

Este protocolo está indicado para instalaciones de circuitos de agua con recirculación. Según el RD 487/2022, Anexo IV, parte E.3.

Contemplando las instalaciones que contienen un sistema de acumulación del agua con recirculación continua, de modo que se bombea agua al punto de emisión de aerosoles y ésta retorna de nuevo al depósito. Pueden incluirse en este apartado, entre otros, los enfriadores evaporativos con superficie húmeda, humectadores de evaporación, fuentes ornamentales con recirculación y sistemas de lavado de vehículos con recirculación.

Legionella es una bacteria ampliamente extendida en ambientes acuáticos naturales, encontrándose en condiciones muy diversas. Para que su concentración aumente, entrañando riesgo de infección para las personas, deben darse una serie de condiciones óptimas de humedad y temperatura en los sistemas de distribución de agua.

La infección causada por *Legionella* aparece cuando es inhalada por las personas en forma de agua pulverizada.

El control y la prevención de la legionelosis se basan en la eliminación de zonas sucias, mediante un buen diseño y mantenimiento de las instalaciones, así como evitando las condiciones favorables para la multiplicación de *Legionella* mediante el control de las condiciones del agua y la desinfección continua de la misma y de la instalación.

Estos tratamientos en las redes de agua debe realizarlos una empresa o personal cualificada y certificada para ello de acuerdo con la legislación vigente, RD 487/2022 del 21 de junio.

Las empresas o entidades de servicios que realicen operaciones de prevención control de *Legionella* en las instalaciones a su cargo, son responsables de que se lleven a cabo correctamente las tareas que le hayan sido contratadas por el titular de la instalación para el control de la legionelosis, debiendo constar esta circunstancia en el contrato que realice con la persona titular de la instalación. En el caso de realizar la limpieza y desinfección se deberá emitir un registro/certificado para cada instalación según el modelo que indica el RD 487/2022 en su anexo X.

Asimismo, los productos y/o sustancias utilizadas en dichos tratamientos deben cumplir con la normativa española y europea vigente, o en su caso, notificados para el tratamiento de las instalaciones en aplicación del Reglamento (UE) nº 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas, del Real Decreto 3349/1983 de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas, o acogidos a la disposición transitoria segunda del Real Decreto 1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas. Su uso en todo momento deberá cumplir con los procedimientos establecidos en dicha autorización

PRODUCTO: OX-AIRE M2

Producto certificado para el tratamiento de agua potable y otros tipos de circuitos que el agua pulverizada está expuesta a las personas.

Composición: 48 % peróxido de hidrógeno, núcleo OX-M2, excipientes y agua.

Registrado en el Ministerio de Sanidad

Registro Sanitario:13-100-04410.Cumple lo establecido en el Reglamento Europeo de Biocidas (BPR) 528/2012. Tal y como especifica el Reglamento 2015/1730, la sustancia activa peróxido de hidrógeno está aprobada para TP2, 3, 4 y 5. Cursada solicitud de autorización para el producto OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN en el Registro Oficial de Biocidas.

Por otro lado, está certificado como Insumo compatible con la producción ecológica UE.

Ventajas:

- Efectivo frente a un amplio espectro de microorganismos: bacterias, hongos, virus, esporas, algas y protozoos.
- Eficacia frente a microorganismos altamente resistentes.
- Su uso continuado no ocasiona la aparición de fenómenos de resistencia microbiana.
- Elimina el biofilm que recubre la superficie de depósitos y tuberías.
- Evita las incrustaciones calcáreas.
- Su actividad es independiente de los parámetros físico-químicos del agua (pH, temperatura, etc.)
- Sus propiedades se mantienen intactas durante dos años.
- Efecto residual prolongado a lo largo del tiempo.
- Fácil y cómodo control de residual.
- No forma subproductos tóxicos.
- No es tóxico para las personas, los animales ni el medio ambiente.
- Producto no corrosivo. Respetuoso con los materiales.
- No altera las propiedades organolépticas del agua.

Eficacia:

Normas UNE-EN 1276, 1650, 1656, 1657, 13697.

Cumple con lo establecido en la Orden SSI/304/2013. Cumple con la norma UNE-EN 13623 frente a *Legionella*.

Eficacia probada frente a Bacterias:

Staphylococcus aureus, *Clostridium spp.*, *Enterococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria spp.*, *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Legionella pneumophila*, etc.

Eficacia probada frente Hongos y Algas:

Candida albicans, *Aspergillus niger*, etc.

Al finalizar los tratamientos, no es necesario su neutralización ya que no presenta toxicidad para el medio ambiente.

PRODUCTO: OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN

Desinfectante que permite el control de los focos críticos de infección gracias a su demostrada eficacia bactericida, fungicida, virucida y esporicida.

Composición: 25% peróxido de hidrógeno, 8% ácido acético, 5% ácido peracético, núcleo OX-TR, excipientes y agua.

Registrado en el Ministerio de Sanidad: 21-100-02517. Cumple lo establecido en el Reglamento Europeo de Biocidas (BPR) 528/2012. La sustancia activa ácido peracético está aprobada para TP 2, 3 y 4. (reglamento 2016/67).

Usos:

Desinfección completa de circuitos de refrigeración y análogos, sistemas de PCI, riegos por aspersión, todo tipo de superficies, equipos y utensilios, etc.

Ventajas:

- Efectivo frente a un amplio espectro de microorganismos: bacterias, hongos, virus y esporas.
- Acción rápida y eficaz que evita la supervivencia de microorganismos altamente resistentes.
- Producto activo a dosis bajas, incluso en presencia de materia orgánica.
- Su uso continuado no ocasiona la aparición de fenómenos de resistencia microbiana.
- Elimina el biofilm que recubre las superficies.
- Facilita las labores de descalcificación. Evita la acumulación de residuos calcáreos.
- Eficaz incluso a baja temperatura.
- Posee gran estabilidad. Sus propiedades se mantienen intactas durante más de dos años.
- Producto no corrosivo. Respetuoso con los materiales a dosis de uso.
- No forma subproductos tóxicos.
- Presenta nula toxicidad para las personas, los animales y el medio ambiente.
- Fácil y cómodo control de residual mediante el uso de tiras reactivas colorimétricas.

Eficacias:

Normas UNE-EN 1276, 1650, 13697, 1656, 1657, 13704, 14675, 14476 y 13623.

- **Eficacia probada frente a bacterias:** *Staphylococcus aureus*, *Clostridium spp.*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Listeria spp.*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Campylobacter jejuni*, **Legionella spp.** etc.
- **Eficacia probada frente a virus:** *Orthopoxvirus Vaccinia*, *Adenovirus tipo 1*, *Poliovirus tipo 1*, *Virus Influenza A H1N1*, *Coronavirus*, etc.
- **Eficacia probada frente a hongos:** *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Rhizopus stolonifer*, *Rhizopus nigricans*, *Phytophthora citrophthora*, *Alternaria citri*, *Penicillium digitatum*, *Penicillium italicum*, *Geotrichum candidum*, *Monilia spp.*, etc
- **Eficacia probada frente a ooquistes** de *Cryptosporidium parvum*.
- **Eficacia probada frente a esporas fúngicas y bacterianas.**

Los productos OX no sólo han demostrado su eficacia en diversas pruebas en laboratorio, sino que han sido sometidos a rigurosos estudios que los han posicionado como productos de alta calidad para el control microbiológico del agua y de superficies y ambientes. En la manipulación y aplicación de los productos nos remitiremos a las etiquetas, fichas técnicas y de seguridad de estos.

IMPORTANTE:

Los tratamientos de control de *Legionella* con biocidas OX, garantizan una eliminación de la *Legionella* en los circuitos de agua, pero en instalaciones conflictivas, no garantizan que, a los días de haber realizado los tratamientos, si no se lleva un mantenimiento adecuado, se obtengan resultados analíticos favorables.

La desinfección en continuo del agua con biocidas y residuales eficaces, llevar un correcto control del estado físico e higiénico de los circuitos y todos sus componentes, evitar los estancamientos de agua y el control de las temperaturas, es lo que asegura un control eficaz de la *Legionella*.

Por lo que es de vital importancia, que se siga con lo dispuesto en el RD 487/2022.

PROTOCOLO DE TRABAJO

Este protocolo se ha elaborado en base a los Reales Decretos RD 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis.

El protocolo que a continuación se detalla, entra dentro del programa de tratamiento:

- Programa de limpieza y desinfección.
- Programa de tratamiento del agua.

1- Programa de limpieza y desinfección

Las limpiezas y desinfecciones se realizarán como mínimo una vez al año, sin superar los doce meses entre una desinfección y la siguiente y, además:

- Cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez.
- Tras una parada superior a un mes (excepto que la autoridad sanitaria determine un periodo diferente).
- Tras una reparación o modificación estructural.
- Cuando una revisión general de la instalación lo aconseje.
- Cuando así lo determine la autoridad sanitaria.

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

El orden del procedimiento de la limpieza y desinfección será secuencial: empezando la limpieza de los depósitos de acumulación y posteriormente los circuitos y salidas de agua o boquillas.

Procedimiento:

Anular el sistema de desinfección automática en continuo.

1. Es importante que antes de comenzar con las limpiezas mecánicas se realice una desinfección previa para minimizar los riesgos a las personas que van a realizar estas operaciones, siguiendo los siguientes pasos.
 - 1.1. Se vaciará todo el sistema de agua y se retirarán los lodos o sedimentos que aparezcan en las bandejas o depósitos.
 - 1.2. Volver a llenar el circuito de agua y adicionar biocida con la siguiente dosificación dependiendo del riesgo de la instalación:
 - **Instalaciones de bajo riesgo:** Añadir en el depósito o bandeja, 0,5-1 kg de OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN por cada m³ de agua, residual mínimo 120 ppm de peróxido de hidrógeno.
 - **Instalaciones de riesgo** (cuando se tengan resultados desfavorables en las evaluaciones periódicas, contaminaciones microbianas, asociación acaso o brotes de la enfermedad u otras incidencias significativas): Añadir en el depósito entre 2 y 3 kg de OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN por cada m³ de agua, residual mínimo 250-500 ppm de peróxido de hidrógeno.
 - 1.3. En caso necesario añadir un desincrustante, con las dosis que indique el fabricante.

FECHA: octubre 2024

REV. 1

CÓDIGO: PTOX323

- 1.4. Comprobar a los 5 minutos y posteriormente cada 10 o 15 minutos, que se mantiene el biocida residual, mediante tiras de medición de peróxido de hidrógeno. Aportar más cantidad en caso necesario.
- 1.5. Tiempo de contacto 30 minutos.
2. Vaciar el sistema y desmontar todas las piezas que sean posibles. *(En caso de tener que neutralizar el biocida consultar página 8)*
3. Limpiar a fondo todas las piezas desmontables, interior del depósito, bandejas, y todas las superficies. Desincrustar con un ácido si fuera necesario.
4. Aclarar con agua tratada y eliminar todos los residuos hasta dejar las superficies completamente limpias.
5. Inspeccionar el estado del depósito, bandeja y todas las piezas desmontables y tomar las medidas correctoras necesarias, reparación o sustitución de componentes en caso necesario, etc.
6. Una vez estén completamente limpios se procederá a la desinfección, en la cual destacamos dos dosis diferentes:
 - Superficies de equipos, bandejas y depósitos:
 - 6.1. **Instalaciones de bajo riesgo:** realizar una dilución de OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN al 0,5%, pulverizar todas las superficies y componentes, 1 litro de dilución tiene que cubrir 5 m². No llenar hasta pasados 15 minutos.
 - 6.2. **Instalaciones de riesgo** (cuando se tengan resultados desfavorables en las evaluaciones periódicas, contaminaciones microbianas, asociación acaso o brotes de la enfermedad u otras incidencias significativas): realizar una dilución de OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN al 1-2% pulverizar todas las superficies y componentes, 1 litro de dilución tiene que cubrir 4 m². No llenar hasta pasados 20 minutos.
 - Piezas desmontables:
 - 6.3. **Instalaciones de bajo riesgo:** Sumergir todas las piezas desmontables en una dilución del 0,5% OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN durante un tiempo mínimo de 15 minutos.
 - 6.4. **Instalaciones de riesgo** (cuando se tengan resultados desfavorables en las evaluaciones periódicas, contaminaciones microbianas, asociación acaso o brotes de la enfermedad u otras incidencias significativas): Sumergir todas las piezas desmontables en una dilución del **1% OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN** durante un tiempo mínimo de 30 minutos.
7. Pasado el tiempo de contacto, se procederá al llenado del sistema con la cantidad de agua necesaria para realizar la recirculación para la desinfección de los circuitos.
8. Para la realización de la desinfección de los circuitos se presentan dos opciones:
 - 8.1. Desinfección de los circuitos dependiendo del riesgo, que dispongan de tiempo limitado de contacto.

FECHA: octubre 2024

REV. 1

CÓDIGO: PTOX323

- **Instalaciones de bajo riesgo:** Añadir en el depósito entre 0,5 y 0,9 kg de OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN por cada m³ de agua, para obtener un residual mínimo de 120 ppm de peróxido de hidrógeno. Tiempo de recirculación mínimo 20 minutos.
- **Instalaciones de riesgo** (cuando se tengan resultados desfavorables en las evaluaciones periódicas, contaminaciones microbianas, asociación acaso o brotes de la enfermedad u otras incidencias significativas): Añadir en el depósito entre 1 y 2 kg de OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN por cada m³ de agua, para obtener un residual mínimo entre 250-500 ppm de peróxido de hidrógeno. Tiempo de recirculación mínimo 30 minutos.

Comprobar a los 5 minutos y posteriormente cada 10 o 15 minutos, que se mantiene el biocida residual, mediante tiras de medición de peróxido de hidrógeno. Aportar más cantidad en caso necesario.

Pasado el tiempo de contacto, reducir el residual de peróxido de hidrógeno a 50 ppm de peróxido de hidrógeno abriendo el agua de aporte hasta completar el volumen total del sistema, o vaciar por completo y volver a llenar. Ver indicaciones en la página 8 para la reducción o eliminación del residual del peróxido de hidrógeno.

Tendremos en cuenta:

- Cerrar la llave de porte al depósito para no reducir el residual del peróxido de hidrógeno.
 - En el caso de que la cantidad de agua del depósito no alcance para realizar la recirculación del biocida en la totalidad del circuito, se dejará el aporte de agua abierto, pero se pondrá una bomba dosificadora para que añada la cantidad suficiente para tratar el agua de aporte.
- 8.2. Desinfección de los circuitos dependiendo del riesgo, que disponga de un amplio tiempo de contacto y/o que no se pueda desinfectar a dosis altas.

- **Instalaciones de bajo riesgo:** Añadir en el depósito 0,2 kg de OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN por cada m³ de agua, para obtener un residual mínimo de 50 ppm de peróxido de hidrógeno. Tiempo de recirculación mínimo 24 horas.
- **Instalaciones de riesgo** (cuando se tengan resultados desfavorables en las evaluaciones periódicas, contaminaciones microbianas, asociación acaso o brotes de la enfermedad u otras incidencias significativas): 0,2 kg de OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN por cada m³ de agua, para obtener un residual mínimo de 50 ppm de peróxido de hidrógeno. Tiempo de recirculación mínimo 48 horas.

Comprobar cada 10 minutos durante la primera media hora o cuando se calcule que el sistema a recirculado el total del volumen de agua, posteriormente cada 30 minutos, durante las 3 primeras horas, posteriormente cada 8 horas.

9. Al finalizar la desinfección de los circuitos, se revisarán las bandejas o depósitos, para retirar la sedimentación que se ha podido producir por el arrastre del biofilm de los circuitos.

2- Programa de tratamiento del agua

Para los tratamientos en continuo del agua se distinguen dos tipos de agua:

- **Agua de consumo:** que se ha sometido a tratamientos para su potabilidad, que proceden de una Estación de Tratamiento de Agua Potable.
- **Aguas continentales:** agua que no se ha sometido a tratamientos de potabilización.

Aguas de consumo

1. Adicionar de forma continua entre 3 y 5 kg de **OX-AIRE M2** 100 m³ de agua de forma automática. Se recomienda realizarlo por medición en continuo por sonda, estableciendo el valor mínimo y máximo para obtener un residual de peróxido de hidrógeno comprendido entre 5-10 ppm en el retorno de la recirculación del circuito.
2. Si la instalación a tratar dispone de sistemas de filtración, el tratamiento se realizará siempre después de estos.
3. Realizar los seguimientos y controles establecidos en el RD 487/2022.

Aguas continentales

- 1- Realizar una analítica previa para establecer los tipos de tratamientos necesarios para corregir los parámetros desviados.
- 2- Según las características microbiológicas del agua, se realizará un tratamiento primario. La dosificación será establecida dependiendo del tipo y cantidad unidades formadoras de colonias de microorganismos, como también de los tratamientos de filtración que se establezcan y características de la red.
- 3- Tratamiento continuado: Adicionar de forma continua entre 3 o 10 kg de **OX-AIRE M2**/ 100 m³ de agua de forma automática. Se recomienda realizarlo por medición en continuo por sonda, estableciendo el valor mínimo y máximo para obtener un residual de peróxido de hidrógeno comprendido entre 5-50 ppm de peróxido de hidrógeno en el retorno de la recirculación del circuito.
- 4- Si la instalación a tratar dispone de sistemas de filtración, el tratamiento se realizará siempre después de estos.
- 5- Realizar los seguimientos y controles establecidos en el RD 487/2022.

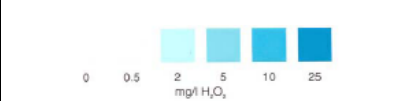
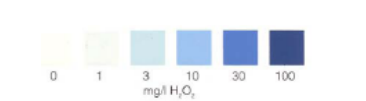
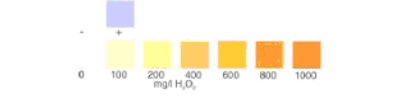
Para más información al respecto, consultar con el departamento técnico de OX-CTA.

Determinación de residual de OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN y OX-AIRE M2 mediante tiras reactivas

En tratamientos en continuo del agua, como ya se ha comentado anteriormente, la programación de la dosificación debe conseguir mantener a lo largo del tiempo el residual mínimo establecido de peróxido de hidrógeno (5 ppm de H₂O₂).

El método de medición es con peroxidasa transfiere el oxígeno del peróxido a un indicador redox orgánico. Entonces, se forma un producto de oxidación azul, la concentración de peróxidos se

determina semicuantitativamente por comparación visual de la zona de reacción de la tira de ensayo con las zonas de una escala colorimétrica.

Control.		
Tiras reactivas de peróxido:	Test Reactivo Merckoquant®	
		

□ Protocolo de medida de la concentración de peróxido libre (PTOX401).

Neutralización de peróxido de hidrógeno

Neutralización de las muestras para determinar *Legionella*:

- Los botes de 1 litro, que contengan bisulfito sódico al 38-40% neutralizan hasta 50 ppm de peróxido de hidrógeno.
- Los botes de 1 litro, que contengan bisulfito sódico al 25%, neutralizan hasta 25 ppm.
- Los botes de 1 litro que no contengan neutralizante, hay que añadir:
 - Neutralizar 25 ppm: 200 µl de bisulfito de sodio.
 - Neutralizar 50 ppm 300 µl de bisulfito de sodio.

Si es necesario neutralizar el residual de peróxido de hidrógeno en los tratamientos, se seguirá las siguientes fórmulas:

- Con bisulfito sódico al 38-40%:
 - $N \text{ (ml de bisulfito de sodio)} = B \text{ (ppm de Principio activo)} \times A \text{ (m}^3 \text{ de agua a tratar)} \times 7$
- Con bisulfito sódico al 25%
 - $N \text{ (ml de bisulfito de sodio)} = B \text{ (ppm de Principio activo)} \times A \text{ (m}^3 \text{ de agua a tratar)} \times 12$

Los productos son biodegradables, pero, no obstante, para preservar la vida de animales acuáticos, se neutralizará siempre que se vierta agua con residuales superiores a 50 ppm en zonas próximas a cauces de ríos, lagos, pantanos, mar, etc.

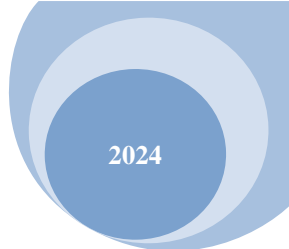


TABLA RESUMEN

ZONA	PRODUCTO	APLICACIÓN				
		Situación	Dosificación	Tiempo de contacto	Procedimiento	Medición residual
Desinfección previa a la limpieza, tuberías y conductos	OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN	Mantenimiento anual	0,5-1 %	30 minutos	Recirculación	Tiras reactivas – 500 ppm Con dilución tiras de 25 o 100 ppm
		Riesgo/choque	2-3 %	30 minutos	Recirculación	
Superficies depósitos, bandejas y equipos. Piezas desmontables, filtros, boquillas, etc.	OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN	Mantenimiento anual	0,5%	15 minutos	Pulverización Inmersión	Tiras reactivas 1000 ppm / 2000 ppm. Con dilución tiras de 25, 100 o 500 ppm
		Riesgo/choque	1-2 %	30 minutos	Pulverización Inmersión	Tiras reactivas 2000 ppm /4000 ppm Con dilución tiras de 25, 100, 500 o 1000 ppm
	Desincrustantes	Según fabricante	Según fabricante	Según fabricante	Inmersión/pulverización (Según fabricante)	Según fabricante
Desinfección después de la limpieza, tuberías y conductos	OX-AIRE TORRES DE REFRIGERACIÓN	Mantenimiento anual Riesgo/choque	0,5-0,9 kg/m ³ 1-2 Kg/m ³	Mínimo 20 min Mínimo 30 minutos	Recirculación del sistema	Tiras reactivas- mínimo 500 ppm Con dilución tiras de 25 o 100 ppm
		Tratamiento especial	0,2 kg/100m ³	Mantenimiento anual: 24 horas Tratamiento de choque: 48 horas		Tiras reactivas- mínimo 100 ppm Con dilución tiras de 25 ppm
Tratamiento en continuo del agua	OX-AIRE M2	Aguas potabilizadas	3-5 kg/100m ³	Continuado	Tratamiento continuado automático	Tiras reactivas / sonda – Mínimo 5 ppm, máximo 35 ppm
		Aguas continentales	3-10 kg /100 m ³	Continuado	Tratamiento continuado automático	Tiras reactivas /sonda - Mínimo 5 ppm, máximo 35 ppm