseminación de Legionella. Posteriormente, la guía de interpretación del Real Decreto 865/2003, de prevención y control de la legionelosis, ha constituido una clara ampliación de los contenidos de los anexos del real decreto.

LEGIONE-LLA

Es una bacteria que habita en ecosistemas acuáticos no salinos: ríos, lagos y cualquier sistema artificial que contenga agua.



Esta normativa reglamenta los autocontroles y la revisión de instalaciones mediante una planificación preventiva, recogidos en un registro de mantenimiento, así como los procedimientos administrativos relacionados con inspecciones, infracciones y sanciones (las cuales pueden culminar en la clausura de las instalaciones) que realizarán las autoridades sanitarias, además de las acciones correctivas sobre nuestras instalaciones.

Debido a que, cada vez más, se utiliza el agua residual depurada para distintos fines, se ha elaborado una legislación que especifica los controles que deben realizarse a estas aguas, que se han denominado regeneradas. El Real Decreto 1620/2007 establece los criterios de calidad para las aguas regeneradas según el uso que se les vaya a dar.

INSTALACIONES DE RIESGO

Dentro de los campos de golf podemos encontrar los siguientes elementos:

- Depósitos y redes de agua fría.
- Sistemas de agua caliente sanitaria: acumuladores, terminales, etc.
- Fuentes ornamentales.

- Sistemas de riego.
- Piscinas climatizadas, jacuzzis, spas y sistemas similares.
- Sistemas de enfriamiento evaporativo.
- Torres de refrigeración y condensadores.

Depósitos y redes de agua fría

Las instalaciones de agua fría de consumo humano son esenciales en la vida actual. Están constituidas por varios elementos como depósitos, tuberías, accesorios, etc. que deben estar en perfectas condiciones para garantizar que en su interior no se produzca un desarrollo microbiano. Estas instalaciones están contempladas en el Real Decreto 865/2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis; concretamente, están catalogadas como una instalación de “menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella”.

Se puede considerar que las instalaciones de agua fría de consumo humano que no dispongan de elementos que emitan aerosoles están fuera del ámbito de aplicación del real decreto, e incluso esta exclusión se podría aplicar si únicamen-

Las instalaciones de agua caliente sanitaria pueden convertirse en focos amplificadores de la bacteria Legionella, causante de la legionelosis

te disponen de grifos. Sin embargo, por ser instalaciones susceptibles de crear hábitats adecuados para el desarrollo de la Legionella, es recomendable, al menos, realizar un análisis anual de estas instalaciones para controlar la presencia de Legionella y, en caso de detectarse en alguna de ellas la bacteria, llevar a cabo una limpieza y desinfección de la instalación según los protocolos del anexo 3 del Real Decreto 865/2003.

Sistemas de agua caliente sanitaria

Las instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS), si no están convenientemente diseñadas y son adecuadamente mantenidas, pueden convertirse en focos amplificadores de la bacteria Legionella, causante de la legionelosis.

El Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, incluye a las instalaciones de agua caliente sanitaria en su ámbito de aplicación. Las instalaciones más sencillas han sido clasificadas como “instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella”; las instalaciones con acumulador y circuito de retorno están clasificadas como “instalaciones con mayor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella”.

La presencia de un circuito de retorno en un sistema de ACS presenta ventajas e inconvenientes. Entre las ventajas cabe destacar, por ejemplo, que ayuda a mantener la temperatura del agua circulante más caliente, al volver al depósito en cada ciclo; mejora el confort de los usuarios, ya

EXCLUIDO
Las instalaciones de agua fría de consumo humano que no dispongan de elementos que emitan aerosoles están fuera del ámbito de aplicación del real decreto.

que disponen más rápidamente de agua, y supone un ahorro energético y de consumo de agua importante, ya que evita desechar agua que había sido previamente calentada.

Los aerosoles generados en una instalación de ACS no son emitidos al ambiente exterior, por lo que la población expuesta al riesgo se limita a los usuarios de dicha instalación.

Las instalaciones dedicadas a lugares públicos o con multitud de usuarios, tales como hoteles, vestuarios de instalaciones deportivas y zonas de spa, presentan un especial riesgo por el elevado nivel de población que las utiliza.

Para estas instalaciones deberíamos tener en cuenta las siguientes recomendaciones, establecidas en la Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones, descrito en las tablas 1 y 2.

Fuentes ornamentales y cascadas de agua

En las instalaciones destinadas a la práctica de golf, es frecuente encontrar fuentes ornamentales o cascadas de agua donde es posible encontrar agua pulverizada.

Estas instalaciones están contempladas en el Real Decreto 865/2003 y, concretamente, están catalogadas como una instalación de “menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella”.

Los requisitos indicados en la Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones nos indican, para este caso, lo descrito en las tablas 3 y 4.

Riego

El desarrollo y mantenimiento de zonas verdes en los campos de golf conlleva la necesidad de disponer de un sistema de riego eficaz. La evolución de los sistemas de riego manuales ha conducido a la aplicación de sistemas de riego por aspersión, muy frecuentemente utilizados.

En este tipo de riego el agua se pulveriza; por este motivo, estas instalaciones están contempladas en

Tabla 1. Revisiones. Agua caliente sanitaria

Actuación	Periodicidad
Funcionamiento de la instalación. Debe realizarse una revisión general del funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos; deben repararse o sustituirse los elementos que lo requieran. Limpieza y desinfección de la instalación.	Anual
Estado de conservación y limpieza de los depósitos y acumuladores. Debe comprobarse, mediante inspección visual, que no presentan suciedad general, corrosión o incrustaciones.	Trimestral
Estado de conservación y limpieza de los puntos terminales (grifos y duchas). Debe comprobarse, mediante inspección visual, que no presentan suciedad general, corrosión o incrustaciones. Se llevará a cabo en un número representativo de puntos, de forma rotatoria a lo largo del año, de modo que a finales de año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.	Trimestral
Purga de válvulas de drenaje de las tuberías.	Mensual
Purga del fondo de los acumuladores.	Semanal
Apertura de grifos y duchas de instalaciones no utilizadas; debe dejarse correr el agua unos minutos.	Semanal
Control de temperatura en depósitos acumuladores y en una muestra representativa de grifos “centinela”.	Diaria
Equipos de tratamiento de agua.	Mensual

Tabla 2. Control analítico. Agua caliente sanitaria

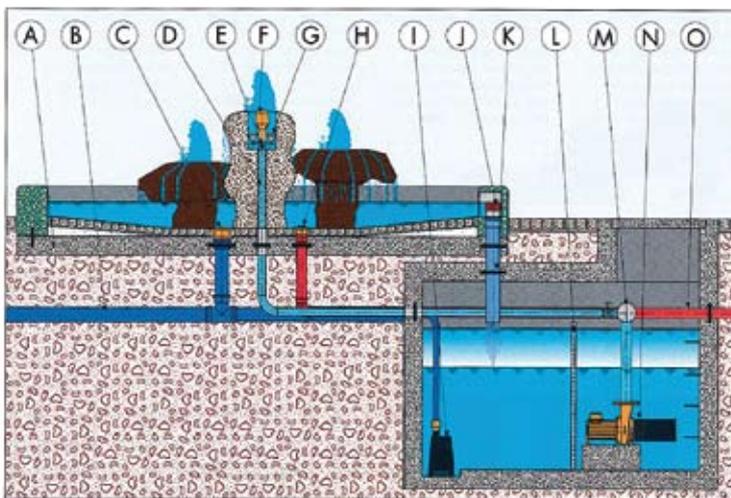
Actuación	Periodicidad
Control de temperatura de elementos terminales (grifos y duchas).	Mensual
Control de temperatura en depósitos y acumuladores.	Diaria
Legionella sp.	Anual

Tabla 3. Revisiones. Fuentes ornamentales

Actuación	Periodicidad
Limpieza y desinfección de la instalación.	Anual
Fuente. Debe comprobarse que no presenta suciedad general, algas, lodos, corrosión, o incrustaciones. El agua debe estar clara y limpia.	Trimestral
Elementos de la instalación. Bombas, boquillas, etc.	Semestral
Equipos de tratamiento de agua.	Mensual

Tabla 4. Control analítico. Fuentes ornamentales

Actuación	Periodicidad
Recuento de aerobios.	Semestral
Legionella sp.	Anual



- | | | |
|--------------------------|----------------------|-------------------------|
| A.- Base de la fuente | F.- Boquilla | K.- Tubo de rebosadero |
| B.- Drenaje de la fuente | G.- Focos sumergidos | L.- Pantalla colector |
| C.- Tapón de vaciado | H.- Pasacables | M.- Llave de llenado |
| D.- Tubo de reparto | I.- Bomba de desagüe | N.- Bomba centrífuga |
| E.- Aporte de agua | J.- Rebosadero | O.- Acometida eléctrica |

JACUZZIS
Una característica de estas instalaciones es la temperatura del agua a la que funcionan, generalmente entre 28 y 45 °C.

el Real Decreto 865/2003. Concretamente, están catalogadas como una instalación de “menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella”.

Los requisitos indicados en la Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones nos indican, para este caso, lo descrito en las tablas 5 y 6.

Piscinas climatizadas con agitación de agua, jacuzzis y spas

Son instalaciones de uso público destinadas al ocio y al relax que están diseñadas para dirigir hacia el cuerpo humano agua mezclada con aire o agua a presión. Una característica de estas instalaciones es la temperatura del agua a la que funcionan, que generalmente se encuentra entre 28 y 45 °C. Además, presentan una constante agitación del agua a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire.

Estas instalaciones pueden ser con o sin recirculación, de uso individual o colectivo, y pueden estar ubicadas en el interior o en el exterior de edificios. Las de uso individual generalmente son sin recirculación y las de uso colectivo, con recirculación.

De acuerdo con el Real Decreto 865/2003, todas estas instalaciones se consideran de mayor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella. Sin embargo, las instalaciones de uso individual presentan un riesgo notablemente inferior, ya que se destinan a una o dos personas y, terminado el servicio, se vacía el vaso y se procede a una limpieza a fondo de este; por lo tanto, se consideran instalaciones de uso interrumpido. Presentan el fenómeno de pulverización en función de la simultánea entrada de agua y aire a presión. El agua de aporte a estos sistemas procede normalmente del sistema de ACS, por lo que, además de cumplir los requisitos del anexo 5 del Real Decreto 865/2003, debe cumplir todos los requisitos exigidos al ACS.

Por el contrario, las instalaciones con recirculación de uso

Tabla 5. Revisiones. Riego

Actuación	Periodicidad
Circuito de riego. Debe controlarse regularmente el correcto funcionamiento del sistema y la ausencia de fugas en el circuito.	Semestral
Limpieza y desinfección de la instalación.	Anual
Elementos de la instalación. Bombas, boquillas, etc.	Semestral
Equipos de tratamiento de agua.	Anual

Tabla 6. Control analítico. Riego

Actuación	Periodicidad
Recuento de aerobios.	Trimestral
Legionella sp.	Anual

colectivo suelen ser de uso ininterrumpido y presentan un mayor riesgo que las individuales sin recirculación.

Es frecuente encontrar este tipo de instalaciones en spas y clubes polideportivos, hoteles, etc.

Torres de refrigeración y condensadores evaporativos

Las torres de refrigeración son sistemas mecánicos destinados a enfriar masas de agua en procesos que requieren una disipación de calor. Están catalogados como de mayor riesgo.

El principio de enfriamiento de estos equipos se basa en la evaporación. El equipo produce una nube

de gotas de agua —ya sea por pulverización o por caída libre— que se pone en contacto con una corriente de aire. La evaporación superficial de una pequeña parte del agua inducida por el contacto con el aire da lugar al enfriamiento del resto del agua, que cae en la balsa a una temperatura inferior a la de pulverización.

El uso más habitual de estos equipos está asociado a los sistemas de refrigeración, tanto en aire acondicionado como en producción de frío (hostelería, alimentación, laboratorios, etc.).

La Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones nos indica, para este

CONTROL
En el caso del riego de campos de golf con agua regenerada, el real decreto indica que se debe verificar que el agua presenta unos niveles inferiores a 100 UFC/l de Legionella spp.

caso, las siguientes recomendaciones descrito en las tablas 9 y 10.

Aguas regeneradas

Existen campos de golf que se riegan con aguas regeneradas. En estos casos es de aplicación el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas, que determina unos criterios de calidad de las aguas reutilizadas a partir de una serie de controles analíticos. Según el uso previsto del agua se fijan unos valores máximos, principalmente de cuatro parámetros: nematodos intestinales, Escherichia coli, sólidos en suspensión y turbidez. Las tablas 11 y 12 resumen los valores máximos permitidos y las frecuencias de muestreo cuando se riegan campos de golf.

Debe vigilarse la cantidad de Legionella spp. presente. En el caso del riego de campos de golf, el real decreto indica que se debe verificar que el agua presenta unos niveles inferiores a 100 UFC/l de Legionella spp. En este caso será la autoridad competente (organismo de cuenca o consejería de sanidad) la que valore la frecuencia de análisis que debe realizarse.

Además, se deberán cumplir los valores máximos permitidos en la autorización de vertido del agua depurada siguiendo la frecuencia de análisis establecida

APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA PREVENCIÓN, EL CONTROL Y LA DESINFECCIÓN DE LA LEGIONELOSIS

El espíritu de la norma se centra en la prevención y en la planificación de actividades preventivas para evitar la aparición de la Legionella en las instalaciones, ya mencionadas anteriormente.

No obstante, el Real Decreto 835/2003, de 27 de junio, por el que se regula la cooperación económica del Estado a las inversiones de las entidades locales,

Tabla 7. Revisiones. Jacuzzis y spas

Actuación	Periodicidad
Revisión general de la instalación , especialmente del estado de los distintos elementos, tales como tuberías, grifos, duchas, filtros, boquillas de impulsión, etc. Sustitución de aquellos elementos que hayan podido deteriorarse.	Semestral
Estado de conservación y limpieza de los depósitos auxiliares. Debe comprobarse, mediante inspección visual, que no presentan suciedad general, corrosión o incrustaciones.	Mensual
Filtros y otros equipos de tratamiento del agua. Debe comprobarse su correcto funcionamiento.	Diaria
Abrir los grifos y duchas de instalaciones asociadas no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos.	Semanal
Estado de conservación y limpieza del vaso. Debe comprobarse, mediante inspección visual, que no presenta suciedad general, desperfectos o incrustaciones.	Diaria
Equipos de desinfección del agua. Debe comprobarse su correcto funcionamiento.	Diaria

Tabla 8. Control analítico. Jacuzzis y spas

Actuación	Periodicidad
Nivel de cloro o bromo residual libre, o de otro biocida autorizado.	Dos veces al día
pH	Dos veces al día
Temperatura	Dos veces al día
Transparencia	Dos veces al día
Turbidez	Semanal
Legionella sp.	Semestral

Tabla 9. Revisiones. Torres de refrigeración

Actuación	Periodicidad
Bandeja. Debe comprobarse que no presenta suciedad general, algas, lodos, corrosión o incrustaciones. El agua debe estar clara y limpia.	Mensual
Relleno. Debe verificarse la ausencia de restos de suciedad, algas, lodos, etc. Asimismo, debe comprobarse su integridad.	Semestral
Tuberías y condensador. Para facilitar la inspección conviene disponer de algún punto desmontable que permita revisar las superficies interiores al menos en un punto, como representación del conjunto de las tuberías.	Semestral
Separador de gotas. No debe presentar restos de suciedad, algas o lodos; asimismo, debe estar correctamente colocado sobre el marco de soporte. Dada su importancia, se asegurará su correcta instalación e integridad después de cada limpieza y desinfección.	Anual
Limpieza y desinfección del sistema	Semestral

Tabla 10. Control analítico. Torres de refrigeración

Actuación	Periodicidad
Nivel de cloro o biocida utilizado	Diaria
Temperatura	Mensual
pH	Mensual
Conductividad	Mensual
Hierro total	Mensual
Recuento de aerobios en la balsa de la torre	Mensual
Legionella sp.	Trimestral

Tabla 11. Valores máximos admisibles en aguas regeneradas

Riego	Nematodos	E. coli	Sólidos en suspensión	Turbidez
Goteo o microaspersión	1 huevo / 10 l	10.000 UFC / 100 ml	35 mg/l	-
Aspersión	1 huevo / 10 l	200 UFC / 100 ml	20 mg/l	10 UNT

Tabla 12. Frecuencias de muestreo en aguas regeneradas

Riego	Nematodos	E. coli	Sólidos en suspensión	Turbidez
Goteo o microaspersión	Quincenal	Semanal	Semanal	-
Aspersión	Quincenal	Dos veces por semana	Semanal	Dos veces por semana

dispone que en estas instalaciones se mantendrá un registro de mantenimiento, donde se deberá indicar lo siguiente:

- Esquema del funcionamiento hidráulico de la instalación.
- Operaciones de revisión, limpieza, desinfección y mantenimiento realizadas, incluyendo las inspecciones de las diferentes partes del sistema.
- Análisis realizados y resultados obtenidos.
- Certificados de limpieza y desinfección.
- Resultados de la evaluación del riesgo.

El contenido del registro y de los certificados del tratamiento efectuado deberán ajustarse en su totalidad al Real Decreto 835/2003. En este sentido, los certificados de limpieza y desinfección de empresa autorizada sirven como registro de estas actividades y constituyen el método más fiable y económico para dar cumplimiento a la legislación vigente, acompañado de la obligación del personal de haber realizado los cursos autorizados para llevar a cabo las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario para la prevención y control de la legionelosis según la Orden SCO/317/2003, de 7 de febrero.

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, reconoce las acciones que se deben realizar en nuestras instalaciones, que están expresamente recogidas y definidas específicamente en los anexos de dicha normativa. En el presente documento hacemos un resumen práctico de las mismas aplicado a las redes de riego, si bien para otras instalaciones la normativa es mucho más estricta, por lo que se recomienda consultar los anexos mencionados para observar exhaustivamente su cumplimiento.

Se consideran básicamente tres acciones:

- Limpieza y programa de mantenimiento.

- Limpieza y desinfección de choque.
- Limpieza y desinfección en caso de brote.

Limpieza y programa de mantenimiento

El objetivo fundamental es garantizar la calidad microbiológica del agua durante el funcionamiento normal de la instalación, en especial, evitar la presencia y proliferación de la Legionella. El caso concreto de los campos de golf se incluye en el grupo de las instalaciones de menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella, por lo que deberán cumplirse los programas de tratamiento especificados en el artículo 8.2 del Real Decreto 865/2003.

La normativa obliga a la desinfección de aspersores y difusores, como mínimo anualmente. Programar las actividades y encargar la limpieza a empresas acreditadas es, en este caso, la medida más eficaz para garantizar el cumplimiento normativo y la seguridad ante las inspecciones de la autoridad sanitaria correspondiente.

Limpieza y desinfección de choque

No obstante, y sin ser contradictorio con lo mencionado anteriormente, es posible realizar limpiezas de choque, aunque lo más recomendado sea hacer las limpiezas periódicamente y de forma rotatoria.

Las limpiezas de choque se realizan desmontando todos los mecanismos internos de aspersores y difusores. Estos se desinfectan sumergiéndolos en una disolución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre durante 30 minutos y aclarándolos posteriormente con agua fría. Pueden utilizarse también biocidas alternativos autorizados, siempre siguiendo las especificaciones del fabricante.

Sin embargo, puede ser más sencillo desinfectar mediante in-

troducción en la red, siempre y cuando podamos permitirnoslo (dependerá de la tipología de la instalación, los tiempos de parada por mantenimiento, la pérdida de agua, etc.). La metodología consiste en introducir una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre (u otro biocida alternativo autorizado) a muy baja presión (para que no exista pulverización) y dejarla actuar durante 30 minutos, tras los cuales debe purgarse esta solución.

Limpieza y desinfección en caso de brote

Cuando las autoridades sanitarias determinen que existe brote (y en ese caso pueden clausurar temporal o totalmente las instalaciones) se debe detener el funcionamiento del sistema de riego.

Estas autoridades determinarán las actividades a realizar, pero habitualmente el procedimiento consiste en llenar todo el circuito con agua que contenga 20 mg/l de cloro residual libre durante 30 minutos manteniendo el pH entre 7 y 8. Si fuese necesario, se exigiría añadir biocidas capaces de actuar sobre el biofilm soporte de la contaminación microbiológica.

Realizada esta desinfección, la solución desinfectante se neutraliza y se trata el agua adecuadamente para después purgarla. Es importante proceder a un aclarado posterior del sistema mediante la introducción de agua limpia y dejarla fluir libremente al menos durante 5 minutos.

Con posterioridad se deberán repetir los controles analíticos hasta que las autoridades sanitarias estimen extinguido el brote.

Finalmente, debe tenerse en cuenta que la disposición final segunda, "Facultad de adecuación normativa", del Real Decreto 865/2003, facultaba al entonces ministro de Sanidad y Consumo para que, en el ámbito de sus competencias, procediera al desarrollo de lo dispuesto

DESINFECCIÓN

Las limpiezas de choque se realizan desmontando todos los mecanismos internos de aspersores y difusores, y sumergiéndolos en una disolución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre durante 30 minutos y aclarándolo posteriormente con agua fría.

BIBLIOGRAFÍA

- **Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.** Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones.
- **Shropshire Council:** Health and Safety Guidance Notes: Golf Courses.
- <http://business.highbeam.com/410171/article-1G1-257557510/resort-guest-died-legionnaires-disease>
- **Safety and Health Practitioner.** "Golf-resort guest died from Legionnaires' Disease"
- **Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.**
- **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.**

en el real decreto, así como para que dictara las normas necesarias para la actualización de los anexos técnicos que contiene y la elaboración de guías técnicas al respecto.

En cumplimiento de esta disposición, se ha desarrollado la guía técnica de todas las instalaciones contempladas en el ámbito de aplicación del real decreto (artículo 2), lo que constituye una clara ampliación del contenido de sus anexos.

MÁS INFORMACIÓN

Para más información se recomienda visitar las siguientes páginas web: <http://www.labaqua.com/es> <http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/guia.htm>

En esta última página se pueden consultar y descargar en formato pdf todos los capítulos de la Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones. ■