

# MANUAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELLA.



**EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUELVA.**

AUTORA.- ANA MERCEDES DÍAZ RODRÍGUEZ.

## INDICE

Generalidades	2
Clasificación de las instalaciones	3
Características clínicas	3
Responsabilidades de los titulares	4
Medidas preventivas generales	4
Medidas preventivas específicas	5
Programa de mantenimiento del sistema de agua caliente sanitaria (ACS) y agua fría de consumo humano (AFCH).	8
Tabla resumen ACS y AFCH	17
Procedimiento 1.- limpieza y desinfección de acumuladores de agua caliente sanitaria	18
Procedimiento 2.- limpieza y desinfección de grifos y duchas	20
Procedimiento 3.- limpieza de depósitos de agua fría	22
Procedimiento 4 para la toma de muestras para legionella.	23
Procedimiento 5.- calculo de la cantidad de lejía comercial necesaria para realizar una hipercloración.	24
Procedimiento 6.- medición de temperatura del acumulador	24
Procedimiento 8 medición de cloro residual y pH	25
Programa de mantenimiento instalaciones de riego por aspersión	26
Tabla resumen riego por aspersión	29
Programa de mantenimiento del sistema de agua contra incendio	30
Tabla resumen sistema de agua contra incendio	35
Bibliografía	36

## LEGIONELLA

La Legionella es una bacteria ambiental que vive en aguas superficiales como lagos, ríos, estanques, formando parte de la flora bacteriana. Desde este reservorio natural coloniza los sistemas de abastecimiento de las poblaciones a través de la red de distribución de agua, haciendo que llegue al sistema de agua sanitaria (fría o caliente) y a otros sistemas que requieren agua para su funcionamiento.

La legionella contamina los circuitos artificiales del agua en concentraciones pequeñas, y en función de las condiciones ambientales se multiplican.

Las condiciones que favorecen la multiplicación de las bacterias son.-

- Temperatura.- Se multiplica entre los 20°C y 45°C (siendo la temperatura óptima entre 35-37°C), a partir de los 50°C no se multiplican, por debajo de 20°C quedan en estado latente y se destruyen a 70°C.
- Estancamiento del agua.- las zonas muertas con una velocidad baja de circulación del agua.
- La acumulación de nutrientes favorecen su crecimiento, como la presencia de lodos, materia orgánica, materia de corrosión y calcáreos..etc.
- Depósitos biológicos.- la presencia de protozoos, algas, amebas..junto con los nutrientes forman un nicho ecológico idóneo para el desarrollo de la legionella (la biocapa). La legionella tiene capacidad de crecer intracelularmente, por lo que cuando las condiciones ambientales no son favorables, se introduce dentro de otros organismos como amebas, protozoos... como mecanismo de supervivencia, lo que dificulta su destrucción.
- La presencia de incrustaciones calcáreas, favorecen la supervivencia, al servir de asentamiento defensivo ante las agresiones de los desinfectantes.

### **MECANISMO DE TRANSMISIÓN. -**

Cuando en la instalación existe un mecanismo que emita el agua en forma de aerosoles, la dispersión en el aire aumenta con la formación de pequeñas gotas de agua, cuando estas gotas son inferiores a 50 micras,

quedan suspendidas en el aire más tiempo, pudiendo ser **inhaladas** por el hombre e infectarlo.

No se transmite por **ingestión** (beber agua o ingerir alimentos).

No se transmite de **persona a persona, ni animales a personas.**

No se transmite por el **vapor de agua.**

Las personas más susceptibles son personas de edad avanzadas, fumadores, las que tienen problemas inmunitarios y enfermedades crónicas etc.

### CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES. -

La legionelosis es una enfermedad infecciosa de origen medioambiental fácilmente prevenible, lo que motivó el desarrollo de una legislación que determinará y obligará a realizar determinadas medidas preventivas para evitar la enfermedad.

**El Real Decreto 865/2003**, divide las instalaciones según la probabilidad de proliferación y dispersión de la bacteria en.-

<p><b>INSTALACIONES CON MAYOR PROBABILIDAD DE PROLIFERACION Y DISPERSIÓN DE LEGIONELLA</b></p>	<p>a) Torres de refrigeración y condensadores evaporativos. b) Sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno. c) Sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire. d) Centrales humidificadoras industriales.</p>
<p><b>INSTALACIONES CON MENOR PROBABILIDAD DE PROLIFERACION Y DISPERSIÓN DE LEGIONELLA</b></p>	<p>a) 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. b) Equipos de enfriamiento evaporativo que pulvericen agua, no incluidos en apartado anterior. c) Humectadores. d) Fuentes ornamentales. e) Sistemas de riego por aspersión en el medio urbano. f) Sistemas de agua contra incendios. g) Elementos de refrigeración por aerosolización al aire libre. h) Otros aparatos que acumulen agua y puedan producir aerosoles.</p>
<p><b>INSTALACIONES DE RIESGO EN TERAPIA RESPIRATORIA</b></p>	<p>a) Equipos de terapia respiratoria. b) Respiradores. c) Nebulizadores. d) Otros.</p>

## **CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA LEGIONELOSIS.-**

La legionelosis se manifiesta de dos formas muy distintas.-

- Fiebre de Pontiac.- que es semejante a un cuadro gripal de corta y favorable evolución generalmente.
- Enfermedad del Legionario.- que se manifiesta por un cuadro neumónico asociado a manifestaciones gastrointestinales y del sistema nervioso afectando al estado mental. La mortalidad oscila entre un 10 al 15% si no es diagnosticada y tratada precozmente.

## **RESPONSABILIDADES DE LOS TITULARES DE LAS INSTALACIONES.-**

Los titulares de las instalaciones serán responsables del cumplimiento de la normativa vigente, con el fin de que no represente un riesgo para la salud, Y realizará.-

- Un programa de mantenimiento periódico de las instalaciones.
- Las mejoras estructurales y funcionales de las instalaciones que sean necesarias.
- El control microbiológico y físico-químico del agua.

La contratación de un servicio de mantenimiento externo, no exime al titular de la instalación de su responsabilidad.

## **MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES**

Unas instalaciones mal diseñadas, sin mantenimiento o con un mantenimiento inadecuado favorecen el estancamiento del agua y la acumulación de nutrientes de la bacteria (lodos, materia orgánica, material de corrosión y amebas) formando una biocapa, junto a una temperatura propicia y ausencia de desinfectantes, favorecen la multiplicación de la legionella.

Para impedir el crecimiento de la legionella, actuaremos en esas circunstancias favorecedoras, siguiendo las medidas preventivas siguientes.-

- Evitar el estancamiento de agua y asegurar la correcta circulación del agua y el número de purgas suficientes para vaciar completamente la instalación.
  - Medida preventiva: Diseño adecuado de la instalación.
- Eliminar o reducir las zonas sucias que sirven de nutrientes.
  - Medida preventiva: Programa de mantenimiento.

- Impedir la multiplicación y supervivencia de la bacteria en la instalación.
  - Medidas preventivas.-
    - Desinfección continua de la instalación.
    - Control de la temperatura.

## **MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS DE LAS INSTALACIONES.**

### **A.-CRITERIOS BÁSICOS DE DISEÑO DE LA INSTALACIÓN DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO.**

- Garantizar la total estanqueidad. Aislamiento y correcta circulación del agua. Se procurará que la red tenga tuberías intercomunicadas, suprimiendo los ramales e instalaciones fuera de uso.
- Disponer de suficientes puntos de purga para proceder a vaciar completamente la instalación y dimensionados para poder eliminar los sedimentos.
- Dispondrá de un sistema de válvulas de retención que eviten retornos por pérdida de presión o disminución del caudal suministrado. No debe existir fugas, para evitar la entrada de elementos externos.
- Las redes de tuberías estarán dotadas de válvulas de drenaje en los puntos más bajos.
- Los depósitos estarán situados en lugar accesible para su limpieza, han de estar tapados con una cubierta impermeable y disponer de boca de acceso para su limpieza. La cubierta o tapa debe de ajustar perfectamente y deben de sobresalir como mínimo 15cm. La tubería de salida estará situada 15 cm por encima del fondo del depósito. Dispondrá de dispositivo de ventilación que no deje entrar agua ni cuerpo extraño, protegido por una red de paso inferior a 1mm. Se instalará un dosificador automático de cloro en la entrada del depósito que esté accionado por la entrada de agua al sistema.
- En el punto de acometida de red se debe disponer de un filtro mecánico de 80-150  $\mu\text{m}$ , preferiblemente autolimpiable.
- Los grifos y duchas deberán ser de un modelo que no favorezca a la formación de aerosoles.
- Evitar en lo posible que la temperatura permanezca en el intervalo de 20 a 45°C.
  - El agua fría debe estar a una temperatura inferior a 20°C.
    - La red de agua fría estará alejada de la de agua caliente, si no es posible aislar térmicamente.

- Los depósitos situados en el exterior sometido al calentamiento por radiaciones solares deberán aislarse térmicamente.
- El agua caliente estará a una temperatura superior a 50°C.
  - Los depósitos acumuladores tendrá una relación altura/diámetro superior a 2 y se instalaran verticalmente.
  - Si disponemos de varios depósitos acumuladores, estos se dispondrán en serie.
  - La red de agua caliente se mantendrá a más de 50°C en los puntos terminales (grifos y duchas) y tubería de retorno al acumulador. La instalación permitirá alcanzar temperatura de 70°C .
  - Cuando el sistema de aprovechamiento térmico del acumulador no nos asegure de forma continuada una temperatura de 60°C, se garantizará posteriormente dicha temperatura con otro acumulador final antes de su distribución.
- Seleccionar materiales que resistan la acción agresiva de los desinfectantes y la acción de la temperatura, para evitar la formación de productos corrosivos.
  - Para depósitos acumuladores son indicados el acero inoxidable y algunos revestimientos protectores de acero común.
  - Para las tuberías se recomienda cobre, acero inoxidable y algunos materiales plásticos resistentes a la presión y temperatura.
- Facilitar la accesibilidad a los equipos de inspección, limpieza, desinfección y toma de muestras.
  - Depósitos mayores de 750 l deben de disponer de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400mm o un sistema equivalente para garantizar las labores de limpieza y desinfección.
  - Depósitos menores de 750l dispondrá de un acceso que permita la limpieza manual de toda la superficie interior.
- Se realizará desinfección del agua cuando el suministro proceda de captación propia. El agua procedente de la red general se analizará para garantizar un nivel de cloro residual cuyo valor deberá encontrarse entre 0.2 a 1 mg/l. Si no se alcanza los niveles mínimos y el agua se almacena en un depósito se instalara un sistema de cloración automático, dosificando la recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.

## **B.-CRITERIOS BÁSICOS DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.**

La mayoría de las actuaciones durante la fase de uso de las instalaciones van a ir encaminadas a un buen mantenimiento de los componentes de la instalación con objeto de eliminar o reducir las zonas sucias evitando el acumulo de substrato que sirva de nutriente a la legionella y facilite su multiplicación. En las operaciones de mantenimiento, diferenciaremos las actuaciones en función de la probabilidad de desarrollar la legionella que tenga la instalación.

### **B.1.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES CON MAYOR PROBABILIDAD DE PROLIFERACIÓN Y DISPERSIÓN DE LEGIONELLA.**

- Elaboración de un plano señalizado de cada instalación donde se detalle todos los componentes.
  - Deberá actualizarse cada vez que se realice alguna modificación.
  - Se indicará los puntos críticos donde recoger las muestras. (Se considera "punto crítico" aquel que favorece la aparición de un peligro definido (favorecer la multiplicación de la legionella), pero para el que existe una medida preventiva para controlar el peligro).
- Revisión y examen de todos los componentes de la instalación para asegurar su correcto funcionamiento.
  - Estableciendo los puntos críticos a controlar, los parámetros a medir, la periodicidad y procedimiento empleado.
- Programa de limpieza y desinfección preventiva de toda la instalación.
  - Estableciendo protocolos de actuación, productos utilizados, dosis y periodicidad.
- Programa de mediciones fisicoquímica y biológica del agua para asegurar su calidad.
  - Indicar los productos a utilizar, dosis, procedimientos y análisis para control físico, químico y biológico y su periodicidad.
- Registro de mantenimiento de cada instalación, que recoja:
  - Fecha de realización de las tareas de revisión, limpieza y desinfección general, protocolo seguido, productos utilizados, dosis y tiempo de actuación. Si lo realiza una empresa contratada, esta emitirá un certificado ( anexo 2 R.D.865/03)



- Fecha de realización de cualquier otra operación de mantenimiento (limpieza parciales, verificaciones, reparaciones, engrases) y especificaciones de estos, así como cualquier incidencia y medidas adoptadas.
  - Fecha y resultados analíticos del agua.
  - Firma del responsable técnico de las tareas realizadas y del responsable de la instalación.
- El registro de mantenimiento estará siempre a disposición de las autoridades sanitarias responsables de la inspección de las instalaciones.

## **B.2.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES CON MENOR PROBABILIDAD DE PROLIFERACIÓN Y DISPERSIÓN DE LEGIONELLA.**

- Elaboración de un esquema del funcionamiento hidráulico.
- Programa de revisión de la instalación para asegurar su correcto funcionamiento.
- Programa de conservación y limpieza de los componentes de la instalación y si procede desinfección
- Registro de mantenimiento donde conste los datos antes mencionados y que recoja las incidencias que se produzcan.

## **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES INTERIORES DE AGUA CALIENTE SANITARIA Y AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO.(R.D. 865/2003)**

### **➤ PERSONAL ENCARGADO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.-**

- Trabajadores cualificados.- Las tareas de mantenimiento más habituales se realizarán con personal del Servicio de Mantenimiento de la Diputación que han realizado el curso de formación para el tratamiento de las instalaciones indicado en la Orden SCO/317/2003, de 7 de febrero. Se vigilará que dichos trabajadores reciban una formación continuada en la materia, utilice los Epis necesarios para el desarrollo de la tarea a desarrollar, se le informará de los riesgos de los productos químicos empleados y se le dotará de las fichas de seguridad de los mismos.

- Se contrata los servicios de una empresa inscrita en el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de la Junta de Andalucía para la realización de la desinfección y limpieza anual y controles analíticos..
- Otras personas implicadas serán.-
  - El Jefe del Servicio donde se encuentre las instalaciones, que será responsable de vigilar que se realice el programa de mantenimiento en sus instalaciones.
  - El Jefe de Mantenimiento, como persona conocedora del diseño, mantenimiento y funcionamiento de las instalaciones; y quien determinará la actuación a realizar ante las incidencias que se produzcan tras recibir la información de los operarios de su servicio, encargados de las tareas de mantenimiento o de la empresa contratada.
  - La Jefa del Servicio de Prevención, como conocedora de la enfermedad y conocimientos específicos del comportamiento de la Legionella, su función será de asesorar y formar en todas las cuestiones referentes al control y prevención de la Legionella.

➤ **PRODUCTOS UTILIZADOS.-**

- Los productos utilizados para instalaciones interiores del agua de consumo humano fría y caliente, cumplirán con el R.D. 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua del consumo humano.
- Otros productos utilizados para la limpieza y desinfección.-
  - Los desinfectantes estarán autorizados por la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Sanidad y Consumo y figuren inscritos en el Registro Oficial de Plaguicidas.
  - Los incrustantes, antioxidantes, dispersantes o cualquier otro preparado químico, cumplirán los requisitos de clasificación, envasado y etiquetado y provisión de la ficha de seguridad, indicados en el R.D. 363/95 sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado y R.D. 255/03 sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
  - En la eliminación de los productos se establecerá los procedimientos para cumplir con la legislación medioambiental, referente a la eliminación de envases y neutralizar los vertidos previamente a su eliminación por la red pública.

➤ **OBJETIVOS DEL PROGRAMA.-**

- Buen mantenimiento de las instalaciones para evitar la presencia de suciedad, corrosión, incrustaciones calcáreas etc que sirve de nutrientes a la bacteria y evitar que el agua se encuentre a temperatura entre 20 a 45°C que favorezca su multiplicación.

➤ **CONTENIDO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

El programa mantenimiento conlleva tres actuaciones.-

- Revisión de todos los elementos de la red.
- Limpieza y desinfección.
- Realización de determinaciones fisicoquímicas y biológicas para controlar el estado del agua de la red.

A continuación desarrollaremos los programas de mantenimiento de las instalaciones de la Diputación Provincial con riesgo de Legionella,, no se desarrolla los procedimientos de instalaciones riesgo que no tenemos.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) Y AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO (AFCH)**

**1.- PLANO / ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN.-** donde estará señalizado todos los componentes de la instalación y que se actualizará cada vez que se realice alguna modificación. Se detallará los puntos o zonas críticas para facilitar la toma de muestras.

**2.-OPERACIONES A REALIZAR.-** todas las operaciones, mediciones e incidencias en el desarrollo de este programa quedarán registradas en el libro de registro.

**2.A.- REVISIÓN.-**

**Objetivo.-** Comprobar el correcto funcionamiento y el buen estado de conservación y limpieza.

👁 **2.A.1.-REVISIÓN GENERAL del funcionamiento de la instalación.-** Revisar el funcionamiento de todos los elementos del sistema de agua caliente sanitaria y agua de consumo humano comprobando su correcto funcionamiento (válvulas, tuberías, grifos, duchas, depósitos, termostatos, termómetros, manómetros ...). Anual

- Se inspeccionará todos los componentes del sistema, sustituyendo los elementos que observemos defectuosos, fundamentalmente los que son susceptibles de sufrir corrosiones y/o incrustaciones importantes.
- El cambio de estos elementos defectuosos suponen también la restitución de nuevas juntas y otros elementos que favorezcan el crecimiento de microorganismo.

- Evitar los filtros en los grifos, si no es factible, extremar su limpieza.
  - Emplee difusores de gota gruesa en las duchas.
  - Si se observa suciedad, incrustaciones o sedimentos, se procederá a su limpieza y desinfección, siguiendo los procedimientos 1,2 y3.
  - Anualmente también se realizará.-
  - Una limpieza y desinfección de las instalaciones de agua fría de consumo y de agua caliente sanitaria, siguiendo los procedimientos 1,2 y3.
  - Se realizará analítica.-
    - En el agua fría de consumo se realizará las determinaciones necesarias para comprobar que la calidad fisicoquímica del agua según el Real Decreto 140/2003, donde se establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, incluyendo la temperatura de los puntos terminales y depósitos.
    - En el agua caliente se realizará una determinación microbiológica para Legionella. (Seguir el procedimiento 4 para la recogida de muestra)
- 👁 **REVISIONES PROGRAMADAS DURANTE EL AÑO.**
- **AGUA CALIENTE SANITARIA.-**
    - **Depósitos Acumuladores.-** se realizará una inspección visual trimestralmente para valorar su estado general de conservación y limpieza.
      - Si se observará la presencia de suciedad, corrosión o incrustaciones, se programará su limpieza y desinfección, según el **procedimiento 1** de limpieza del acumulador.
- Trimestral**
- **Puntos terminales (grifos y duchas).-** se inspeccionará visualmente el estado de conservación y limpieza de un número representativo de grifos y duchas, con carácter mensual, de forma rotatoria durante el año, de forma que al finalizar el año, todos los puntos terminales, hayan sido revisados todos.
    - Los que se observen que están en estado deficiente por corrosiones, incrustaciones o defectos, se cambiarán. Los nuevos se limpiarán y desinfectarán previamente a su instalación.

- Si se detecta suciedad, se programará su limpieza y desinfección, según procedimiento 2 de Limpieza y Desinfección de grifos y duchas.

Mensual

- Los grifos y duchas sin uso, se abrirán **semanalmente**, dejando correr unos minutos el agua.

Semanal

- Purgar las válvulas de drenaje de las tuberías.

Mensual

- Purgar el fondo del acumulador.

Semanal

- Control diario e la temperatura del depósito del acumulador. Seguir el procedimiento 6 de medición de la temperatura.

Diario

- Control mensual de la temperatura de grifos y duchas, en un número representativos de puntos terminales (grifos y duchas), de forma rotatoria, de forma que al finalizar el año, todos los puntos terminales estén medidos.- El agua debe tener una temperatura superior los 50°C.

Ante de medir, el operario dejará corre el agua 1 minuto para posteriormente proceder a medir su temperatura.

Mensual

- Determinación de legionella anual. Seguir el procedimiento 4 para la recogida de muestra).

- Si se detecta proceder a desinfección de choque. Procedimiento 7.

Anual

#### ○ AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO

- Depósito.- se inspeccionará trimestralmente su estado de conservación y limpieza. Si se observará suciedad se programara su limpieza y desinfección, según procedimiento 3.

Trimestral

- Puntos terminales (grifos y duchas).- se inspeccionará visualmente el estado de conservación y limpieza de un número representativo de grifos y duchas, con carácter mensual, de forma rotatoria durante el año, de forma que al finalizar el año, todos los puntos terminales, hayan sido revisados todos.

- Los que se observen que están en estado deficiente por corrosiones, incrustaciones o defectos, se cambiarán. Los nuevos se limpiarán y desinfectarán previamente a su instalación.
- Si se detecta suciedad, se programará su limpieza y desinfección, según procedimiento 2 de Limpieza y Desinfección de grifos y duchas.

Mensual

- **Temperatura del depósito mensualmente.**- Medir la temperatura en el depósito y en puntos significativos de la red de distribución.- El agua no debe superar los 20°C,
  - La red de agua fría estarán alejada de la de agua caliente, si no es posible aislar térmicamente.
  - Los depósitos situados en el exterior sometido al calentamiento por radiaciones solares deberán aislarse térmicamente.

Mensual

- **Determinación de Cloro residual y pH en el depósito o en número representativo de puntos terminales.** Si el agua es de procedencia propia (Ej.- pozo) o se almacena en un depósito, se realizará un control de cloro residual y pH .
  - Si son menores a 0,2 mg/l, se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.Seguir el Procedimiento 8 de medición del cloro.

Diario

## 2.B.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.

LA DESINFECCIÓN NO SERÁ EFECTIVA SIN UNA PREVIA LIMPIEZA EXHAUSTIVA.

- **Limpieza y desinfección de la instalación de agua fría y de agua caliente sanitaria, se realizarán.-**
  - Como mínimo una vez al año.
  - Cuando se ponga en marcha de la instalación por primera vez.
  - Cuando se realicen reparaciones o modificación estructural.
  - Cuando se produzcan paradas superiores a un mes.
  - Cuando la revisión general lo aconseje.
  - Cuando lo determine la Autoridad Sanitaria.

### ➤ AGUA CALIENTE SANITARIA.

Se puede realizar la desinfección por dos métodos (Procedimiento 7).-

- Desinfección química con cloro.-

- Clorar el depósito con 20-30 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no inferior 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 o 2 horas. Como alternativa se puede utilizar 4-5 mg/l en el depósito durante 12 horas.
- Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.
- Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.
- Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales. Si es necesario la reclusión, ésta se realizará por medio de dosificadores automáticos.
- **Desinfección Térmica.-** El procedimiento es.-
  - 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.
  - Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura a 70°C y mantener durante al menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial. Confirmar que en todos los puntos de la red se alcanza los 60°C.
  - Vaciar el depósito acumulador y volver a llenarlo para su funcionamiento habitual.
- **AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO.**
  - **Desinfección Química.-** con cloro es similar al procedimiento para agua caliente.
- **ELEMENTOS DESMONTABLES. -**
  - Desmontaremos los difusores y/o filtros de los elementos distales de los circuitos de agua (alcachofas y grifos), eliminaremos las incrustaciones de cal mediante la aplicación de productos adecuados (vinagre o producto antical). Posteriormente proceder a su desinfección sumergiéndolos durante 30 minutos en una solución de un litro de agua con 10 gotas de lejía comercial, aclarando posteriormente con abundante agua. Las piezas difíciles de desmontar se cubrirán con un paño limpio con la misma solución y durante el mismo tiempo. Este procedimiento se realizará una vez al año.

## **2.C.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CHOQUE EN CASO DE DETECTARSE DE LEGIONELLA.**

Se realiza el procedimiento que se ha reseñado anteriormente, con una periodicidad como mínimo anual.



## 2.D.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE DE LEGIONELOSIS.

Se puede realizar la desinfección por dos métodos.-

- Desinfección química con cloro.-
  - Clorar el depósito con 15 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no inferior a 30°C y un pH de 7-8, mantener durante 4 horas. Como alternativa se puede utilizar 20-30 mg/l en el depósito durante 3-2 horas.
  - Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.
  - Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.
  - Volver a llenar con agua limpia y reclarar con 4-5 mg/l de cloro residual libre, mantener durante 12 horas. Esta cloración debería hacerse secuencialmente 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 se realizará sumergiéndolos durante 30 minutos en una solución de un litro de agua con 10 gotas de lejía comercial, aclarando posteriormente con abundante agua. Las piezas difíciles de desmontar se cubrirán con un paño limpio con la misma solución y durante el mismo tiempo.
  - Renovar todos los elementos de la red deteriorados.
- Desinfección Térmica.- El procedimiento es.-
  - 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.
  - Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura a 70°C y mantener durante al menos 4 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 10 minutos, de forma secuencial. Confirmar que en todos los puntos de la red se alcanza los 60°C.

Independientemente del método seguido, el tratamiento se continuará durante 3 meses de forma que en los puntos terminales se detecte de 1-2 mg/l de cloro residual en agua fría y una temperatura de 55-60°C en agua caliente.



Resumen de la frecuencia de las operaciones a realizar en instalaciones de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano.

	Revisión	Limpieza	Desinfección	Purga	Medición Temperatura agua	Determinación de legionella	Determinación de Cloro residual y pH	Abrir los grifos fuera de uso
Instalación completa	Anual	Anual *	Anual*			Anual Procedimiento 4		
Depósitos de Agua Caliente	Trimestral	Anual* Procedimiento 1	Anual* Procedimiento 1		Diario Procedimiento 6	Anual Procedimiento 4		
Depósitos de Agua Fría	Trimestral	Anual* Procedimiento 3	Anual* Procedimiento 3		Mensual	Anual Procedimiento 4	Diario Procedimiento 8	
Cabezas pulverizadoras de agua ( duchas y grifos)	Mensual	Anual* Procedimiento 2	Anual* Procedimiento 2		Mensual	Anual Procedimiento 4		
Válvulas de drenaje de las tuberías				Mensual				
Fondo de acumuladores				Semanal				
Grifos y duchas sin uso.								Semanal

- \* Limpieza y desinfección de la instalación de agua fría y de agua caliente sanitaria, se realizarán.-
  - Como mínimo una vez al año.
  - Cuando se ponga en marcha de la instalación por primera vez.
  - Cuando se realicen reparaciones o modificación estructural.
  - Cuando se produzcan paradas superiores a un mes.
  - Cuando la revisión general lo aconseje.
  - Cuando lo determine la Autoridad Sanitaria.

## PROCEDIMIENTO 0.- REVISIÓN ANUAL

- ◉ Revisar el funcionamiento de todos los elementos del sistema de agua caliente sanitaria y agua de consumo humano comprobando su correcto funcionamiento (válvulas, tuberías, grifos, duchas, depósitos, termostatos, termómetros, manómetros ...).

  - Se inspeccionará todos los componentes del sistema, sustituyendo los elementos que observemos defectuosos, fundamentalmente los que son susceptibles de sufrir corrosiones y/o incrustaciones importantes.
  - El cambio de estos elementos defectuosos suponen también la restitución de nuevas juntas y otros elementos que favorezcan el crecimiento de microorganismo.
  - Evitar los filtros en los grifos, si no es factible, extremar su limpieza.
  - Emplee difusores de gota gruesa en las duchas.
  - Si se observa suciedad, incrustaciones o sedimentos, se procederá a su limpieza y desinfección, siguiendo los **procedimientos 1,2 y 3**.

## PROCEDIMIENTO 1.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ACUMULADORES DE AGUA CALIENTE SANITARIA -

- Aislar el intercambiador del resto del sistema.
- Desmontar la batería y el intercambiador y se limpiarla mecánicamente, eliminando la totalidad de las incrustaciones. Inspeccionar si hay formaciones corrosivas y determinar su funcionamiento. Si los problemas de corrosión son importantes o son imposible eliminar las incrustaciones con medios mecánicos o químicos, se aconseja sustituirlos.
- Tanto si el intercambiador es nuevo o tras el limpiado, se sumergirá en una solución de 20ppm de cloro durante 30 minutos (para obtener esta solución siga el procedimiento 5 de preparación de solución desinfectante). Si no viable la inmersión del intercambiador se regará con la solución o pasando un trapo mojado en la solución desinfectante, dejando actual 30 minutos. Posteriormente se enjugará con agua fría.
- Realizar la limpieza de los depósitos acumuladores con cepillos metálicos y solución de agua con lejía, para esta operación el operario utilizara los Epis siguientes en función de la ventilación del espacio a tratar:

Tarea	EPIS	
	Protección respiratoria	Otros Epis
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado	Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos con protección cabeza, guantes riesgos químicos, botas impermeables y gafas panorámicas frente salpicaduras.
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado, sin movimiento de aire	Mascara completa con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos con protección cabeza, guantes riesgos químicos y botas impermeables.
Limpieza y tratamiento químico en espacio confinado.	Equipo de protección respiratoria aislante autónomo, con adaptador facial tipo mascara completa	Traje completo resistente a agentes químicos con protección cabeza, guantes riesgos químicos y botas impermeables.

- Montar el intercambiador y proceder a la desinfección del acumulador.

## **Procedimiento 7 DESINFECCIÓN DE ACUMULADORES DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

- La desinfección puede ser térmica o química.-
- Desinfección térmica.-
  - Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura a 70°C y mantener durante al menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial. Confirmar que en todos los puntos de la red se alcance los 60°C.
  - Vaciar el depósito acumulador y volver a llenarlo para su funcionamiento habitual.
  - Finalmente se puede poner en servicio la unidad, siendo recomendable mantener los termostatos en posición idónea para que la temperatura del agua en los puntos terminales de red esté como mínimo a 50°C.
- Desinfección química.-
  - Clorar el depósito con 20-30 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no inferior 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 o 2 horas. Como alternativa se puede utilizar 4-5 mg/l en el depósito durante 12 horas.
  - Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar a la red pública.
  - Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.
  - Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales. Si es necesario la rechloración , ésta se realizará por medio de dosificadores automáticos.

## PROCEDIMIENTO 2.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE GRIFOS Y DUCHAS

○ Desmontar los difusores y/o filtros de los grifos y alcachofas de las duchas. Comprobar visualmente que no presenten suciedad general, corrosión o incrustaciones y su correcto funcionamiento. En caso contrario proceder a la sustitución de los elementos defectuosos. El cambio de estos elementos defectuosos supone también la restitución de nuevas juntas y otros elementos que favorezcan el crecimiento de microorganismo. Los elementos nuevos se limpiaran y desinfectaran según procedimiento antes de su instalación.

➤ Si se observa proceso de corrosión, sustituir el elemento defectuoso, valorar tratamiento preventivo que puede realizarse con.-

○ Adicción de inhibidores de corrosión. Estos se utilizan para proteger el acero galvanizado y el acero inoxidable, ya que estos inhibidores (silicatos, monofosfatos y silicofosfatos) forman una película de protección.

○ Protección catódica que se utiliza para depósitos metálicos o de hormigón armado y en los acumuladores de agua caliente sanitaria.

○ O modificando la composición química del agua. Ej.- las aguas ricas en cloruros, favorecen la corrosión en el acero galvanizado; la presencia de iones de nitrato y sulfato, favorece la corrosión del cobre; la acidez carbónica favorece la corrosión en ambos. Tratando el agua podremos neutralizar la acidez carbónica, desnitratación, desalinización etc.

➤ Para las incrustaciones calcáreas, existe varios tratamientos preventivos .- a) Descalcificando el agua por un sistema de intercambio iónico, b) Dosificación de inhibidores de incrustaciones generalmente son polifosfatos, c) Aplicación de equipos físicos, donde hay diversos métodos. Si la incrustaciones calcáreas son leves se puede tratar con vinagre o cualquier producto antical.

➤ Posteriormente proceder a su desinfección sumergiéndolos durante 30 minutos en una solución de un litro de agua con 10 gotas de lejía comercial, aclarando posteriormente con abundante agua. Las piezas

difíciles de desmontar se cubrirán con un paño limpio con la misma solución y durante el mismo tiempo. Este procedimiento se realizará una vez al año.

El operario en estas tareas, seguirá las instrucciones de uso del fabricante de los productos químicos que emplee y los EPIs recomendados. En líneas generales, utilizará.- Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores, mono para productos químicos, gafas panorámicas y guantes resistentes a productos químicos.

### PROCEDIMIENTO 3.- LIMPIEZA DE DEPOSITOS DE AGUA FRÍA-

- Se vaciará el depósito, se inspeccionará y procederá a limpiarlo con un cepillo duro con agua y lejía, se limpiará a fondo las paredes.
- Tras el limpiado, enjuagará muy bien con agua a presión y
- Finalmente se llenará y se controlará el cloro residual antes de ponerlo nuevamente en servicio.

El operario utilizará los siguientes Epis en función de la ventilación del depósito.-

Tarea	EPIS	
	Protección respiratoria	Otros Epis
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado	Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos con protección cabeza, guantes riesgos químicos, botas impermeables y gafas panorámicas frente salpicaduras.
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado, sin movimiento de aire	Mascara completa con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos con protección cabeza, guantes riesgos químicos y botas impermeables.
Limpieza y tratamiento químico en espacio confinado.	Equipo de protección respiratoria aislante autónomo, con adaptador facial tipo mascarilla completa	Traje completo resistente a agentes químicos con protección cabeza, guantes riesgos químicos y botas impermeables.

## PROCEDIMIENTO 4 PARA LA TOMA DE MUESTRAS PARA LEGIONELLA.

- Depósitos.- Recoger muestras de los depósitos de agua fría de consumo (AFCH) y del agua caliente sanitaria (ACS) ( acumuladores, calentadores, calderas, aljibes, pozos etc), en envases estériles a los que se añadirán un neutralizante adecuado al biocida utilizado, tomando un litro de cada uno, preferiblemente de la parte más baja del depósito, recogiendo si existiera materiales sedimentados. La toma de muestra estará alejada de entrada de agua o adición de reactivo. Medir la temperatura y cloro libre y apuntarlos en el recipiente de la muestra.
- Red de ACS y AFCH , se tomara muestras de los puntos terminales (duchas, grifos y lavamanos), preferiblemente de los que no han tenido servicio en los días previos a la toma de muestra. En la red de agua caliente se deberá tomar muestras del agua de retorno. Se tomará aproximadamente un litro recogiendo primero una pequeña cantidad (unos 100ml), 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 1 litro) arrastrando los restos del rascado. Medir la temperatura del agua y la cantidad de cloro libre, y apuntarlos en el envase.
- Si el análisis es tras un brote, la muestra se tomará de la zona afectada tomando previamente una muestra de 100ml, se raspara el grifo o ducha con una torunda que se incorporará al envase, y después completar el llenado hasta el litro, recogiendo el resto de rascado, anotando la temperatura y cloro.
- Para el transporte los recipientes serán adecuados para evitar su rotura y estancos, deberán estar contenidos en un paquete externo que los protejan de agresiones externas.



## PROCEDIMIENTO 5.- CALCULO DE LA CANTIDAD DE LEJIA COMERCIAL NECESARIA PARA REALIZAR UNA HIPERCLORACIÓN.

En la etiqueta de la lejía debe de constar que es "apta para la desinfección de aguas de consumo", así como, el grado de riqueza en cloro activo. En la tabla se relaciona la riqueza en cloro activo de las lejías comerciales más frecuentes, con la cantidad de lejía que se debe añadir por metro cúbico de agua para obtener la cantidad de cloro residual deseado.

RIQUEZA EN CLORO ACTIVO DE LA LEJÍA	LEJÍA A AÑADIR POR METRO CUBICO DE AGUA	CANTIDAD DE CLORO RESIDUAL OBTENIDO
40 gramos por litro	0,5 litros	20 ppm
50 gramos por litro	0,4 litros	20 ppm
150 gramos por litro	0,135 litros	20 ppm

Por Ejemplo, si de dispone de una lejía que tiene una riqueza de 50 gr/l y se necesita clorar un depósito que tiene 70 metros cúbicos de agua, el cálculo de la cantidad de lejía que hay que añadir al agua se realiza del siguiente modo:

$0,4 \times 70 = 28$  litros de lejía para obtener un agua hiperclorada a 20ppm.

## PROCEDIMIENTO 6.- MEDICIÓN DE TEMPERATURA DEL ACUMULADOR:

- Diariamente el operario de mantenimiento comprobará el correcto funcionamiento termostato y calibración de la caldera y depósito acumulador.
- La temperatura se medirá con un termómetro de inmersión de lectura directa.
- La medición se realizará en el depósito en el punto de purga (tras dejar correr el agua 30 segundos), como alternativamente se podrá leer directamente del termómetro del depósito y en los depósitos pequeños termo-acumulador y se podrá medir en el grifo más cercano, dejando correr el agua el tiempo necesario según la longitud de la tubería.
- La caldera debe permitir elevar su temperatura a 70°C y no se apagará por la noche.
- Medición.-
  - Correcto.- En el depósito acumulador la temperatura deberá ser igual o mayor a 60°C.
  - Incorrecto.- Temperatura inferior a 60°C.
    - Acción requerida.- Incrementar la temperatura a igual o superior a 60°C.

## PROCEDIMIENTO 10 MEDICIÓN DE CLORO RESIDUAL Y PH. -

El agua de procedencia propia hay que desinfectarla o cuando almacenemos el agua en un depósito y este agua no mantenga unos niveles de cloro residual superiores a 0,2mg/l, se instalará un sistema de cloración automático, dosificando la recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito. En función del sistema instalado se seguirán las instrucciones de uso.

- Diariamente el Operario encargado del mantenimiento comprobará el correcto funcionamiento del dosificador de la red de distribución. Las muestras se tomarán de los puntos terminales de la red ( duchas, grifos..) establecidos como centinelas, tras haber dejado correr el agua 30 segundos. Medir la temperatura y el **cloro libre** (con un medidor de Visocolor ECO cloro2) siguiendo las instrucciones.-
  - Llenar la jeringa con 5 ml de agua y verterlo en el recipiente situado en la posición A.
  - En el recipiente B, verter 3 gotas del frasco Cl<sub>2</sub>-1 .
  - Añadir al recipiente B, 3 gotas del frasco Cl<sub>2</sub>-2 .
  - Llenar la jeringa con 5ml de agua y verterlo en el recipiente B, cerrar el recipiente y mezclar.
  - Abrir el recipiente y colocarlo en la posición B.
  - Desplazar el comparador hasta alcanzar la igualdad de color y hacer la lectura directa.
  - Tirar las muestras y enjuagar los recipientes antes de guardarlo en la caja de reactivos (Visocolor ECO cloro2).
  - Guardar en lugar seco y a menos de 25°C.
- También se medirá el **pH** (con un medidor de lectura directa o colorimétrico).
  - Llenar uno de los recipientes anteriores de agua.
  - Sumergir la tira reactiva hasta que el color se haya estabilizado.
  - Comparar y cuando deje de variar el color, comparar los colores para hacer la lectura.

### RESULTADOS

- Se procederá a valorar los resultados:
  - Correcto.-
    - Cloro residual se debe encontrar en un rango entre 0.2 a 0.8mg/l.
    - pH.- 6.5 -9.5
  - Incorrecto.-
    - Cloro residual
      - Por encima de 0.8mg/l.-
        - Acción requerida.- Disminuir el dosificador de cloro.
      - Por debajo de 0.2 mg/l.-
        - Acción requerida.- Revisaremos el sistema de cloración: su funcionamiento correcto y comprobaremos la reserva de cloro, en caso contrario realizar las acciones oportunas. Si todo es correcto.- Aumentar la dosificación de cloro.

Si el agua procede de la red pública y no existe depósito, no se requiere dicho control. Si se detecta en el análisis anual una concentración inferior a 0.2dl/l, se determinará realizar controles del cloro residual cada dos meses, para descartar unos niveles deficientes puntuales, y en caso de confirmarse se informará a la compañía distribuidora y Consejería de Medioambiente para determinar las medidas preventivas a realizar.

## **PROCEDIMIENTO 11.- MEDICIÓN DE TEMPERATURA DE GRIFOS/DUCHAS**

Se realizará un control mensual de la temperatura de grifos y duchas, en un número representativos de puntos terminales (**grifos y duchas**), de forma rotatoria, de forma que al finalizar el año, todos los puntos terminales estén medidos.- El agua debe tener una temperatura superior los 50°C.

Ante de medir, el operario dejará correr el agua 1 minuto para posteriormente proceder a medir su temperatura.

## PROCEDIMIENTO 12 .-LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE DE LEGIONELOSIS.

Se puede realizar la desinfección por dos métodos.-

- Desinfección química con cloro.-
  - Clorar el depósito con 15 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no inferior a 30°C y un pH de 7-8, mantener durante 4 horas. Como alternativa se puede utilizar 20-30 mg/l en el depósito durante 3-2 horas.
  - Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.
  - Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.
  - Volver a llenar con agua limpia y reclarar con 4-5 mg/l de cloro residual libre, mantener durante 12 horas. Esta cloración debería hacerse secuencialmente 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 se realizará sumergiéndolos durante 30 minutos en una solución de un litro de agua con 10 gotas de lejía comercial, aclarando posteriormente con abundante agua. Las piezas difíciles de desmontar se cubrirán con un paño limpio con la misma solución y durante el mismo tiempo.
  - Renovar todos los elementos de la red deteriorados.
- Desinfección Térmica.- El procedimiento es.-
  - 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.
  - Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura a 70°C y mantener durante al menos 4 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 10 minutos, de forma secuencial. Confirmar que en todos los puntos de la red se alcanza los 60°C.

Independientemente del método seguido, el tratamiento se continuará durante 3 meses de forma que en los puntos terminales se detecte de 1-2 mg/l de cloro residual en agua fría y una temperatura de 55-60°C en agua caliente.

## **INSTALACIONES DE RIEGO POR ASPERSIÓN DE MEDIO URBANO. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LA LEGIONELLA.**

Son instalaciones consideradas de menor probabilidad de proliferación de la Legionella, por el RD 865/2003.

Los componentes del sistema de riego por aspersión son.-

- Red de distribución.
- Sistema de control que incluye el programador.
- Electroválvulas.
- Difusores o aspersores.- Estos pueden ser emergentes y no emergentes. Se diferencia por el sistema de riesgo en.- aspersores, difusores y aspersores de turbina. La gran mayoría disponen de un filtro de malla para proteger la boquilla.

### **CRITERIOS TÉCNICOS Y PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN.-**

#### **A.- FASE DE DISEÑO**

- Si se utiliza agua de la red pública no es necesario realizar ningún tratamiento desinfectante al tratarse de un agua cuya calidad bacteriológica está garantizada.
- En el caso de existir un depósito previo o tramos que favorezcan la pérdida de la capacidad desinfectante del agua, valorar la necesidad de realizar tratamiento de desinfección. Dicha desinfección se hará con un biocida autorizado y que no perjudique la vegetación a regar.
- Es recomendable, la instalación de un filtro de protección general para alargar la vida de los filtros de mallas de los aspersores y difusores.
- Cuando nos encontremos en zonas con aguas muy incrustantes, es recomendable utilizar un inhibidor o un equipo físico para evitar la formación de incrustaciones calcáreas en las boquillas. No es recomendable la descalcificación del agua con resinas de intercambio iónico porque aumenta la cantidad de sodio del agua y no es apta para el riego.
- Los elementos del sistema de riego deben ser accesibles y desmontables para su limpieza y mantenimiento.
- La presión del agua de la red se ajustará a las especificaciones de los aspersores y difusores, ya que una presión excesiva aumenta el nivel de aerosolización, favoreciendo la diseminación e inhalación de la legionella si el agua está infectada.
- En la fase de instalación y montaje se realizará en función de un plano o esquema de instalación, verificando la estanqueidad del circuito y la ausencia de fugas. El equipo de tratamiento del agua será accesible para su mantenimiento y control. Y el circuito de agua será sometido a una limpieza y desinfección ante de su puesta en marcha.

## B.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

### - CRITERIO DE FUNCIONAMIENTO.-

- Se evitará periodos prolongados de paro para evitar el estancamiento y proliferación de la bacteria. Siempre que sea posible instalar un programador que haga funcionar diariamente el sistema. El riego se realizará preferiblemente por la noche para que el paso de personas sea mínimo.

### - REVISIÓN

Comprobar el correcto funcionamiento y buen estado de conservación y limpieza del sistema, con la periodicidad que a continuación se detalla, si se detecta componentes deteriorados, proceder a su sustitución:

- ☉ **Circuito de riego.**- controlar el correcto funcionamiento del sistema y la ausencia de fugas en el circuito.

Semestral
-----------

- ☉ **Boquillas.**-Inspeccionar que no presente suciedad general, corrosión o incrustaciones. Y que la pulverización sea homogénea.

Semestral
-----------

- ☉ **Filtros de los aspersores.**- revisar que no se encuentren obstruidos. Limpiar o sustituir si es necesario.

Semestral
-----------

- Si existe filtro de protección general, revisión.

- Si no existe filtro de protección general, revisión

Mensual
---------

- ☉ **Equipo de tratamiento del agua.**-Comprobar el correcto funcionamiento.

Semanal
---------

- Si hay equipos para desinfectar el agua de aporte.

- Otros equipos

Semestral
-----------

- ☉ **Cuando la calidad de agua de aporte no este garantizada, se revisará la calidad microbiológica de la misma mediante la realización de los siguientes análisis.-**

Trimestral
------------

- Recuento total de aerobios.

- Legionella

Anual
-------

- El procedimiento, para la recogida de muestra de ambas determinaciones, es el mismo que el procedimiento 4 de recogida de muestra para la legionella.

- Si los resultados de los análisis son positivos, procederemos de la siguiente forma:

- **Positivo para aerobios.-**

- Revisar el programa de mantenimiento, para detectar las medidas correctoras a realizar.
- Realizar limpieza y desinfección de choque. Procedimiento A1
- Nuevo análisis a los 15 días, si persiste se tratará como una desinfección en caso de brote (Procedimiento A2)
- Nuevo análisis a los 15 días .
- **Positivo a Legionella.**
  - Niveles entre 100 y 1000 Ufc/L.-
    - Realizar desinfección de choque. Procedimiento A1.
    - Nuevo análisis a los 15 días.
  - Niveles mayor o igual 1000 Ufc/L.-
    - Realizar desinfección de brote. Procedimiento A2.
    - Nuevo análisis a los 15 días.

#### **-LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CHOQUE.**

- **Aspersores y Difusores.**- tras la limpieza, será desinfectado como mínimo anualmente. Pero puede programarse su realización a lo largo del año, de forma rotatoria, de forma que al final de año todos se hayan tratados. Para ello se seguirá el siguiente procedimiento.-
  - **Procedimiento A1.**-Desmontar todos los mecanismos internos de los aspersores y difusores, limpiar correctamente y proceder a su desinfección introduciéndolos en una disolución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre durante 30 minutos, aclarando posteriormente con agua fría.

#### **- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE**

- Detener el funcionamiento del sistema de riego.
- Llenar todo el circuito con agua que contenga 20 mg/l de cloro residual durante 30 minutos, manteniendo el pH entre 7 y 8.
- En caso necesario, añadir biodispersantes capaces de actuar sobre la biocapa, y/o anticorrosivos compatibles en cantidades adecuadas.
- Una vez realizada la desinfección, neutralizar la solución desinfectante ante de verterla a la red.
- Aclarar el sistema con agua limpia.
- Desmontar todos los mecanismos internos de los aspersores y difusores, limpiar correctamente y proceder a su desinfección introduciéndolos en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre durante 30 minutos, aclarando posteriormente con agua fría.

- Los elementos exteriores difíciles de desmontar o sumergir, se cubrirá con un paño limpio impregnado en la solución anterior durante 30 minutos y aclarar posteriormente.

**Resumen de la frecuencia de las operaciones a realizar en instalaciones riego por aspersión.**

	Revisión	Limpieza	Desinfección	Determinación de legionella	Determinación de Aerobios	Abrir los aspersores
<b>Circuito de riego</b>	Semestral	Anual	Anual	Anual Procedimiento 4	Trimestral Procedimiento 4	Diario/horario preferible nocturno
<b>Boquillas</b>	Semestral	Anual/rotatorio Procedimiento A1	Anual/rotatorio Procedimiento A1	Recogida la muestra de un aspersor o difusor	Recogida la muestra de un aspersor o difusor	
<b>Filtros de los Aspersores, con filtro de protección general</b>	Semestral	Anual//rotatorio Procedimiento A1	Anual/rotatorio Procedimiento A1			
<b>Filtros de los Aspersores, sin filtro de protección general</b>	Mensual	Anual/rotatorio Procedimiento A1	Anual/rotatorio Procedimiento A1			
<b>Equipo de tratamiento del agua. Con equipos para desinfección del agua de aporte.</b>	Semanal					
<b>Equipo de tratamiento del agua. Con otros equipos</b>	Semestral					



## INSTALACIONES DEL SISTEMA DE AGUA CONTRA INCENDIO. MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LA LEGIONELLA.

Son instalaciones consideradas de menor probabilidad de proliferación de la Legionella, por el RD 865/2003.

Estas instalaciones tienen las características de mantener el agua estancada hasta el momento del incendio, con los consiguientes riesgos.-

- La instalación contra incendio está conectada a otras redes de agua de almacenamiento o distribución sin protección eficaz.
- Si el agua contra incendio está contaminada de legionella, va a suponer un riesgo importante para los trabajadores y bomberos cuando se utilice para sofocar un incendio o cuando se realice las pruebas hidráulicas.

Las características de diseño de la instalación que deben reunir la instalación vendrá determinado por Norma Básica de la Edificación.

### **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO.**

#### **- CRITERIO DE FUNCIONAMIENTO. -**

- La instalación mantiene agua estancada, y tan solo las bocas de incendio equipadas de manguera se deben abrir una vez al año.

#### **- REVISIÓN. -**

- **Funcionamiento de la instalación.**-se realizará una revisión general del funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, reparando y sustituyendo aquellos deteriorados.

Anual

- **Estado de conservación y limpieza de los depósitos.**-se comprobará mediante inspección visual que no presenten suciedad general, corrosión o incrustaciones.

Semestral

- En caso contrario, programar su limpieza y desinfección

- **Estado de conservación y limpieza de los puntos terminales (hidrantes, BIE's, sprinklers, rociadores etc:** Comprobar mediante inspección visual que no presenten suciedad general, corrosión o incrustaciones.

Semestral

- En caso contrario, programar su limpieza y desinfección.

- Se realizará en un número representativo, rotatorio a lo largo del año de forma que al final del año se hayan revisado todos los puntos terminales de la instalación.

- **Filtros y otros equipos tratamiento y/o desinfección del agua ( si se dispone de ello).**-comprobar su correcto funcionamiento

Trimestral

- **Medir la temperatura en el depósito de acumulación.** - Se medirá con un termómetro de inmersión de lectura directa.

Trimestral

Se medirá en un punto alejado de la entrada de agua o entrada de reactivo.

- **Medir en Cloro residual libre en el depósito y puntos significativos y el pH en el depósito.**

Trimestral

Se tomará directamente la muestra del depósito.

- **Determinación de Legionella en puntos significativos y en el Depósito.** Procedimiento 4.

Anual

### - LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

- Se puede mantener un sistema de cloración automática, para mantener la calidad del agua.

- **Limpieza y desinfección de choque .-**

Anual

Anualmente se realizará alguna tipo de tratamiento en el depósito de agua, en función de los resultados analíticos de las muestras del depósito y algún punto de la red, con el siguiente proceso de toma de decisión:

Parámetros	Valor de referencia	Acción correctora
Nivel de Cloro	1mg/l	Revisar y ajustar el sistema de cloración.
pH	6,5-9	Valorar para ajustar la dosis de cloro
Legionella	Dee 1000 a 10000Ufc/l	-Revisar el sistema de mantenimiento -Limpieza y desinfección de choque. -Control analítico a los 15 días.
	Más de 10000Ufc/l	-Parar el funcionamiento, vaciar el sistema. -Limpieza y desinfección en caso de brote -Control analítico a los 15 días

- Si los parámetros son negativos, se someterá una limpieza general, que para ahorrar agua, se podrá realizar con sistema de limpia fondos, incluyendo las paredes.

Los procedimientos para la limpieza y desinfección de choque y brote, son los mismos que los detallados anteriormente para el agua fría de consumo humano.

## Resumen de la frecuencia de las operaciones a realizar en instalaciones de agua del sistema contra incendio..

	Revisión	Limpieza	Desinfección	Medición Temperatura agua	Determinación de legionella	Determinación de Cloro residual y pH
<b>Instalación completa</b>	Anual	Anual *	Anual*			
<b>Depósito</b>	Semestral	Anual* Procedimiento 3	Anual* Procedimiento 3	Trimestral	Anual Procedimiento 4	Trimestral
<b>Puntos terminales</b>	Semestral	Anual*	Anual*	Mensual	Anual Procedimiento 4	Trimestral
<b>Filtros y equipos de tratamientos y/o desinfección</b>	Trimestral			Mensual		

\* En función resultados analíticos.

### INSTALACIONES DE LAVADO DE VEHICULOS.

Son instalaciones consideradas de menor probabilidad de proliferación de la Legionella, por el RD 865/2003.

#### - CRITERIO DE FUNCIONAMIENTO. -

- Los criterios básicos están basado en garantizar la calidad bacteriológica del agua y un buen mantenimiento de la instalación.
- Evitar períodos prolongados de paro, que favorecería al estancamiento y proliferación de bacterias.

#### - REVISIÓN. -

- o **Funcionamiento de la instalación.**-se realizará una revisión general del funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, reparando y sustituyendo aquellos deteriorados. Anual
- o **Estado de conservación y limpieza de los depósitos.**-se comprobará mediante inspección visual que no presenten suciedad general, corrosión o incrustaciones. Semestral
  - En caso contrario, programar su limpieza y desinfección.
- o **Circuito de lavado:** Comprobar su funcionamiento y ausencia de fugas.. En caso contrario, reparar. Semestral
- o **Boquillas.**- Comprobación visual de que no presente suciedad, corrosión o incrustaciones. En caso contrario, proceder a programar su limpieza y desinfección. Semestral

- **Pistola de presión.** - Revisar que no este obstruida. Limpiar y sustituir cuando sea necesario.

- **Equipos de tratamiento del agua.** -Comprobar su correcto funcionamiento.

- Equipos para la desinfección del agua.-
- Otros equipos.

Semanal
---------

Semestral
-----------

- ☞ **Cuando la calidad de agua de aporte no este garantizada, se revisará la calidad microbiológica de la misma mediante la realización de los siguientes análisis.** -

- Recuento total de aerobios.
- Legionella

Semestral
-----------

Anual
-------

- El procedimiento, para la recogida de muestra de ambas determinaciones, es el mismo que el procedimiento 4 de recogida de muestra para la legionella.

- Si los resultados de los análisis son positivos, procederemos de la siguiente forma:

- **Positivo para Aerobios.**-

- Revisar el programa de mantenimiento, para detectar las medidas correctoras a realizar.
- Realizar limpieza y desinfección de choque. Procedimiento A1
- Nuevo análisis a los 30 días analizando también Legionella. Si persiste se tratará como una desinfección en caso de brote (Procedimiento A2)
- Nuevo análisis a los 15 días .

- **Positivo a Legionella.**

- Niveles entre 100 y 1000 Ufc/L.-
  - Realizar desinfección de choque. Procedimiento A1.
  - Nuevo análisis a los 15 días.
- Niveles mayor o igual 1000 Ufc/L.-
  - Realizar desinfección de brote. Procedimiento A2.
  - Nuevo análisis a los 15 días.

**-LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE CHOQUE.**

- **Periodicidad.**- se realizará la limpieza y desinfección de la instalación cuando:

- Se ponga en marcha por primera vez ,
- Tras una parada de un mes.

- Tras reparación o modificación estructural.
  - Cuando la revisión general lo aconseje.
  - Cuando lo determine la Autoridad Sanitaria.
- 
- **Deposito.**- Vaciarlo, limpiarlo y desinfectarlo, como mínimo una vez al año.
  - **Boquillas.**- tras la limpieza, serán desinfectadas como mínimo anualmente. Pero puede programarse su realización a lo largo del año, de forma rotatoria, para que al final de año todos se hayan tratado. Para ello se seguirá el siguiente procedimiento.-
    - **Procedimiento A1.**-Desmontar todos los mecanismos, limpiarlos correctamente y proceder a su desinfección introduciéndolos en una disolución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre durante 30 minutos, aclarando posteriormente con agua fría.
    - Como alternativa, se puede introducir la disolución desinfectante a la misma concentración en la red, dejarla actuar 30 minutos y purgar posteriormente esta solución.
- 
- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE**
- Detener el funcionamiento del sistema de lavado de vehículos.
  - Llenar todo el circuito con agua que contenga 20 mg/l de cloro residual durante 30 minutos, manteniendo el pH entre 7 y 8.
  - Una vez realizada la desinfección, neutralizar la solución desinfectante ante de verterla a la red.
  - Aclarar el sistema con agua limpia.
  - Desmontar las boquillas y desinfectarlas sumergiéndolos en una disolución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre durante 30 minutos, aclarando posteriormente con agua fría.
  - Los elementos exteriores difíciles de desmontar o sumergir, se cubrirá con un paño limpio impregnado en la solución anterior durante 30 minutos y aclarar posteriormente.

### Resumen de la frecuencia de las operaciones a realizar en instalaciones lavado de vehículos.

	Revisión	Limpieza	Desinfección	Determinación de legionella	Determinación de Aerobios
Funcionamiento de la instalación	Anual	Anual	Anual	Anual Procedimiento 4 Recogida la muestra de una boquilla	Trimestral Procedimiento 4 Recogida la muestra de una boquilla
Depósito	Semestral	Anual	Anual		
Circuito de lavado	Semestral	Anual	Anual		
Boquillas	Semestral	Anual/rotatorio Procedimiento A1	Anual/rotatorio Procedimiento A1		
Pistolas de presión	Semestral				
Equipo de tratamiento del agua. Con equipos para desinfección del agua de aporte.	Semanal				
Equipo de tratamiento del agua. Con otros equipos	Semestral				

### **Bibliografía. -**

- Norma UNE 100030IN Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en las instalaciones.
- Real Decreto 865/2003, por el que se establece los criterios higienico-sanitario para la prevención y control de la Legionella.
- Guía Técnica para la prevención y control de la Legionella en las instalaciones. Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral del Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Recomendaciones para la prevención y control de la Legionelosis. Subdirección General de Sanidad ambiental del Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Manual de prevención y control de la Legionelosis. Mercedes Guma y Mariano Soler de la Dirección General de Salud Pública.
- Guía Práctica para el diseño del plan de autocontrol de Legionella. Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco.
- Recomendaciones para la prevención y control de la Legionelosis. Junta de Castilla y León.