



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ANEXO III

OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DURANTE LA EXPLOTACION

ANEXO 3.1.- INSTALACIONES DE AGUA (ACS y AFCH)

Art. 7,8 y ANEXO 3 R.D.865/2003,

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

PARTES DE LA INSTALACIÓN	OPERACIONES				
	Acciones en caso de parámetros incorrectos, según R.D. 865/2003				
	REVISIÓN ¹	LIMPIEZA ²	DESINFECCIÓN ³	MEDICIÓN TEMPERATURA AGUA ⁴	DETERMINACIÓN DE LEGIONELLA
Inst. Completa	ANUAL (Revisión general de funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos)	ANUAL	ANUAL ⁵		ANUAL
Aljibes/Depósitos ACS	TRIMESTRAL (Revisión del estado de los acumuladores)	ANUAL	ANUAL		ANUAL
Aljibes/Depósitos AFCH y PCI	TRIMESTRAL	ANUAL	ANUAL	MENSUAL (máximo 20°C)	ANUAL
Cabezales Duchas/Grifos		SEMESTRAL ⁶	ANUAL	MENSUAL (- AFCH máx. 20°C - RETORNO ACS mín. 50°C)	ANUAL
Aislamiento Térmico	ANUAL				

1 En la revisión de una instalación se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza, reparando o sustituyendo aquellos elementos defectuosos.

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

2 Las instalaciones de agua fría de consumo humano y de agua caliente sanitaria se limpiarán y desinfectarán, cuando se pongan en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.

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 necesaria la recloración, ésta se realizará por medio de dosificadores automáticos.

3 Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva. **Se contempla la necesidad de clorar depósitos de Agua fría, si los niveles de cloro libre no son suficientes**

4 Para ACS, Según UNE 100030 IN:2005 la temperatura mínima de almacenamiento será 50°C + la caída por pérdidas de calor en el circuito.

Para AFCH, la temperatura debe de ser inferior a 20°C, donde las condiciones climatológicas lo permitan.



Cuando el agua fría de consumo humano proceda de un depósito, se comprobarán los niveles de cloro residual libre o combinado en un número representativo de los puntos terminales, y si no alcanzan los niveles mínimos (0,2 mg/l) se instalará una estación de cloración automática, dosificando sobre una recirculación del mismo, con un caudal del 20% del volumen del depósito.

5 Desinfección ACS:

En el caso de la desinfección química con cloro:

- 1º.** Clorar el depósito con 20-30 mg/l de cloro residual libre, a una temperatura no superior a 30 oC y un pH de 7-8, haciendo llegar a todos los puntos terminales de la red 1-2 mg/l y mantener durante 3 ó 2 horas respectivamente. Como alternativa, se puede utilizar 4-5 mg/l en el depósito durante 12 horas.
- 2º.** Neutralizar la cantidad de cloro residual libre y vaciar.
- 3º.** Limpiar a fondo las paredes de los depósitos, eliminando incrustaciones y realizando las reparaciones necesarias y aclarando con agua limpia.
- 4º.** Volver a llenar con agua y restablecer las condiciones de uso normales. Si es necesaria la recloración, ésta se realizará por medio de dosificadores automáticos.

En el caso de la desinfección térmica:

- 1º.** 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.
- 2º.** Llenar el depósito acumulador y elevar la temperatura del agua hasta 70 oC y mantener al menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos los grifos y duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial. Confirmar la temperatura para que en todos los puntos terminales de la red se alcance una temperatura de 60 oC.
- 3º.** Vaciar el depósito acumulador y volver a llenarlo para su funcionamiento habitual.

Desinfección AFCH:

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

6 Los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias y se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante. Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo.



ANEXO 3.2- INSTALACIONES DE RIEGO POR ASPERSION

Revisión

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

La **inspección** del aspecto de la superficie del terreno, de la forma de pulverización así como del alcance del chorro de agua indicará si el sistema funciona correctamente y si existen obstrucciones en las boquillas o en los filtros de malla. La revisión general de funcionamiento de la instalación, incluyendo todos los elementos, así como los sistemas utilizados para el tratamiento del agua, se realizará con la siguiente periodicidad (tabla 1).

Elemento		Periodicidad
Circuito de riego: Se controlará regularmente el correcto funcionamiento del sistema y la ausencia de fugas en el circuito.		SEMESTRAL
Boquillas: Debe comprobarse mediante inspección visual exterior que no presentan suciedad general, corrosión, o incrustaciones. La pulverización debe ser homogénea.		SEMESTRAL
Filtros de los aspersores: Revisar que no se encuentren obstruidos. Limpiar o sustituir cuando sea necesario.	Si existe filtro de protección general	SEMESTRAL
	Si no existe filtro de protección general	MENSUAL
Equipos de tratamiento del agua: Comprobar su correcto funcionamiento.	Equipos para la desinfección del agua de aporte	SEMANAL
	Otros equipos	SEMESTRAL

Se revisará el estado de conservación y limpieza general, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos, algas y cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación. Si se detecta algún componente deteriorado se procederá a su reparación o sustitución.

En aguas cuya calidad microbiológica en el aporte no esté garantizada, se revisará la calidad microbiológica de la misma, determinando los parámetros que se especifican en la tabla 2.

Parámetro	Método de análisis	Periodicidad
Recuento total de aerobios	Según norma ISO 6222. Calidad del agua. Enumeración de microorganismos cultivables. Recuento de colonias por siembra en medio de cultivo de agar nutritivo análisis. La norma ISO 6222 especifica dos niveles de temperatura (22 y 36 °C). A efectos de sistemas de riego será suficiente el análisis a la temperatura más cercana al rango de trabajo de la instalación.	TRIMESTRAL
<i>Legionella sp</i>	Según Norma ISO 11731 Parte 1. Calidad del agua. Detección y enumeración de Legionella.	MÍNIMA ANUAL



Se incluirán, si fueran necesarios, otros parámetros que se consideren útiles en la determinación de la calidad del agua o de la efectividad del programa de tratamiento del agua. Todas las determinaciones deben ser llevadas a cabo por personal experto y con sistemas e instrumentos sujetos a control de calidad, con calibraciones adecuadas y con conocimiento exacto para su manejo y alcance de medida. Los ensayos de laboratorio se realizarán en laboratorios acreditados o que tengan implantados un sistema de control de calidad. En cada ensayo se indicará el límite de detección o cuantificación del método utilizado.

Protocolo de toma de muestras

El punto de toma de muestras en la instalación es un elemento clave para asegurar la representatividad de la muestra, en la tabla 3 se incluyen algunas pautas a tener en consideración para cada uno de los parámetros considerados.

Parámetro	Protocolo de toma de muestras
Recuento total de aerobios	<p>Las muestras deberán recogerse en envases estériles, a los que se añadirá el neutralizante adecuado al posible biocida utilizado.</p> <p>Se tomará aproximadamente un litro de agua a la salida de un aspersor o difusor, dejando correr previamente el agua unos segundos.</p>
<i>Legionella sp</i>	<p>Las muestras deberán recogerse en envases estériles, a los que se añadirá un neutralizante adecuado al biocida utilizado.</p> <p>Se tomará un volumen mínimo de un litro de agua a la salida de un aspersor o difusor, dejando correr previamente el agua unos segundos.</p> <p>Normas de transporte:</p> <p>Para las muestras ambientales (agua), tal y como especifica el punto 2.2.62.1.51 del Acuerdo Europeo de Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR), las materias que no es probable causen enfermedades en seres humanos o animales no están sujetos a esta disposiciones. Si bien es cierto que <i>Legionella pneumophila</i> puede causar patología en el ser humano por inhalación de aerosoles, es prácticamente imposible que estos se produzcan durante el transporte. No obstante, los recipientes serán los adecuados para evitar su rotura y serán estancos, deberán estar contenidos en un paquete externo que los proteja de agresiones externas.</p>
<p>Para todos los parámetros, las muestras deberán llegar al laboratorio lo antes posible, manteniéndose a temperatura ambiente y evitando temperaturas extremas, teniendo en cuenta especificaciones de la Norma UNE-EN-ISO 5667-3 "Guía para la conservación y la manipulación de muestras".</p>	



ANEXO 3.3- TORRES DE REFRIGERACIÓN Y EVAPORADORES CONDENSATIVOS O SIMILARES

Art. 7,8 y ANEXO 4 R.D.865/2003,

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

PARTES DE LA INSTALACIÓN	OPERACIONES Acciones en caso de parámetros incorrectos, según R.D. 865/2003			DETERMINACIÓN DE LEGIONELLA
	REVISIÓN	LIMPIEZA	DESINFECCIÓN	
Inst. Completa	ANUAL ¹	2 VECES AÑO ² (Primavera/Otoño)	2 VECES AÑO ³ (Primavera/Otoño)	TRIMESTRAL ⁴
Condensador	SEMESTRAL	ANUAL	ANUAL	
Relleno	SEMESTRAL	SEMESTRAL	SEMESTRAL	
Bandeja	MENSUAL ⁵	MENSUAL	MENSUAL	
Separador de gotas	ANUAL	ANUAL	ANUAL	

PARÁMETROS A DETERMINAR DE LA CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL AGUA (UNE 100030 IN:2005) ¹²		
Parámetro	Nivel límite	Frecuencia
Temperatura	20°C	MENSUAL
Turbidez	<15 UNF	MENSUAL
Conductividad	según R.D. 865/2003	MENSUAL
Ph	6,5 – 9,0	MENSUAL
Hierro total	<2mg/l	MENSUAL
Nivel biocida	Según especificaciones de fabricante	DIARIO
Legionella	100 ufc/l	TRIMESTRAL (15 días después del tratamiento de choque)
Aerobios totales	10000 UFC/ml	MENSUAL

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

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

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

Se revisará también la calidad físico-química y microbiológica del agua del sistema, según UNE 100030 IN:2005, determinando los siguientes parámetros, mensualmente, temperatura, pH, conductividad, turbidez, hierro total y diariamente nivel de cloro o biocida utilizado. Se incluirán, si fueran necesarios, otros parámetros que se consideren útiles en la determinación de la calidad del agua o de la efectividad del programa de mantenimiento de tratamiento del agua. Cuando se detecten cambios en los parámetros físico-químicos que miden la calidad del agua, se revisará el programa de tratamiento del agua y se adoptarán las medidas necesarias.

Se incluirán, si fueran necesarios, otros parámetros que se consideren útiles en la determinación de la calidad del agua o de la efectividad del programa de mantenimiento de tratamiento del agua. Cuando se detecten cambios en los parámetros físico-químicos que miden la calidad del agua, se revisará el programa de tratamiento del agua y se adoptarán las medidas necesarias.

2 y 3. Se tendrá en cuenta que una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.



La limpieza y desinfección del sistema completo se realizará preferiblemente al comienzo de la primavera y el otoño, cuando las instalaciones sean de funcionamiento no estacional y además en las siguientes circunstancias:

- Cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez
- Tras una parada superior a un mes
- Tras una reparación o modificación estructural
- Cuando una revisión general así lo aconseje
- Cuando lo determine la autoridad sanitaria.
- Cuando el tiempo de parada de la instalación supere la vida media del biocida empleado, se comprobará el nivel del biocida y la calidad microbiológica —aerobios totales— del agua antes de su puesta en funcionamiento. En caso necesario, se realizará una limpieza y desinfección de la instalación.

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

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

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

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

- a) Ajustar el pH entre 7 y 8, para mejorar la acción del cloro.
- b) Añadir cloro en cantidad suficiente para mantener en el agua de la balsa una concentración máxima de cloro libre residual de 5 mg/l.
- c) Añadir la cantidad adecuada de biodispersante para que actúe sobre la biocapa y permita el ataque del cloro en su interior, así como un inhibidor de la corrosión, específico para cada sistema.
- d) Recircular por espacio de 4 horas manteniendo los niveles de cloro residual libre. Se realizarán determinaciones del mismo cada hora, para asegurar el contenido de cloro residual previsto. Es obligatoria la utilización de dosificadores automáticos. Una vez finalizada la operación de limpieza en caso de que la calidad del agua no sea aceptable se podrá renovar la totalidad del agua del circuito a criterio del responsable de mantenimiento, abriendo la purga al máximo posible y manteniendo el nivel de la balsa.

4. Se determinará Legionella con una periodicidad adecuada al nivel de peligrosidad de la instalación, como mínimo trimestralmente, y siempre 15 días después de la realización del tratamiento de choque.. Cuando se detecten cambios en el recuento total de aerobios y en el nivel de desinfectante, se procederá a realizar una determinación de Legionella y se aplicarán, en su caso, las medidas correctoras necesarias para recuperar las condiciones del sistema.

5. Recuento total de aerobios en el agua de la balsa con periodicidad mensual.



ANEXO 3.4- UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE O SIMILARES

Art. 7,8 y ANEXO R.D.865/2003, UNE N100030 IN:2005

PARTES DE LA INSTALACIÓN	OPERACIONES		
	REVISIÓN	LIMPIEZA	DESINFECCIÓN
Inst. Completa	ANUAL	AÑO	AÑO
Superficies en contacto con el aire		ANUAL	
Bandejas de recogida, Baterías de enfriamiento y deshumectación		SEMESTRAL	
Unidades terminales con batería		MENSUAL	
Unidades terminales sin batería		SEMESTRAL	
Bañeras y piscinas de hidromasaje	Según ANEXO 5 R.D. 865/2003		
Aparatos de tratamiento químico del agua		ANUAL	
Conductos	ANUAL	ANUAL	