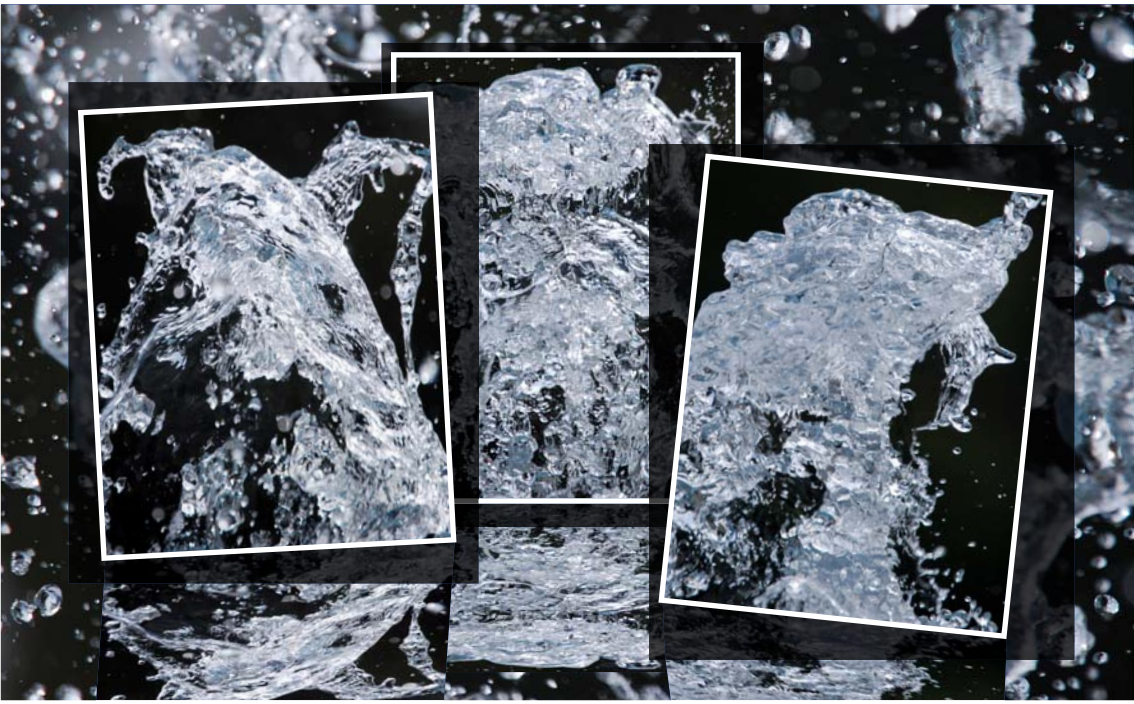
Manual de prevención e control ambiental da lexionelose



XUNTA DE GALICIA

Manual de prevención e control ambiental da lexionelose

XUNTA DE GALICIA

Coordinadora:

González García, Mª Isabel
Servizo de Sanidade Ambiental. Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación

Autores:

Abraira García, Luisa
Servizo de Medicina Preventiva. Hospital Comarcal do Barco

Bellver Moreira, Paloma
Servizo de Laboratorio de Saúde Pública. Departamento Territorial de Sanidade de Lugo

Folgueira Vázquez, Mª del Carmen
Zona de Inspección Farmacéutica da Coruña. Departamento Territorial de Sanidade da Coruña

González Amigo, Susana
Zona de Inspección Farmacéutica de Santiago. Departamento Territorial de Sanidade da Coruña

González Conde, Dario Javier
Zona de Inspección Farmacéutica de Ourense. Departamento Territorial de Sanidade de Ourense

Malvido Pousada, Francisco
Zona de Inspección Farmacéutica da Coruña. Departamento Territorial de Sanidade da Coruña

Mato Naveira, Ines
Servizo de Sanidade Ambiental. Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación

Muíño Domínguez, María
Zona de Inspección Farmacéutica da Coruña. Departamento Territorial de Sanidade da Coruña

Pardo Silva, Alberto
Servizo Técnico Xurídico. Secretaría Xeral da Consellería de Sanidade

Pazo Vázquez, Ana
Zona de Inspección Farmacéutica da Coruña. Departamento Territorial de Sanidade da Coruña

Santos Expósito, Celia
Zona de Inspección Farmacéutica de Santiago. Departamento Territorial de Sanidade da Coruña

Edita:

XUNTA DE GALICIA - Consellería de Sanidade.
Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación.

Portada fotos:

Inés Mato Naveira

Dep. Legal: C 1490-2010

ISBN: 978-84-693-8013-0

ÍNDICE

CAPÍTULO I.
EPIDEMIOLOXÍA DA ENFERMIDADE.
Luisa Abraira García 11

CAPÍTULO II.
TRATAMENTO DA AUGA.
Ines Mato Naveira 19

CAPÍTULO III.
NORMATIVA. GUÍAS TÉCNICAS.
Susana González Amigo 33

CAPÍTULO IV.
PROGRAMA DE MANTEMENTO HIXIÉNICO–SANITARIO. AVALIACIÓN DE RISCOS.
Celia Santos Expósito 43

CAPÍTULO V.
TORRES DE REFRIXERACIÓN E CONDENSADORES EVAPORATIVOS.
Darío Javier González Conde 53

CAPÍTULO VI.
SISTEMAS DE AUGA QUENTE SANITARIA E AUGA FRÍA DE CONSUMO HUMANO
Darío Javier González Conde 67

CAPÍTULO VII.
SISTEMAS DE AUGA CLIMATIZADA CON AXITACIÓN CONSTANTE E RECIRCULACIÓN POR CHORROS DE ALTA VELOCIDADE OU INXECCIÓN DE AIRE. SISTEMAS DE ARREFRIAMENTO EVAPORATIVO. CENTRAIS HUMIDIFICADORAS INDUSTRIAIS.
María Muíño Domínguez..... 81

CAPÍTULO VIII.
HUMECTADORES. REGO POR ASPERSIÓN. FONTES ORNAMENTAIS. AUGA CONTRA INCENDIOS. LAVADO DE VEHÍCULOS. MOSTRADORES DE CONSERVACIÓN ALIMENTOS (NEBULIZADORES).
Ana Pazo Vázquez 99

CAPÍTULO IX.
ASPECTOS PROCEDEMENTAIS DA FUNCIÓN INSPECTORA.
Alberto José Pardo Silva..... 111

CAPÍTULO X.
ASPECTOS IMPORTANTES DA ANÁLISE MICROBIOLÓXICA.
Paloma Bellver Moreira 121

CAPÍTULO XI.
CASO ILLADO E ABROCHOS.
Mª del Carmen Folgueira Vázquez..... 133

CAPÍTULO XII.
CASO PRÁCTICO. MODELOS
Francisco Malvido Pousada 143

BIBLIOGRAFÍA

PRESENTACIÓN

Dentro das enfermidades emerxentes, a lexionelose ten, nos últimos anos, unha importancia que queda de manifesto no impacto mediático das noticias sobre esta infección que aparecen na prensa, e isto fomenta, así mesmo, unha maior cobertura informativa destas novas. Esta preocupación da cidadanía ten o seu reflexo no mundo científico da saúde pública, como se aprecia nas moitas publicacións, comunicacións e artigos sobre o tema, que inundan os congresos e xuntanzas dos profesionais da sanidade ambiental de todo o mundo.

Así mesmo, debemos recordar que o control ambiental das instalacións que poden ter risco de propagar a lexionelose, ten unha abordaxe multidisciplinar que entronca a química, a enxeñería, a arquitectura e a fontanería coa rama sanitaria.

Todos estes factores fan que as/os profesionais da sanidade ambiental da Administración sanitaria galega deban ter cada vez unha preparación e unha formación maiores para poder avaliar e controlar estas instalacións de forma axeitada.

Dentro deste esforzo formativo e actualizador das/os profesionais da Administración sanitaria galega encádrase este manual de prevención e control ambiental da *lexionelose* que pretende, así mesmo, dotalos de ferramentas axeitadas para seu o labor cotián.

Con este manual a Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación quere facilitarlle ao persoal técnico e inspector de sanidade ambiental, un instrumento resumido e manexable para a realización das súas tarefas, dentro do Programa de prevención e control da lexionelose, co fin de fomentar, protexer e contribuír a mellorar a saúde da poboación galega.

A DIRECCIÓN XERAL

SIGLAS

ADR	Acordo europeo relativo ao transporte internacional de mercadorías perigosas por estrada (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road).
AFCH	Auga fría de consumo humano
AQS	Auga quente sanitaria
Arts.	Artigos
BCYE	Carbón protexido extracto de levadura (Buffered Charcoal Yeast Extract)
BOE	Boletín Oficial del Estado
BO	Boletín Oficial
BOMD	Boletín Oficial del Ministerio de Defensa
CCAA	Comunidades autónomas
CE	Condensador evaporativo
CHI	Centrais humidificadoras industriais
CRC	Cloro residual na forma combinada
CRL	Cloro residual libre
DO	Diario Oficial
DOG	Diario Oficial de Galicia
EIA	Inmunoensaio enzimático (Enzyme ImmunoAssay)
EWGLI	Grupo de traballo europeo para as infeccións por lexionela (European Working Group for *Legionella* Infections)
IE	Índice estrutural
IATA-DGR	Asociación Internacional de Transporte Aéreo- Regulamentación de mercadorías perigosas (International Air Transport Association - Dangerous Goods Regulations)
IFD	Inmunofluorescencia directa

IG	Índice global
IO	Índice operacional
IM	Índice de mantemento
LOD	Límite de detección
LC	Límite de cuantificación
MSPS	Ministerio de Sanidade e Política Social
PGPCL	Programa galego de prevención e control da lexionelose
PC	Reacción en cadea da polimerasa (Polymerase Chain Reaction)
RA	Risco alto
RD	Real decreto
RITE	Regulamento de instalacións térmicas dos edificios
RM	Risco medio
ROESBI	Rexistro Oficial de Empresas e Servizos Biocidas
SXNOE	Sistema Xeral de Notificación Obrigatoria de Enfermidades
SsTS	Sentenzas do Tribunal Supremo
TR	Torre de refrixeración
UCI	Unidade de coidados intensivos
UFC	Unidades formadoras de colonias
UNF	Unidades nefelométricas de formacina

CAPÍTULO I

EPIDEMIOLOXÍA DA ENFERMIDADE

Luisa Abraira García

CAPÍTULO I.
EPIDEMIOLOXÍA DA ENFERMIDADE.

Luisa Abraira García

O termo xenérico lexionelose refírese ás dúas síndromes clínicas causadas polas bacterias do xénero *Legionella*. A febre de Pontiac é un proceso agudo, febril e de evolución limitada que se relacionou seroloxicamente con especies de *Legionella*, mentres que a enfermidade do lexionario é o termo que designa a pneumonía producida por estas especies.

MICROBIOLOXÍA

A familia *Legionella*ceae comprende 50 especies con 70 serogrupos. Hai 16 serogrupos de *L. pneumophila*, dous en *L. bozemanii*, *L. longbeachae*, *L. feeleii*, *L. hackeliae*, *L. sainthelensi*, *L. spiritensis*, *L. erythra* e *L. quinlivanii*, e un no resto das especies.

A especie *L. pneumophila* causa aproximadamente o 90% das infeccións no ser humano e dentro desta o serogrupo 1 é o máis frecuente, seguido do serogrupo 6. Ata o momento, á parte de *L. pneumophila* outras 17 especies foron vinculadas con infeccións no ser humano, entre as cales as máis frecuentes son *L. micdadei* (axente da pneumonía de Pittsburgh), *L. bozemanii*, *L. dumoffii* e *L. longebeachae*.

Os membros da familia *Legionellaceae* son bacilos aerobios, finos e gramnegativos que non crecen nos medios microbiolóxicos habituais.

ECOLOXÍA E MECANISMO DE TRANSMISIÓN

Os hábitats naturais de *L. pneumophila* son encoros de auga como lagoas e regatos; *L. longbeachae* illouse da terra. *Legionella* pode sobrevivir nunha ampla variedade de condicións ambientais. Unha vez que estes microorganismos se introducen en depósitos de auga construídos polo ser humano (como torres de refrixeración (TR) ou sistemas de distribución da auga) poden crecer e proliferar. Os factores que facilitan a colonización por *Legionella* e a reprodución destes microorganismos son as temperaturas quentes (25 a 42°C), o estancamento da auga e o sedimento desta. *Legionella* forma en ocasións microcolonias dentro das

biocapas. A presenza de microorganismos simbióticos, como algas, amebas, protozoarios ciliados e outras bacterias que viven na auga, facilita o crecemento de *Legionella* e tamén pode invadir e multiplicarse no interior dos protozoarios de vida libre.

As formas de transmisión de *Legionella* ao ser humano son múltiples: comprenden a inhalación de aerosois (mecanismo principal), a aspiración e a instilación directa no pulmón durante as manipulacións efectuadas no aparello respiratorio.

DISTRIBUCIÓN XEOGRÁFICA DA ENFERMIDADE

A lexionelose é unha enfermidade de distribución mundial. Agora ben, como os edificios cunha rede de subministración complexa e os sistemas de acondicionamento de aire están máis estendidos nos países desenvolvidos, é nestes onde a lexionelose presenta unha maior incidencia e constitúe un importante problema de saúde pública.

En España describíronse infeccións por *Legionella* en practicamente toda a xeografía, pero a distribución entre comunidades/cidades autónomas e provincias é heteroxénea. O coñecemento actual da distribución da enfermidade está relacionado coas técnicas utilizadas para o seu diagnóstico e a súa notificación. Aínda que durante todo o ano se notifican casos esporádicos e mesmo abrochos comunitarios, a maior parte dos procesos epidémicos prodúcense a finais do verán e no outono. Nos hospitais, os casos e abrochos, que fundamentalmente se asocian aos sistemas de subministración de auga potable que foi quentada, pódense producir durante todo o ano.

En Galicia as maiores taxas de enfermidade veñen acontecendo historicamente nas provincias máis poboadas, A Coruña e Pontevedra, e a maior notificación de casos adoita acontecer no outono.

PATRÓNS E TAXAS DE ENFERMIDADE E MORTALIDADE

En múltiples estudos prospectivos observouse que *Legionella* figura entre as catro causas máis frecuentes de pneumonía microbiana adquirida no medio extrahospitalario (por detrás de *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* e *Chlamydia pneumoniae*). *Legionella* é responsable de 10 a 50% de pneumonías nosocomiais cando o sistema de distribución da auga do hospital resulta colonizado por este microorganismo. Os casos en nenos son pouco frecuentes e adoitan ser de orixe nosocomial.

Os abrochos comunitarios continúan acontecendo dende que en 1976 se identificou o abrocho de Philadelphia. Outros abrochos recentes e impactantes polo número

de afectados foron o de Murcia, en 2001, que afectou preto de 700 persoas, con 6 mortes; o de Barrow-in-Furness, Inglaterra, en 2002, que afectou máis de 130 persoas e 6 mortos; e o de Bovenkarspel, Holanda, en 1999, que afectou 188 persoas, con 21 mortes.

Nalgúns países os casos asociados a viaxes representan unha porcentaxe importante de casos. En Europa o European Working Group for *Legionella* Infections (EWGLI) centraliza e analiza a información relacionada con casos asociados a viaxes.

A pesar da inmensa publicidade que xeran os abrochos epidémicos, os casos esporádicos son os máis frecuentes (ver táboa que se xunta).

CASOS ESPORÁDICOS (E), CASOS RELACIONADOS CON ABROCHOS (A) EN ESPAÑA E GALICIA. PERÍODO 2000-2008
Fonte: Sistema de Enfermidades de Declaración Obrigatoria.

	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008	
	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A	E	A
España*	sd**	308	sd	792	860	421	739	327	687	243	751	446	813	353	737	153	867	73
Galicia	13	35	29	-	68	-	68	-	63	-	65	-	62	-	46	2	55	-

*Os casos esporádicos inclúen os notificados como tales por todas as CC.AA. excepto Cataluña
**Sen datos

FONTES DE INFECCIÓN MÁIS FRECUENTES DETECTADAS NAS INVESTIGACIÓNS DE ABROCHOS DE LEXIONELOSE E CASOS ASOCIADOS. ESPAÑA. 1989-2005.

	Número abrochos (%)	Número de casos
Auga sanitaria nos edificios	93 (24,7)	449
Torre de arrefriamento	72 (19,1)	1.727
Baño de burbullas/termal	7 (1,8)	72
Outros	7 (1,8)	32
Resultados negativos	39 (10,3)	168
Descoñecido	159 (42,2)	756
Total	377 (100)	3.204

Fonte: *Legionelosis*. Instituto de Saúde Carlos III [Data de acceso 15 de xuño de 2009], URL dispoñible en: www.isciii.es/htdocs/centros/epidemiologia/Epi_legionelosis.jsp

As taxas de mortalidade son moi variables, abranguen dende o 1% ao 80%, dependendo da enfermidade basal dos pacientes, a rapidez en administrar o tratamento e se a enfermidade é nosocomial ou comunitaria. As taxas de mortalidade máis baixa, arredor do 1%, observáronse nos últimos grandes abrochos da enfermidade, mentres que as taxas de mortalidade máis elevadas se rexistraron nos casos nosocomiais en pacientes con enfermidades subxacentes graves. A media da taxa de mortalidade da enfermidade esporádica estímase arredor do 10%. As taxas de mortalidade reducíronse de forma notable nos últimos anos como resultado dun mellor e máis rápido recoñecemento da enfermidade, especialmente a través do uso da proba de antíxeno de urina, e unha maior utilización da terapia empírica da pneumonía que inclúe drogas activas fronte *L. pneumophila.*

FACTORES DE VIRULENCIA

As análises do proceso de infección nos protozoos e nas células hóspede humanas identificaron certos factores que poden determinar a virulencia, tales como:

- expresión de múltiples proteínas durante o proceso de infección dos macrófagos
- expresión de determinadas proteasas
- plásmidos contidos en *L. pneumophila*, que poden afectar a supervivencia intracelular

PATOXENIA

Os macrófagos alveolares fagocitan facilmente *Legionella*. Ao unirse a estes receptores facilítase a fagocitose pero non se desencadea unha descarga oxidativa. A pesar da aniquilación de múltiples microorganismos, algúns proliferan dentro da célula ata que esta rompe; máis tarde as bacterias son fagocitadas de novo polos fagocitos recentemente chegados e o ciclo repítese.

FACTORES DE RISCO

Os factores de risco máis comúns para a enfermidade do lexionario son o tabaquismo, pneumopatía crónica, idade avanzada e inmunodepresión.

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA ENFERMIDADE DO LEXIONARIO E FEBRE DE PONTIAC		
CARACTERÍSTICAS	**ENFERMIDADE DO LEXIONARIO**	**FEBRE DE PONTIAC**
Período de Incubación	2–10 días, raramente máis de 20 días	5 h–3 días (media 24–48 h)
Duración	Semanas	2 a 5 días
Letalidade	Variable dependendo da susceptibilidade; en pacientes hospitalizados pode acadar o 40–80%	Cero
Taxa de ataque	0.1–5% en poboación xeral 0.4–14% en hospitais	Máis do 95%
Síntomas	A miúdo non específicos	Síndrome pseudo-gripal

DIAGNÓSTICO

UTILIDADE DAS PROBAS DE LABORATORIO ESPECIAIS PARA O DIAGNÓSTICO DA ENFERMIDADE DO LEXIONARIO			
PROBA	**SENSIBILIDADE %**	**ESPECIFICIDADE %**	**NOTAS**
Cultivo de esputo	20-95	100	Require 2 a 4 días, raras veces ata 14 días; require medios especiais de crecemento.
IFD do esputo	20-50	99	Moi rápido 2 a 4 h. Alta especificidade con anticorpos monoclonais.
Proba de antíxeno en urina	60-95	100	Moi rápido de 15 min a 3 h. Pode permanecer positivo varios meses. Alta especificidade para *L. pneumophila* serogrupo 1, tipo Pontiac.
Seroloxía de anticorpos * Nota: un único título non é diagnóstico.	20-70	95-99	Require de 3 a 9 semanas. Alta especificidade para *L. pneumophila* serogrupo 1.
PCR de esputo	20-75	90-95	Rápido. Método non estandarizado.

TRATAMENTO

Legionella extracelular é susceptible a unha ampla gama de axentes antimicrobianos. Con todo, nunha infección, cando o microorganismo está no interior da célula, os únicos axentes antimicrobianos clinicamente efectivos son os que conseguen unha elevada concentración intracelular. Os novos antibióticos macrólidos, tales como a claritromicina e azitromicina, móstranse máis eficaces in vitro que a eritromicina, do mesmo xeito que as quinolonas. Os antibióticos beta-lactámicos non son eficaces contra a enfermidade do lexionario, pero son os de primeira elección para a pneumonía pneumocócica (a máis frecuente) e utilízanse xunto cos macrólidos para o tratamento da pneumonía grave.

CAPÍTULO II

TRATAMENTO DA AUGA

Ines Mato Naveira

CAPÍTULO II.
TRATAMENTO DA AUGA.

Ines Mato Naveira

CONSIDERACIÓNS PREVIAS

A auga quimicamente pura é un liquido escaso e moi difícil de obter. Debido a que a auga é un disolvente universal, poden atoparse case todos os compostos químicos naturais ou artificiais en disolución, en suspensión ou en forma coloidal.

A composición química da auga, e polo tanto a súa calidade, vai estar moi influenciada polas características naturais e/ou debidas ás actividades humanas do seu contorno.

No RD 865/2003 faise referencia en varias ocasións á calidade da auga das instalacións con probabilidade de propagar *Legionella*. Concretamente no artigo 8.1.c. indícase a necesidade de dispoñer dun programa de tratamento da auga que asegure a súa calidade. Pero ¿que entendemos por calidade da auga? Este é un concepto complexo e moi difícil de definir que vai estar claramente determinado polo uso que se lle vai dar a esa auga. Así os parámetros indicadores físicos, químicos e biolóxicos que van definir esta calidade dependerán de se esa auga vai estar destinada a consumo humano (AFCH e AQS), a un proceso industrial (TR e CE) ou a recreo (piscinas de hidromasaxe).

Lembra que:

O uso que se lle dea á auga (consumo humano, industrial ou recreo) vai determinar os parámetros físicos, químicos e biolóxicos que se van considerar para definir a calidade desa auga e polo tanto o seu tratamento.

TIPOS DE TRATAMENTO DA AUGA

O tratamento da auga que requiren as instalacións con probabilidade de propagar *Legionella* vai estar moi condicionado por:

- O tipo de instalación
- O seu deseño e mantemento estrutural
- O seu réxime de funcionamento
- A calidade inicial da auga de achega á instalación.

Tratamentos fisicoquímicos de control da calidade da auga

Os problemas de tipo fisicoquímico máis comúns que nos podemos atopar nas instalacións son a **incrustación** e a **corrosión**. A incrustación consiste na formación de depósitos duros, adherentes e compactos de materias predominantemente inorgánicas que proceden da precipitación dalgúns sales da auga (carbonatos, sulfatos, aluminosilicatos de Ca e Mg, óxidos de Si, Fe e Mn, etc.) por aumento da temperatura ou da súa concentración. O fenómeno da corrosión, pola súa banda, é o proceso de degradación dos metais como consecuencia de reaccións de tipo químico ou electroquímico favorecido pola presenza de oxíxeno. Factores como as altas temperaturas, os pH extremos (básicos ou ácidos), a elevada concentración de sales e gases disoltos (CO_2 e O_2), a velocidade de circulación da auga, entre outros, van condicionar a aparición da incrustación ou da corrosión. Sistemas de tratamento da auga de achega como filtración, descalcificación, descarbonatación ou desmineralización así como a realización de purgas que controlen a salinidade da auga de recirculación van previr a aparición destes procesos así como reducir a cantidade de sólidos disoltos ou en suspensión. Para a eliminación ou minimización da incrustación e corrosión engádense á auga produtos químicos tales como antiincrustantes e anticorrosivos, respectivamente.

Táboa:

COMPOSICIÓN QUÍMICA DOS PRODUTOS ANTIINCRUSTANTES E ANTICORROSIVOS UTILIZADOS HABITUALMENTE	
ANTIINCRUSTANTES	**ANTICORROSIVOS**
Ácidos diluídos (p.e., ácido fosfórico) **Fosfonatos** • Aminometilen fosfonato (AMP) • Hidroxietiliden fosfonato (HEDP) **Polímeros orgánicos** • Poliacrilatos e polimetacrilatos (eficaces para subprodutos de Fe_2O_3) • Poliacrilamidas **Ésteres de fosfato** (eficaces para $CaSO_4$, menor efecto con $CaCO_3$ e Fe_2O_3. Non utilizar en presenza de Cu) **Lignosulfonatos-taninos** (a doses elevadas actúan como os poliacrilatos. Poden formar produtos insolubles se existen ⇧ [Ca^{2+}])	***Anódicos*** (establecen unha película protectora no ánodo) • **Cromatos** (son moi utilizados. Forman unha película protectora) • **Nitratos** (non eficaces se [Cl^-] ou [SO_4^{2-}] > 500 ppm) • **Molibdatos** (forman unha película protectora) • **Ferrocianuros** (utilízanse de forma conxunta con compostos de Zn ou polifosfatos) • **Silicatos** (película protectora. Necesario o control do residual e de pH para evitar os depósitos de sílice) • **Benzoatos** (non protexen materiais non ferrosos) • **Derivados P orgánico** • **Lignosulfonatos-taninos** (para potenciar a súa acción úsanse xunto co Zn) ***Catódicos*** (forman unha película protectora no cátodo por precipitación) • **Sales de Zn** (utilízase conxuntamente con polifosfatos, cromatos, derivados de P e acrilatos) • **Polifosfatos** (son os máis utilizados xunto cos cromatos) • **Ortofosfatos** (forman compostos insolubles con Ca^{2+} e Fe^{3+})

Segundo indica o RD 865/2003, a auga en ningún momento poderá ter características extremadamente incrustantes nin corrosivas. Este carácter agresivo e incrustante da auga vén determinado pola cantidade de CO_2 total disolto. Para verificar esta tendencia, e tal como indica o RD 865/2003, calcularase o índice de Langelier (I_s) e/ou o índice de estabilidade de Ryznar (I_r). Ambos os dous baséanse no pH de saturación ou pH que se acada no equilibrio carbónico.

CARACTERÍSTICAS DA AUGA SEGUNDO O VALOR ACADADO POLO ÍNDICE DE LANGELIER E/OU DE RYZNAR		
ÍNDICE	**VALOR**	**TENDENCIA**
LANGELIER (I_S)	$I_S < 0$ $I_S = 0$ $I_S > 0$	Auga agresiva Equilibrio de saturación Auga incrustante
RYZNAR (I_r)	4 a 5 5 a 6 6 a 7 7 a 7.5 7.5 a 9 > 9	Moi incrustante Debilmente incrustante Equilibrio Corrosión Fortemente corrosiva Moi fortemente corrosiva

Lembra que:

⇧ [CO_2 disolto] ⇨ auga agresiva (redisolve carbonatos e produce corrosión do ferro)

⇩ [CO_2 disolto] ⇨ auga incrustante (formación de incrustacións)

Outro problema moi frecuente, sobre todo nas instalacións industriais, é a **formación de lodos** debida á precipitación de sucidade de orixe orgánica e biolóxica que se adhire á superficie formando a denominada biocapa ou biofilm. Son depósitos de aspecto viscoso que, por unha banda, diminúen a acción dos desinfectantes, xa que lle serven de protección á *Legionella* e, por outra, producen unha redución na transferencia calorífica, é dicir, do rendemento da instalación.

A mellor forma de controlar a biocapa é evitar a entrada da sucidade no sistema mediante eliminación física ou filtración. Unha vez que xa se formaron estes depósitos, empréganse os biodispersantes (mesturas de tensioactivos ou deterxentes) como produtos químicos que van impedir a formación destas biopelículas.

Tratamentos de desinfección da auga

Os tratamentos de desinfección podemos dividilos en dous grandes grupos:

– Sistemas físicos e fisicoquímicos

– Tratamentos con biocidas.

Lembra que:

Non existe desinfección efectiva sen unha limpeza exhaustiva

SISTEMAS FÍSICOS E FISICOQUÍMICOS

Os sistemas físicos son aqueles procedementos de desinfección capaces de reter ou destruír a carga bacteriolóxica da auga sen introducir produtos químicos nin aplicar procedementos electroquímicos.

Os sistemas fisicoquímicos son aqueles que destrúen a carga bacteriolóxica da auga mediante a aplicación de procedementos electroquímicos.

CLASIFICACIÓN, VANTAXES E INCONVENIENTES DOS PRINCIPAIS MÉTODOS FÍSICOS E FISICOQUÍMICOS DE DESINFECCIÓN.

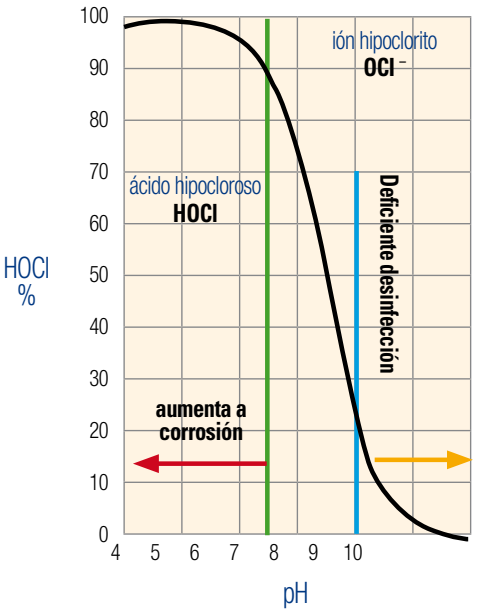
MÉTODO	CLASIF.	CARACTERÍSTICAS	VANTAXES	INCONVENIENTES
MÉTODOS TÉRMICOS CONVENCIONAIS	FÍSICO SISTÉMICO	Método de tratamento en continuo Tª 60 ºC (acumuladores) e 50ºC (puntos terminais e retorno) Método de desinfección de choque e en caso de abrocho Anexo 3B RD 865/2003 (Tª 70 ºC / 2 h – billas 60ºC /5 min) Anexo 3C RD 865/2003 (Tª ≥70 ºC / 4 h – billas 60ºC /10 min)	Custo económico baixo Método limpo e de grande interese no caso de actuacións rápidas Non require equipamento adicional	Sistema de desinfección temporal, posibilidade de recolonización a Tª < 60 ºC. No tratamento de desinfección de choque e en caso de abrocho, require un control de todo o proceso para evitar queimaduras de usuarios e persoal técnico
SISTEMAS DE QUECEMENTO INSTANTÁNEO	FÍSICO LOCALIZADO	Baséanse no aumento brusco da temperatura da auga quente (90ºC) pola interposición no circuíto dun intercambiador de calor no punto do sistema próximo á área que sese vai protexer	Asegúrase a inactivación da bacteria nas áreas concretas que hai que protexer	Necesario mesturar a auga con auga fría ata conseguir a temperatura desexada para evitar queimaduras Non útil en instalacións con materiais non resistentes a altas temperaturas
RADIACIÓN ULTRAVIOLETA	FÍSICO LOCALIZADO	As súas propiedades bactericidas baséanse na alteración do material xenético que impiden a súa reprodución e provocan a súa morte	Non se xeran produtos que alteren a calidade organoléptica da auga nin afecten os materiais da instalación Elevada efectividade no control de pequenas áreas moi sensibles	Baixo poder de penetración na materia orgánica Baixo caudal de tratamento Utilización de prefiltros Elevado custo de instalación e mantemento
FILTRACIÓN	FÍSICO LOCALIZADO	Non é unha desinfección propiamente dita, senón que se trata dunha retención física de bacterias	Útil en áreas localizadas e con pacientes de alto risco	Elevado custo

MÉTODO	CLASIF.	CARACTERÍSTICAS	VANTAXES	INCONVENIENTES
IONIZACIÓN COBRE/ PRATA	FISICOQUÍMICO SISTÉMICO	Os catións actúan sobre a parede das bacterias e modificar a súa permeabilidade ao formar unións coas cargas negativas desta parede celular	Elevada relación custo/efectividade. Fácil instalación e mantemento O seu poder desinfectante non se ve afectado polas altas temperaturas Ten efecto residual por todo o sistema	Limpeza dos electrodos para evitar cascas na súa superficie. Requírese un control analítico periódico para determinar os ións Cu e Ag na auga para consumo humano e nas verteduras de augas residuais
CAVITACIÓN HIDRODINÁMICA	FÍSICO SISTÉMICO	Consiste na formación, aumento de tamaño e colapso de microburbullas de vapor dentro dun líquido debido a cambios de presión.	Reduce perdas de auga Control das incrustacións por precipitación dos sales disoltos	Tecnoloxía recente polo que non hai moitos estudos que demostren a súa efectividade
FORZAS HIDRODINÁMICAS	FÍSICO SISTÉMICO	Consiste nunha destrución dos microorganismos por forzas de fricción e impacto en condicións de baleiro xunto cunha oxidación en frío realizada pola liberación do oxíxeno	Control das incrustacións por precipitación dos sales disoltos	Tecnoloxía recente polo que non hai moitos estudos que demostren a súa efectividade
IMPULSOS ELÉCTRICOS	FÍSICO SISTÉMICO	Consiste en producir un campo eléctrico pulsátil dentro dun tubo de PVC. O sinal eléctrico fai que os minerais precipiten, encapsulando as bacterias neste precipitado. Ademais deste control primario, existe un control bacteriano secundario por electroporación	Control das incrustacións por precipitación dos sales disoltos	Tecnoloxía recente polo que non hai moitos estudos que demostren a súa efectividade
FOTO CATALIZACIÓN	FÍSICO SISTÉMICO	Consiste na combinación da tecnoloxía UV xunto con fibras catalizadoras de TiO_2, que van oxidar a materia orgánica por contacto directo co TiO_2 ou de forma indirecta a través de radicais hidroxilo formados por activación do semicondutor coa radiación UV	Non se xeran produtos que alteren a calidade organoléptica da auga nin afecten os materiais da instalación Baixo consumo enerxético	Require a utilización de prefiltros Tecnoloxía recente polo que non hai moitos estudos que demostren a súa efectividade

TRATAMENTO QUÍMICO CON BIOCIDAS

Os biocidas defínense como substancias activas ou preparados que conteñen unha ou máis substancias activas, destinados a destruír, contrarrestar, neutralizar, impedir a acción ou exercer un control doutro tipo sobre calquera organismo nocivo. Os biocidas divídense en dous grandes grupos segundo o seu mecanismo de acción: oxidantes e non oxidantes.

Os **biocidas oxidantes** reaccionan coas proteínas do microorganismo provocando a súa morte. A súa actividade está moi condicionada polo pH e a materia orgánica e presentan un poder corrosivo moi elevado, polo que se debe realizar un control do pH, utilizar biodispersantes que eliminen o biofilm e anticorrosivos para minimizar o proceso de corrosión. Dentro dos oxidantes, cómpre facer mención especial aos derivados de cloro, concretamente ao hipoclorito sódico, debido ao seu estendido uso por ser un produto eficaz, de fácil medición e económico. Como inconvenientes atopamos, ademais dos xerais dos biocidas oxidantes, que é un produto volátil polo que se reduce a súa concentración co tempo e coa temperatura.



A importancia do control do pH no proceso de cloración débese fundamentalmente a que:

- A eficacia da desinfección con cloro é máxima a pH neutro ou menor que 7.0 e diminúe ao aumentar o pH por encima de 8.0.
- O fenómeno da corrosión vese favorecido a pHs < 6.5, proceso que se ve acelerado cando aumenta a temperatura.

A cantidade de cloro necesaria para unha desinfección efectiva da auga determínase polo *método da demanda de cloro ou punto de ruptura*.

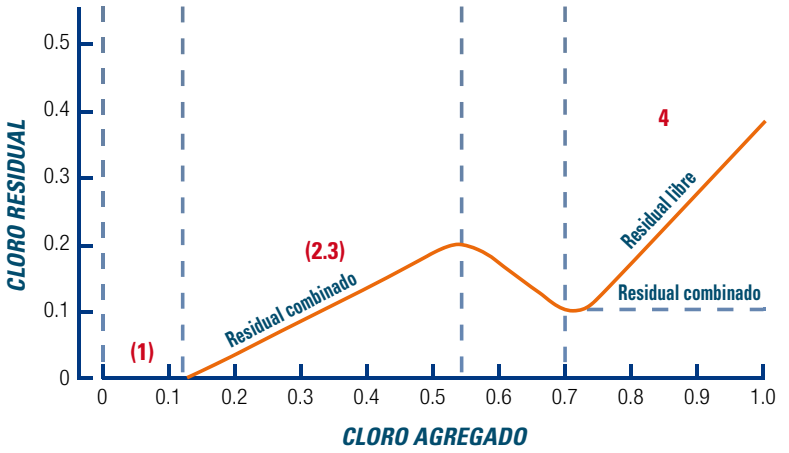
(1) O cloro reacciona coas substancias redutoras existentes na auga (compostos inorgánicos de Mn, Fe, SH_2, NO_2 e materia orgánica).

(2) O nivel de cloro residual na forma combinada (CRC) aumenta, xa que o cloro se combina coa materia orgánica formando cloraminas (compostos de baixo poder desinfectante).

(3) Ao seguir engadindo cloro, destrúense as cloraminas formadas polo que diminúe o CRC, ata chegar a un mínimo que se denomina punto de ruptura.

(4) A partir deste punto, todo o cloro engadido se emprega en aumentar o cloro residual libre (CRL) con maior poder desinfectante que o CRC.

A demanda de cloro é a diferenza entre a dose de cloro engadida e o contido de cloro residual no punto de ruptura, pasado un tempo de contacto suficiente para completar as reaccións.



Lembra que:

O **cloro** é o único desinfectante químico autorizado para realizar **tratamentos de desinfección en caso de abrocho** tanto en instalacións de AFCH e AQS (anexo 3C) como en TR e CE (anexo 4C).

Os **biocidas non oxidantes** interfiren no metabolismo celular e/ou na súa estrutura, provocando a morte do microorganismo. Son máis estables e máis persistentes que os oxidantes e teñen menor dependencia do pH. Estes biocidas pódense clasificar en tres grupos: catiónicos, aniónicos ou non iónicos e sales de ións metálicos.

CLASIFICACIÓN DOS BIOCIDAS SEGUNDO O SEU MECANISMO DE ACCIÓN	
BIOCIDAS OXIDANTES	**BIOCIDAS NON OXIDANTES**
Biocidas haloxenados • Cloro e derivados (p.e. hipoclorito sódico, dióxido de cloro, ácido tricloroisocianúrico) • Bromo e derivados (p.e. bromocloro dimetlhidantoína (BCDMH), bromuro de sodio) • Iodo **Peróxido de hidróxeno** **Ácido peroxiacético** **Ozono**	**Catiónicos** • Sales de amonio cuaternario (p.e. cloruro de didecildimetil amonio, cloruro de alquildimetilbencil amonio, cloruro de alquildimetiletilbencil amonio) • Sales de alquil fosfonio (p.e. sulfato de tetrakishidroximetil fosfonio (THPS), cloruro de tributil tetradecil fosfonio) **Aniónicos ou non iónicos** • Aldehidos orgánicos (p.e. glutaraldehido) • Produtos fenólicos (p.e. diclorofeno) • Isotiazolonas (p.e. 5-cloro-2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 2-metil-4-isotiazolin-3-ona, 5-cloro-2-metil-2H-isotiazol-3-ona, 2-metil-2H-isotiazol-3-ona) • Poliamidas (p.e 2,2-dibromo-3-nitrilopropionamida (DBNPA)) • Ditiocarbamatos (p.e. dimetilditiocarbamato potásico) • Tiocianatos (p. e. metilen bistiocianato (MBT)) **Sales de ións metálicos** • Sales de prata • Sales de cobre

Actualmente todos os biocidas autorizados para *Legionella* (oxidantes ou non oxidantes) teñen que dispor dun neutralizante. Dentro destes produtos químicos, o máis coñecido é o tiosultato sódico empregado para neutralizar o cloro e outros biocidas oxidantes. No caso dos biocidas non oxidantes, utilízanse múltiples neutralizantes xa que a composición química deste grupo é moi heteroxénea, entre outros atopamos a lecitina de soia e o tween 80 para os sales de fosfonio e algúns compostos polifenólicos (diclorofeno) ou a bentonita para moitos dos sales de amonio cuaternario.

Todos os produtos químicos utilizados no tratamento da auga dunha instalación deben ter unha baixa carga contaminante e ser compatibles entre si. No que se refire á compatibilidade, por exemplo, os sales de alquil amonio son incompatibles con moitos dos deterxentes, antiincrustantes e anticorrosivos aniónicos e tamén con outros biocidas oxidantes como o hipoclorito, mentres que si son compatibles con biocidas como as isotiazolonas. Pola súa banda, os sales de prata son incompatibles cos polifosfatos debido a que forman compostos moi insolubles, polo que se deben utilizar, no caso de que sexa necesario, anticorrosivos cunha composición diferente.

REQUISITOS DOS SISTEMAS E PRODUTOS UTILIZADOS NO TRATAMENTO DA AUGA

Sistemas físicos e fisicoquímicos

Para seren utilizados no tratamento da auga os sistemas físicos e fisicoquímicos deberán cumprir co indicado no artigo 13 do RD 865/2003 que establece que non precisan de autorización sanitaria específica, aínda que deben de ser de probada eficacia fronte á *Legionella*, non deben supoñer riscos para a instalación nin para a saúde e seguridade dos operarios e outras persoas que poidan estar expostas e débese comprobar o seu correcto funcionamento periodicamente. O seu uso axustarase ás especificacións técnicas e ao réxime de dosificación establecido polo fabricante.

Produtos químicos utilizados no tratamento da auga

Todos os produtos químicos empregados nas operacións de limpeza e tratamento da auga das instalacións deberán cumprir cos requisitos de clasificación, envasado, etiquetaxe e provisión de fichas de datos de seguridade a que lles obriga o vixente marco lexislativo, é dicir, o RD 363/1995 e o RD 255/2003. Os biocidas, pola súa banda, deberán cumprir ademais o especificado no RD 1054/2002 para o envasado e etiquetaxe. Nesta norma recóllense 23 tipos de biocidas, entre eles o tipo 2 (desinfectantes utilizados nos ámbitos da vida privada e da saúde pública e outros biocidas) e o tipo 11 (protectores para líquidos utilizados en sistemas de refrixeración e en procesos industriais). Así mesmo, nesta norma indícase un período transitorio ata que se publiquen as listas de substancias activas que se poden utilizar neste tipo de preparados. Por esta razón, e durante este período de adaptación, as exixencias legais

de cada un dos tipos de biocidas empregados nas diferentes instalacións son as que se especifican a continuación:

- Nas TR, CE e análogos, os biocidas utilizados na desinfección (de choque ou en continuo) deben estar rexistrados con ese uso no actual Rexistro Oficial de Praguicidas regulado polo RD 3349/1983 e posteriores modificacións. Este rexistro é un número único para cada produto e actualmente a súa renovación está establecida en cinco anos. Ten a seguinte estrutura: XX-100-YYYYY, onde XX son as dúas ultimas cifras do ano de inscrición ou renovación e YYYYY o número de rexistro.
- No caso dos produtos químicos (biocidas e non biocidas) utilizados para a limpeza e a desinfección e o tratamento das instalacións interiores de AFCH e AQS, deberán cumprir o indicado no RD 140/2003 e na Orde SAS/1915/2009.

Lembra que:

Na páxina web do MSPS (www.msc.es) pódense consultar os biocidas rexistrados por nome comercial, composición, número de rexistro ou uso.

CAPÍTULO III

NORMATIVA. GUÍAS TÉCNICAS

Susana González Amigo

CAPÍTULO III.
NORMATIVA. GUÍAS TÉCNICAS.

Susana González Amigo

NORMATIVA

A normativa de *Legionella* existente pódese clasificar en dous grandes grupos tal e como se mostra na seguinte táboa.

NORMATIVA QUE ESTABLECE CRITERIOS HIXIÉNICO-SANITARIOS PARA A PREVENCIÓN E CONTROL DE LEXIONELOSE	NORMATIVA DA FORMACIÓN DO PERSOAL QUE REALIZA AS OPERACIÓNS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO DAS INSTALACIÓNS
Normativa estatal Real decreto 865/2003, do 4 de xullo, polo que se establecen os criterios hixiénico-sanitarios para a prevención e control da lexionelose.	**Normativa estatal** ORDE SCO/317/2003, do 7 de febreiro, pola que se regula o procedemento para a homologación dos cursos de formación do persoal.
Normativa galega Decreto 9/2001, do 11 de xaneiro, polo que se regulan os criterios sanitarios para a prevención da contaminación por lexionela nas instalacións térmicas.	**Normativa galega** Orde do 14 de abril de 2004 de regulación da formación do persoal que realiza operacións de mantemento hixiénico-sanitario das instalacións susceptibles de propagar a lexionelose e o procedemento para a autorización das entidades de formación. Orde do 9 de febreiro de 2005 pola que se modifica a do 14 de abril de 2004. Orde do 15 de febreiro de 2008 pola que se modifica a do 14 de abril de 2004. Orde do 26 de maio de 2008 pola que se crea o Rexistro Oficial de Establecementos e Servizos Biocidas (ROESBI) e se establecen as bases para a inscrición e o seu funcionamento na Comunidade Autónoma de Galicia.

COMPARATIVA E PRINCIPAIS DIFERENZAS ENTRE A NORMATIVA GALEGA E A ESTATAL

	REAL DECRETO 865/2003	DECRETO 9/2001
Ámbito de aplicación	**Art.2.2.** 1º- Instalacións con maior probabilidade de proliferación e dispersión: a) Torres de arrefriamento (TR) e condensadores evaporativos (CE). b) Sistemas de auga quente sanitaria (AQS) con acumulación e retorno. c) Sistemas de auga climatizada con axitación constante e recirculación. d) Centrais humidificadoras industriais. **Art. 2.2**. 2º- Instalacións con menor probabilidade de proliferación e dispersión: a) Sistemas de instalación interior de auga fría de consumo humano (AFCH) e AQS sen retorno. b) Equipamentos de arrefriamento evaporativo non incluídos no punto 2.1º. c) Humectadores. d) Fontes ornamentais. e) Sistemas de rega por aspersión no medio urbano. f) Sistema de auga contra incendios. g) Elementos de arrefriamento por aerosolización, ao aire libre. h) Outros aparellos que acumulen auga e poidan producir aerosois. **Art. 2.2.** 3º- Instalacións de risco en terapia respiratoria: a) Equipamentos de terapia respiratoria. b) Respiradores. c) Nebulizadores. d) Outros equipamentos médicos en contacto con vías respiratorias.	**Art. 2.1**- Sistemas de climatización, quentamento ou arrefriamento a través de aparellos que afecten os ambientes exteriores con equipamentos de transferencia de masa de auga en corrente de aire tales como TR e os CE e humectadores. **Art. 2.2**- Sistemas de edificios que incorporen instalacións de AQS con acumulación que dean servizo principalmente a duchas para o aseo persoal e que teñan como destino o uso colectivo de persoas, tales como hospitais, clínicas, residencias, cuarteis, centros educativos, hoteis, cárceres, piscinas, vestiarios de complexos deportivos e calquera outro edificio de uso similar.
Notificacións	**Art. 3**- Os titulares e empresas instaladoras de TR e CE están obrigados a notificar á Administración sanitaria competente, no prazo dun mes desde a súa posta en funcionamento, o número e características técnicas, así como as modificacións que afecten o sistema segundo o anexo I.	**Art. 7**- Os titulares notificarán á Dirección Xeral de Saúde Pública e Planificación que posúen certificado segundo o RITE e que están rexistrados na Consellería de Industria e Comercio segundo o anexo I.
Responsabilidade	**Art. 4**- Os titulares das instalacións serán responsables. A contratación dun servizo de mantemento externo non exime o titular.	**Art. 8**- Os titulares da instalación de risco serán os responsables.

COMPARATIVA E PRINCIPAIS DIFERENZAS ENTRE A NORMATIVA GALEGA E A ESTATAL		
	REAL DECRETO 865/2003	**DECRETO 9/2001**
Medidas preventivas	**Art. 7.2.** TR e sistemas análogos: a) Situados de maneira que se reduza ao mínimo o risco de exposición das persoas aos aerosois. Situarse en lugares afastados tanto das persoas como das tomas de aire acondicionado ou de ventilación. c) Facilmente accesibles para a toma de mostras. d) Existirán suficientes puntos de purga para baleirar completamente a instalación e dimensionados para permitir a eliminación dos sedimentos acumulados. e) Dispor de sistemas separadores de gotas de alta eficiencia cuxo caudal de auga arrastrado será menor do 0,05% do caudal de auga circulante. f) Sistemas de dosificación en continuo do biocida.	**Art. 3**-Requisitos técnicos: d) TR e CE, non poderán realizar descargas directas de bioaerosois a zonas públicas e/ou lugares frecuentados, debéndose situar, preferentemente, na cuberta do edificio e afastados de elementos de risco como ventás, tomas de aire e de lugares frecuentados. As descargas de aire estarán sempre a unha cota de 2 metros por riba da parte superior de calquera elemento ou lugar que se precise protexer, cando a distancia horizontal a eles sexa inferior a 10 metros. b) Dotadas de, polo menos, un dispositivo para realizar toma de mostras da auga de recirculación. O dispositivo permitirá unha fácil apertura e peche manual sen necesidade de emprego de ferramentas nun lugar accesible.
Inspección sanitaria	**Art. 10-** A inspección sanitaria poderá: 1. Revisar a documentación das empresas, rexistros, programa de mantemento e no caso de que o considere necesario as instalacións, comprobando a aplicación das medidas preventivas recollidas nos artigos 6, 7 e 8 deste real decreto e realizando toma de mostras. 2. En caso necesario ditaranse as medidas para previr ou minimizar o risco detectado. Se do resultado destas inspeccións se conclúe que existe risco para a saúde pública, a autoridade sanitaria competente poderá decidir a clausura temporal ou definitiva da instalación.	**Art.9**- Os órganos competentes, ben conxuntamente ou de xeito independente, dispoñerán de cantas inspeccións sexan necesarias para comprobar e vixiar o cumprimento deste decreto. Así mesmo, por petición de calquera dos órganos competentes, os titulares das instalacións estarán obrigados a remitir a documentación que sobre as condicións de autorización ou dos plans de mantemento lles sexan requiridas.

Acto de inspección

Na Lei 8/2008, do 10 de xullo, de saúde de Galicia establécese:

Art. 37.1. “O persoal que leve a cabo funcións de inspección no ámbito sanitario, no exercicio das funcións inspectoras que regulamentariamente se determinen, terá carácter de autoridade sanitaria”.

Art. 37.3. "Os feitos constatados por funcionarios aos cales se lles recoñece a condición de autoridade sanitaria e que se formalicen en documento público con observancia dos requisitos legais pertinentes terán valor probatorio..".

Na seguinte táboa recóllense os principais conceptos que hai que ter en conta ao exercer o acto inspección segundo as distintas normativas existentes.

ACTO DE INSPECCIÓN			
CONCEPTO	**LEI 8/2008, DO 10 DE XULLO, DE SAÚDE DE GALICIA**	**LEI 14/1986, DO 25 DE ABRIL, XERAL DE SANIDADE**	**REAL DECRETO 1945/1983,DO 22 DE XUÑO**
"Establecer, controlar e inspeccionar as condicións hixiénico-sanitarias, de funcionamento e desenvolvemento de actividades que poidan ter repercusión sobre a saúde das persoas".	Art. 34.6	Art. 30.1	
"Adoptar as medidas preventivas que se consideren pertinentes no caso de que exista ou se sospeite razoablemente a existencia dun risco inminente e extraordinario para a saúde…"	Art. 34.12	Art. 26.1	
"Recoñecéselle o carácter de autoridade sanitaria, no desempeño das súas funcións, ao persoal que leve a cabo a función de inspección sanitaria".	Art. 33.1.		Art.13.1
"O persoal ao servizo da Administración sanitaria que actúe no exercicio das funcións de inspección, e logo de acreditar a súa identidade*, estará autorizado para: a) Entrar libremente e sen notificación previa, en calquera momento, en todo centro, servizo ou establecemento suxeito a esta lei. b) Proceder ás probas, ás investigacións ou aos exames necesarios para comprobar o cumprimento. c) Tomar ou sacar mostras, co fin de comprobar o cumprimento na lexislación. d) Realizar cantas actuacións sexan necesarias.	Art. 37.2. e) Ante situacións de risco grave e inmediato para a saúde, os inspectores/as deberanlle comunicar inmediatamente á autoridade sanitaria competente a situación detectada e adoptar as medidas cautelares de emerxencia".	Art. 31	

**Orde do 20 de maio do 2003.*

NORMATIVAS VIXENTES NOUTRAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS (CCAA) PARA A PREVENCIÓN E CONTROL DA LEXIONELOSE		
COMUNIDADE AUTÓNOMA OU ORGANISMO	**NORMATIVA DE *LEGIONELLA***	**CONCEPTO**
Andalucía	Decreto 287/2002, do 26 de novembro	Medidas para o control e a vixilancia hixiénico-sanitarios de instalacións de risco e créase o ROESBI.
Aragón	Decreto 136/2005, do 5 de xullo	Medidas especiais a prevención e control.
Asturias	Decreto 90/2002, do 4 de xullo	Medidas complementarias ás instalacións de risco e empresas de mantemento.
Cantabria	Decreto 122/2002, do 10 de outubro	Criterios hixiénico-sanitarios que deben reunir os equipamentos de transferencia de masa de auga en corrente de aire con produción de aerosois e aparellos de humectación.
Cataluña	Decreto 352/2004, do 27 de xullo	Condicións hixiénico-sanitarias para a prevención e control.
Extremadura	Orde do 11 de xuño de 2001	Criterios hixiénico-sanitarios que deben reunir os equipamentos de transferencia de masa de auga en corrente de aire e aparellos de humectación.
Madrid	Orde 1187/1998, do 11 de xuño	Criterios hixiénico-sanitarios que deben reunir os equipamentos de transferencia de masa de auga en corrente de aire e aparellos de humectación.
Ministerio de Defensa	Orde 87/2004, do 31 marzo,	Establece a inspección de instalacións para a prevención e o control da lexionelose.
Foral de Navarra	Decreto foral 54/2006, do 31 de xullo Decreto foral 298/2001, do 15 de outubro	Nedidas para a prevención e control. normas para a aplicación do Real decreto 909/2001.
Valencia	Decreto 173/2000, do 5 de decembro Decreto 201/2002, do 10 de decembro	Condicións hixiénico-sanitarias que deben reunir os equipamentos de transferencia de masa de auga en corrente de aire con produción de aerosois. Medidas especiais ante a aparición de abrochos comunitarios de orixe ambiental.

REGULACIÓN DA FORMACIÓN DO PERSOAL QUE REALIZA AS OPERACIÓNS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIAS DAS INSTALACIÓNS SUSCEPTIBLES DE PROPAGAR LEXIONELOSE EN GALICIA				
	ORDE SCO/317/2003	**ORDE DO 14 DE ABRIL DE 2004***	**ORDE DO 9 DE FEBREIRO DE 2005**	**ORDE DO 15 DE ABRIL DE 2008**
Ámbito de aplicación	Todo o persoal	Persoal e entidades de formación		
Homologación e autorización de cursos	Dirección Xeral de Saúde Pública do MSPS homologa: 1 mes. CCAA autorizan.	Autorización: director xeral SP e P (3 meses) Vixencia: 5 anos	Solicitude de autorización segundo o domicilio social: Delegado provincial (Galicia) Director xeral SP e P_(fóra de Galicia)	
Inspección cursos		Dirección Xeral SP e P		
Certificados	Validez en todo o Estado: 5 anos Renovación: 10 h mínimo	Expedición: 2 meses Renovación: 10 h		
Anexo	Programa: 25 h	III. Programa: 25h		IV. Programa renovación (10 h)
Modificacións			Art. 5, 9.2, 12*	Art. 10.3 *

NORMATIVA NOUTRAS CC.AA. DOS CURSOS DE FORMACIÓN DO PERSOAL APLICADOR NAS INSTALACIÓNS DE RISCO DE PROPAGAR LEXIONELOSE		
COMUNIDADE AUTÓNOMA	**NORMA**	**CONCEPTO**
Andalucía	Orde do 2 de xullo de 2004	Regula os cursos de formación.
Canarias	Resolución do 5 de decembro de 2008	Aprobación do contido dos cursos para a renovación da formación do persoal
Castilla y León	Orde SAN/18072003, do 15 de decembro Orde SAN/513/2006, do 22 de marzo	Procedemento para a tramitación da autorización, vixilancia e control dos cursos de formación. Crea o Rexistro de Entidades Formadoras que imparten cursos autorizados.
Cataluña	Decreto 352/2004, do 27 de xullo	Empresas, certificado e programa de formación (arts. 9, 10 e anexo 3).
Extremadura	Orde do 1 de setembro do 2003	Regula o procedemento de autorización, vixilancia e desenvolvemento dos cursos.
Illes Balears	Decreto 81/2005, do 22 de xullo	Regula o procedemento de autorización, vixilancia e control dos cursos
Foral de Navarra	Orde foral 37/2003, do 9 de abril	Regula o procedemento de homologación dos cursos de formación.
Valencia	Resolución do 4 de xuño	Mecanismos de renovación do certificado

NORMAS DAS INSTALACIÓNS

- Norma UNE 100030 IN: Guía para a prevención e control da proliferación e diseminación da *Legionella* nas instalacións, con data de setembro de 2005.
- Norma UNE-EN 1717: Protección contra a contaminación da auga potable nas instalacións de augas e requisitos xerais dos dispositivos especiais para evitar a contaminación por refluxo, con data de xullo de 2001.
- Norma UNE-EN 13443-1: Equipamento de acondicionamento da auga no interior dos edificios. Filtros mecánicos. Parte 1: partículas comprendidas entre 80 µm e 150 µm. Requisitos de funcionamento, seguridade e ensaio, con data de outubro de 2003.
- Norma ISO 11731-2 Parte 2**:** Método de filtración de membrana para augas con baixo contido en bacterias, con data de xaneiro de 2005.

- Norma ISO 11731 Parte 1: Calidade da auga. Detección e reconto de *Legionella*, con data de xaneiro de 2007.
- Norma UNE-EN ISO 6222: Calidade da auga. Enumeración de microorganismos cultivables. Reconto de colonias por sementeira no medio de cultivo de ágar nutritivo, con data de decembro de 1999.
- Norma UNE 100012: Hixienización de sistemas de dos sistemas de ventilación e acondicionamento de aire. Metodoloxía de aplicación nos hospitais.
- Norma UNE 10713: Instalacións de acondicionamento de aire en hospitais.

GUÍAS TÉCNICAS

Na disposición derradeira segunda do RD 865/2003 "Facúltase o Ministerio de Sanidade e Consumo para que, no ámbito das súas competencias, proceda ao desenvolvemento do disposto neste RD, así como para ditar as normas necesarias para a actualización dos anexos técnicos que contén e a elaboración de guías técnicas respecto diso". En cumprimento desta disposición desenvolvéronse as guías técnicas de todas as instalacións recollidas no ámbito de aplicación que constitúen unha ampliación do contido nos anexos. Xa que logo, desenvolvéronse novos protocolos para todas as instalacións asociadas a abrochos, así como aquelas que poidan diseminar o contorno *Legionella*.

A guía desenvolveuse cun esquema común para cada capítulo: introdución, evolución técnica e descrición con terminoloxía específica, criterios técnicos e protocolos de actuación en todas as fases de actuación, modelo de avaliación do risco (cálculo do risco: estrutural, de mantemento e de operación), accións correctoras e un exemplo. Tamén se recolle un modelo de rexistro (anexo I).

O principal obxectivo da guía é axudar o titular da instalación de risco e os traballadores que realizan as operacións de mantemento, así como facilitar o traballo dos inspectores sanitarios das autoridades competentes.

Ademais existen outras guías: a europea do ano 2005 (http://www.ewgli.org/data/european_guidelines.htm) e a guía editada pola Organización Mundial da Saúde no ano 2007 (http://www.who.int/water_sanitation_health/emerging/*legionella*.pdf)

CAPÍTULO IV

PROGRAMA DE MANTEMENTO HIXIÉNICO–SANITARIO. AVALIACIÓN DE RISCOS.

Celia Santos Expósito

CAPÍTULO IV. PROGRAMA DE MANTEMENTO HIXIÉNICO–SANITARIO. AVALIACIÓN DE RISCOS.

Celia Santos Expósito

Os programas de mantemento hixienico-sanitario deberán ser acordes co disposto na lexislación de referencia, RD 865/2003, ou norma que o substitúa, e con carácter complementario terán en conta as guías técnicas para a prevención e control da lexionelose do MSPS e o informe UNE 100030. Os responsables das instalacións deberán levar a cabo un programa de mantemento acorde coas características específicas de cada instalación.

Nas instalacións de maior risco (art. 2.2.1º RD 865/2003; capítulo III), o programa de mantemento, que se debe elaborar e aplicar, deberá conter:

- **Programa de revisión e exame de todas as partes da instalación**, incluíndo os sistemas utilizados para o tratamento da auga, para asegurar o seu correcto funcionamento. Elaborarase un protocolo escrito no cal se especificarán os elementos que hai que revisar, a periodicidade con que se debe facer e o procedemento utilizado nestas revisións (capítulos V, VI e VII). Revisarase o estado de conservación e limpeza, co fin de detectar a presenza de sedimentos, incrustacións, corrosión, lodos etc., e repararase ou substituirase o elemento deteriorado ou afectado.
- **Programa de tratamento e control da calidade da auga**. Fai referencia ao tratamento en continuo da auga que asegure a súa calidade. Terá en conta a necesidade de controlar aspectos como o crecemento de microorganismos e algas, o control da biocapa, as incrustacións e corrosións, e os sólidos en suspensión e disoltos, indicando, cando sexa preciso, os valores de referencia apropiados. O tratamento en continuo establecerase mediante protocolo en que se especificará o procedemento que se debe seguir, os produtos que se deben usar e a súa dose (capítulo II), así como os parámetros físicos, químicos e microbiolóxicos que se deben controlar periodicamente para asegurar a eficacia do dito tratamento (capítulos V, VI e VII). Incluirase neste programa o protocolo de toma de mostras (capítulo X) en que se detallará o xeito de facela (neutralizante utilizado, parámetros medidos in situ, etc.), a periodicidade e os puntos ou zonas onde se recollerán as mostras.

- **Programa de limpeza e desinfección de toda a instalación**. O procedemento de limpeza e desinfección que se leve a cabo en cada instalación deberase detallar nun protocolo, por escrito, no programa. Especificaranse neste os produtos que se deben utilizar e as súas doses, as precaucións que hai que ter en conta e a periodicidade con que se levará a cabo a dita limpeza e desinfección (capítulos V,VI e VII).

- **Plano sinalizado de cada instalación** que recolla todos os seus compoñentes, que se actualizará cada vez que se realice algunha modificación. Sinalizaranse os puntos críticos en que se debe facilitar a toma de mostras.

- **Rexistro de mantemento de cada instalación**. O titular da instalación deberá dispoñer dos distintos rexistros en que se recollan os resultados da execución das operacións previstas nos programas de mantemento hixiénico-sanitario, que se efectúen na instalación.

Anotacións dos rexistros

- Identificación da instalación
- Operación que hai que realizar
  - Revisión (conservación e limpeza dos elementos da instalación)
  - Limpeza e desinfección
    - Empresa propia: protocolo, produtos, doses e tempo de actuación
    - Empresa contratada: certificado segundo anexo 2 do RD 865/2003
  - Mantemento (limpezas parciais, reparacións, verificacións)
- Periodicidade e data de realización da tarefa
- O nome e o cargo do persoal responsable de cada unha das tarefas realizadas e a súa sinatura
- Observacións
  - Calquera tipo de incidencia e a medida correctora adoptada
  - As datas de paradas e postas en marcha técnicas da instalación, incluíndo o seu motivo

Para as instalacións de menor risco (art. 2.2.2º RD 865/2003; capítulo III) elaboraranse e aplicaranse, de xeito similar ás instalacións de maior risco, programas de

mantemento adecuados ás súas características (capítulos VI, VII e VIII), que como mínimo conterán:

- Esquema de funcionamento hidráulico.
- Revisión e exame de todas as partes da instalación.
- Programa de limpeza e, se procede, desinfección.
- Rexistro de mantemento.

AVALIACIÓN DE RISCO

Para facer unha boa avaliación do risco, cómpre fundamentala no estudo dos factores que fan probable a aparición de casos de lexionelose, así como o seu peso específico na propagación da enfermidade.

O risco defínese como a probabilidade de aparición dun perigo. Identifícanse tres perigos asociados ás instalacións nas cales a *Legionella* é capaz de proliferar e diseminarse. A probabilidade de aparición destes perigos dependerá dunha serie de factores propios de cada instalación. A valoración destes factores daranos a situación de risco en que se atopa a instalación.

FACTORES CONDICIONANTES DO RISCO PARA CADA UN DOS PERIGOS ASOCIADOS ÁS INSTALACIÓNS		
RISCO	**PERIGO**	**FACTORES CONDICIONANTES DO RISCO**
Existencia dun ambiente reservorio de *Legionella*	Entrada de *Legionella* no circuíto da auga	Garantía sanitaria da auga de achega: • Orixe da auga • Acumulación e tratamento
Supervivencia e multiplicación da bacteria	Multiplicación	Estruturais: • Deseño da instalación • Materiais
		Mantemento: • Tratamento da calidade da auga: – Temperatura – Tratamento químico con biocidas • Revisión e exame: (incrustacións, corrosión, biocapa) • Limpeza e desinfección
Exposición de persoas á bacteria, intensidade e susceptibilidade	Dispersión en forma de aerosol	Capacidade para producir aerosois: • Tipo de aerosolización • Punto de emisión de aerosois
		Localización e/ou frecuencia de uso da instalación
		Susceptibilidade das persoas expostas: • Establecemento onde está a instalación • Establecemento susceptible (raio de influencia)

AVALIACIÓN DE RISCO DE TORRES DE ARREFRIAMENTO, CONDENSADORES EVAPORATIVOS E SIMILARES SEGUNDO O PROGRAMA GALEGO DE PREVENCIÓN E CONTROL DA LEXIONELOSE (PGPCL).

RISCO		FACTORES	PUNTUACIÓN
1. Existencia dun ambiente reservorio de *Legionella* (auga de achega)		Auga sen garantía sanitaria (río, lago, etc. sen tratamento de desinfección)	4
		Auga con garantía sanitaria + acumulación previa sen tratamento de desinfección	3
		Auga con garantía sanitaria sen acumulación previa	2
		Auga (con/sen garantía sanitaria) + acumulación previa con tratamento de desinfección	1
2. Supervivencia e multiplicación da bacteria	2.1. Garantía sanitaria da auga na instalación	Non tratamento de desinfección en continuo	6
		Só adición de biocida manual	4
		Con tratamento de desinfección en continuo	1
		Non acumulación nin recirculación da auga	0
	2.2. Mantemento en continuo	Non acceso á instalación	4
		Materiais internos non axeitados	4
		Non programa de mantemento fisico-químico da auga (incrustacións, corrosión, biocapa)	4
		Corrosión, incrustacións ou biocapa	4
		Deseño e mantemento axeitados	0
	2.3. Tratamento de choque (limpeza e desinfección)	Non acceso á instalación	6
		Non tratamento ou non poden acreditalo Produtos non rexistrados ou mal aplicados	6
		Con periodicidade insuficiente	2
		Con periodicidade suficiente	1
3. Exposición de persoas á bacteria e intensidade	3.1. Capacidade para producir e diseminar os aerosois	Non separador de gotas de alta eficacia	5
		Capacidade intrínseca	3
	3.2. Localización e nº de persoas potencialmente expostas	Nº importante de persoas + tempo suficiente + dentro área de influencia	6
		Nº importante de persoas + tempo insuficiente + dentro da área de influencia	5
		Tempo suficiente + dentro da área	3
		Fóra da área de influencia	1
4. Susceptibilidade das persoas expostas		3ª idade, hospitais, centros de saúde, balnearios, etc. (especial susceptibilidade)	4
		Poboación xeral sa (asintomática)	1
5. Histórico da instalación		Asociada a un abrocho (< 6 meses)	4
		Asociada a un abrocho (> 6 meses)	3
		Con máis dun caso illado (< 6 meses)	2
		Cun só caso illado (< 6 meses)	1
		Ningún caso	0
PUNTUACIÓN TOTAL = Sumatorio de 1+2.1+2.2+2.3+3.1+3.2+4+5			

RISCO DA INSTALACIÓN		
PUNTUACIÓN TOTAL	**PUNTUACIÓN DO HISTÓRICO**	**SITUACIÓN DE RISCO DA INSTALACIÓN**
7 - 10		**Instalación cun risco mínimo**
11 - 23	1,2	**Instalación cun risco baixo**
24 - 29	3	**Instalación cun risco medio**
30 - 39	4	**Instalación cun risco alto**

Avaliación de risco da instalación segundo as Guías Técnicas do MSPS (capítulo III).

Nestas guías determínanse os factores de risco asociados ás diferentes instalacións:

– factores estruturais, asociados ás características propias da instalación;

– factores de mantemento, asociados ao tratamento e mantemento que se realiza na instalación;

– e factores de operación, asociados ao funcionamento da instalación.

Entre estes factores de risco non se atopa a susceptibilidade das persoas expostas, o que tamén se debería ter en conta á hora de facer a avaliación de risco da instalación. Os distintos factores de risco asociados a cada instalación posúen cadanseu valor de risco medio (RM) e risco alto (RA). Sempre que o factor de risco sexa baixo, o valor é 0.

VALORES DE RISCO MEDIO E ALTO PARA CADA UN DOS FACTORES DAS DIFERENTES INSTALACIÓNS													
FACTORES		AFCH		AQS		TR e CE		Fontes ornamentais		Rega por aspersión		Auga contra incendios	
		RM	RA	RM	RA	RM	RA	RM	RA	RM	RA	RM	RA
ESTRUTURAL	Acumulación	8	16	8	16								
	Materiais	3	6	4	8	4	8	4	8	4	8	3	6
	Válvula de baleirado			6	12								
	Tipo aerosolización	9	18	8	16	11	22	13	26	13	26	10	20
	Puntos de emisión	7	14	5	10	10	20	10	20	10	20		
	Localización do depósito/instalación	6	12			8	16	9	18	9	18		
	Estancamento	11	22	8	16	5	10					6	12
	Renovación do depósito (frecuencia)	6	12										
	Accesibilidade aos acumuladores			5	10								
	Válvula de drenaxe			6	12								
	Orixe da auga					8	16	9	18	9	18	6	12
	Condicións atmosféricas					4	8	5	10	5	10		
	Conexión a outras redes											25	50
MANTEMENTO	Fisicoquímico	9	18			8	16	9	18	9	18	8	16
	Tª acumulador final			11	22								
	Tª puntos terminais/retorno			11	22								
	Microbiolóxico	12	24	12	24	11	22	12	24	12	24	13	26
	Presenza de algas					5	10						
	Hixiénico	12	24	8	16	11	22	12	24	12	24	11	22
	Mecánico	8	16	8	16	7	14	8	16	8	16	7	14
	Sistema de tratamento e desinfección	9	18			8	16	9	18	9	18	11	22
OPERACIÓN	Tª auga de achega	10	20					7	14	10	20		
	Tª auga no sistema	20	40					13	26	10	20		
	Tª consigna no sistema			30	60								
	Tª auga na balsa					20	40					20	40
	Frecuencia de uso	20	40	20	40	30	60			15	30	30	60
	Frecuencia renovación							25	50				
	Sistema de filtración							5	10				
	Horario de funcionamento									15	30		

VALORES DE RISCO MEDIO E ALTO PARA CADA UN DOS FACTORES DAS DIFERENTES INSTALACIÓNS													
	FACTORES	CHI		Arrefriamento evaporativo		Humectador		Auga climatizada[1]		Lavado coches		Outras[2]	
		RM	RA	RM	RA	RM	RA	RM	RA	RM	RA	RM	RA
ESTRUTURAL	Orixe da auga	10	20	14	28	10	20	8	16	10	20	9	18
	Acumulación previa	6	12	10	20	6	12					8	16
	Recirculación	13	26			13	26					10	20
	Materiais	5	10	17	34	5	10	6	12			4	8
	Sistema de retención gotas	11	22			11	22						
	Lonxitude dos condutos aire	5	10	9	18	5	10						
	Estancamento							8	16				
	Filtración							18	36				
	Accesibilidade							10	20				
	Tipo de aerosolización									14	28	11	22
	Puntos de emisión									11	22	8	16
	Condicións atmosféricas									6	12		
	Localización									9	18		
MANTEMENTO	Fisicoquímico	7	14	5	10			8	16				
	Legionella sp	20	40	20	40	20	40	13	26	14	28	15	30
	Aerobios totais	8	16	8	16	8	16						
	Hixiénico	10	20	9	18	10	20	11	22	14	28	15	30
	Mecánico	5	10	8	16	5	10	7	14	11	22	9	18
	Sistema de tratamento e desinfección					7	14	11	22	11	22	11	22
OPERACIÓN	Tª auga de achega	10	20	10	20	10	20			15	30	10	20
	Tª auga no sistema	20	40	20	40	20	40	16	32	15	30	10	20
	Tempo de residencia da auga no sistema/balsa*	20	40	20*	40*	20	40						
	Tipo de pulverización							18	36				
	Nivel de ocupación							16	32				
	Frecuencia de uso									20	40	15	30
	Horario de funcionamento											15	30

[1]Sistemas de auga climatizada con axitación constante e recirculación por chorros de alta velocidade ou inxección de aire.
[2]Outras instalacións que acumulen auga e poidan producir aerosois (Ex.: mostradores de conservación de alimentos).

Mediante a valoración de cada un dos factores calcúlanse os índices estrutural (IE), de mantemento (IM) e de operación (IO). A valoración global de todos estes factores determínase co "Índice global", a partir da ponderación dos distintos índices.

RISCO DA INSTALACIÓN		
ÍNDICE GLOBAL = 0,3*IE + 0,6*IM + 0,1*IO	< 60(*)	Cumprir RD 865/2003 Potenciar o mantemento da instalación
	≥ 60 ≤ 80 (*)	Accións correctoras para diminuír o índice Revisión trimestral da instalación
	> 80 (*)	Accións correctoras inmediatas (parada da instalación) Limpeza e desinfección trimestral

(*) O índice de mantemento considerado por separado debe ser sempre ≤ 50.

CAPÍTULO V

TORRES DE REFRIXERACIÓN E CONDENSADORES EVAPORATIVOS

Darío Javier González Conde

CAPÍTULO V. TORRES DE REFRIXERACIÓN E CONDENSADORES EVAPORATIVOS.

Darío Javier González Conde

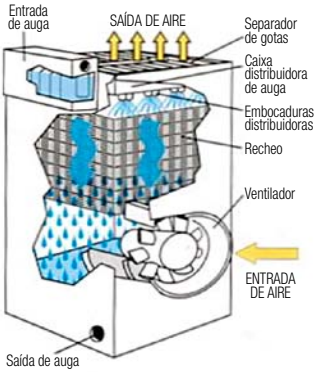
TORRES DE REFRIXERACIÓN E CONDENSADORES EVAPORATIVOS

Son dispositivos de transferencia de calor entre distintos fluídos, cuxo principio de funcionamento baséase no arrefriamento evaporativo. Deste xeito ao poñer en contacto unha masa de auga cunha corrente de aire, prodúcese a evaporación de parte desta, o que implica o arrefriamento do resto da auga.

Existe unha gran variedade de dispositivos de arrefriamento, podendo diferenciar inicialmente os equipos de tiro natural fronte aos equipos con ventilación mecánica. Os equipos de tiro natural empréganse principalmente en instalacións nas que é necesario refrixerar grandes cantidades de auga, o que deberá ser tido en conta tanto na elaboración como na execución dos correspondentes programas de mantemento hixiénico-sanitario.

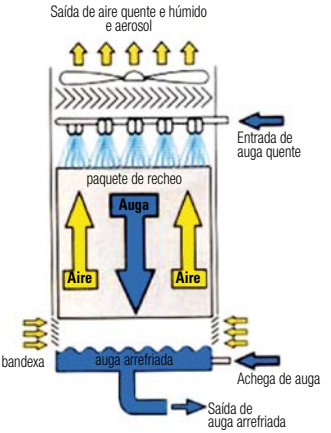
Os equipos con ventilación mecánica poden clasificarse do seguinte xeito:

- **Torres de refrixeración de circuíto aberto:** Nestes equipos, a auga que se pretende arrefriar, pulverízase sobre o material de recheo, co fin de incrementar o tempo de retención e o contacto coa corrente de aire provocada polos ventiladores, producíndose deste xeito o arrefriamento da auga que cae na bandexa, ao evaporarse unha pequena parte dela. A auga arrefriada condúcese dende a bandexa ata o punto que desexamos refrixerar, e logo, de novo ata a torre de refrixeración, pechando así o ciclo.



Fonte: Foto cedida por Baltimore Aircoil Iberica, S.A.
Esquemas modificados da "Guía para la prevención de la legionelosis en instalaciones de riesgo". Comunidad de Madrid.

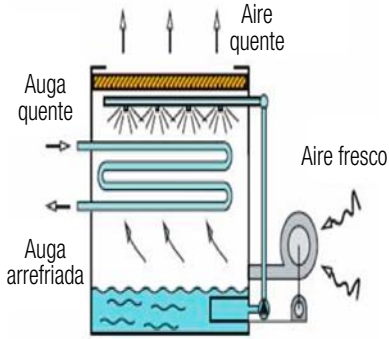
Torre circuíto aberto de tiro forzado



Fonte: Foto cedida por Baltimore Aircoil Iberica, S.A.
Esquemas modificados da "Guía para la prevención de la legionelosis en instalaciones de riesgo". Comunidad de Madrid.

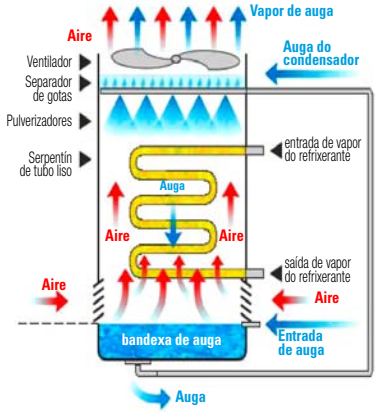
Torre circuíto aberto de tiro inducido

- **Torres de refrixeración de circuíto cerrado e condensadores evaporativos:** Nestes equipos, o material de recheo é substituído por unha batería de tubos ou serpentín, por cuxo interior circula a auga ou fluído que pretendemos arrefriar ou condensar. Este arrefriamento prodúcese ao pulverizar a auga da bandexa sobre o serpentín e evaporarse parte dela, axudada pola corrente de aire que provocan os ventiladores. O mesmo ocorre no caso dos condensadores evaporativos, coa diferenza de que nestes prodúcese a condensación do gas refrixerante no interior do serpentín.



Fonte: Foto cedida por Baltimore Aircoil Iberica, S.A. Esquemas modificados da "Guía para la prevención de la legionelosis en instalaciones de riesgo". Comunidad de Madrid.

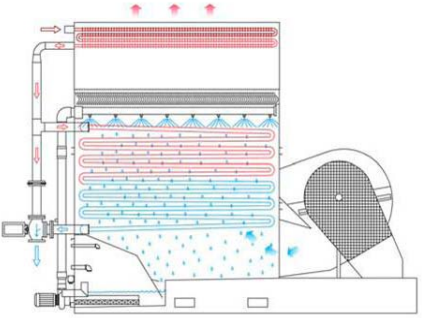
Torre circuíto pechado



Fonte: Foto cedida por Baltimore Aircoil Iberica, S.A. Esquemas modificados da "Guía para la prevención de la legionelosis en instalaciones de riesgo". Comunidad de Madrid.

Condensador evaporativo

- **Equipamentos mixtos:** Dispoñen dun dobre sistema de batería de condensación, podendo pulverizar auga sobre unha das baterías ou serpentíns cando as temperaturas son altas. Deste xeito teñen a posibilidade de utilizar auga no seu funcionamento nas épocas cálidas, resultando similares aos equipamentos anteriores, ou ben non utilizala cando a temperatura ambiente é suficientemente baixa. Neste último caso, ao realizar o ciclo de condensación mediante aire e non emitir aerosois ao ambiente, non presentan risco de propagar a lexionelose ata que nos períodos mais calorosos utilicen auga novamente.



Fonte: Guías técnicas do MSPS. www.msc.es

Equipamentos mixtos

REQUISITOS DAS INSTALACIÓNS

Nas fases de deseño e instalación, co fin de dar cumprimento á lexislación hixiénico-sanitaria, deberase ter en conta o seguinte:

0.- Deseño

DESEÑO DE TORRES DE REFRIXERACIÓN E CONDENSADORES EVAPORATIVOS	
COMPOÑENTES	**CARACTERÍSTICAS**
Disposición dos equipos e accesibilidade	Deben situarse en espazos onde o risco de exposición dos aerosois ás persoas sexa o menor posible, como por exemplo as cubertas das edificacións. Tamén se debe considerar a existencia de ventás, tomas de aire ou elementos que poidan conducir os aerosois. (Ver informe UNE 100030) Os equipos deben estar situados en zonas accesibles, e ser facilmente desmontables e con acceso ao interior, con fin de realizar un mantemento, limpeza e toma de mostras axeitados
Materiais	Os materiais de todo o circuíto deben ser resistentes aos produtos utilizados no mantemento das instalacións. Recomendase a utilización de materiais poliméricos, plásticos ou metálicos resistentes aos fenómenos de corrosión. Evitaranse aqueles que favorezan a aparición de biocapa, bacterias ou fungos
Separadores de gotas	Serán de alta eficiencia, que impidan a saída de aerosois ao exterior en cantidade superior ao 0,05% do caudal da auga circulante
Puntos de purga	Suficientes para baleirar totalmente a instalación e eliminar os sedimentos acumulados
Equipos de biocida	Sistemas que garantan unha dosificación en continuo do biocida

PROGRAMAS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

Co fin de garantir unhas condicións hixienico-sanitarias axeitadas, todas as instalacións disporán polo menos da seguinte documentación:

1.- Programa de revisión e exame

Debe asegurar un correcto estado de mantemento e funcionamento da instalación, e conterá polo menos as seguintes operacións:

REVISIÓN E EXAME EN TORRES DE REFRIXERACIÓN E CONDENSADORES EVAPORATIVOS			
OPERACIÓN	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Revisión	Bandexa	Mensual	Verificar o estado de conservación e limpeza xeral, e a ausencia de sedimentos, incrustacións, corrosión, lodos, algas ou calquera outra circunstancia que poda alterar o correcto funcionamento da instalación.
Revisión	Recheo / condensador	Semestral	
Revisión	Separador de gotas	Anual	

Tamén se debe levar a cabo a revisión da integridade estrutural da instalación, así como a revisión dos distintos equipos de tratamento da auga coa periodicidade necesaria en cada caso.

2.- Programa de tratamento e control da calidade da auga

Este programa debe asegurar que a calidade da auga dos equipos sexa axeitada, tendo en conta a necesidade de controlar aspectos como o crecemento de microorganismos e algas, o control da biocapa, as incrustacións e corrosións, e os sólidos en suspensión e disoltos, indicando, cando sexa preciso, os valores de referencia apropiados. Incluiranse en todo caso os produtos que se van utilizar e a súa dose, así como os procedementos a seguir e a periodicidade de aplicación dos ditos produtos.

Lembra que:

Os produtos químicos biocidas utilizados na desinfección da auga destes equipos, deben estar autorizados para uso en torres de refrixeración e condensadores evaporativos. Cando se utilicen procedementos físicos ou fisicoquímicos de desinfección, deberán ser de probada eficacia fronte a *Legionella*. (Ver capítulo II)

Ademais, dentro deste programa, incluirase un protocolo de toma de mostras no que se especifiquen as datas de mostraxe e os puntos ou zonas onde se recollerán as mostras, así como a descrición do procedemento de recollida. (Ver capítulo X).

Deben realizarse, polo menos, as seguintes determinacións analíticas na auga do circuíto ou da balsa:

TRATAMENTO E CONTROL DA CALIDADE DA AUGA EN TORRES DE REFRIXERACIÓN E CONDENSADORES EVAPORATIVOS			
OPERACIÓN		**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Comprobar nivel de cloro ou biocida utilizado		Diaria	Niveles de cloro: 2 mg/l. Engadir anticorrosivo compatible co cloro. Outros biocidas: segundo especificacións do fabricante
Determinación analítica (1) dos seguintes parámetros indicadores:		Mensual	(1) Os informes analíticos especificarán o método utilizado, (baseado nalgunha norma tipo UNE-EN, ISO ou Standard Methods), e indicarán o límite de detección ou cuantificación. (2) O valor máximo da conductividade debe establecerse no programa de tratamento da auga, dependendo da composición química da auga de aporte, e tendo en conta que non se produzan fenómenos de incrustación ou corrosión. O sistema de purga débese automatizar en función da condutividade máxima establecida. (3) O valor do pH terase en conta co fin de axustar a dose de cloro a utilizar (UNE 100030:2005) ou de calquera outro biocida. (4) A auga non poderá ter características extremadamente incrustantes nin corrosivas. Recoméndase calcular o índice de Ryznar ou de Langelier para verificar esta tendencia. (Ver capítulo II) *(*) UNF: Unidades Nefelométricas de Formacina.*
Parámetro	Valor		
pH	6,5 - 9 (Notas 3,4)		
Turbidez	<15 UNF*		
Ferro total	<2 mg/l		
Condutividade	(Notas 2,4)		
Temperatura	---		
Determinación de aerobios totais		Mensual	Análise realizado segundo a norma ISO 6222, 1999. (A norma ISO especifica dúas temperaturas. A análise realizarase á temperatura mais preto ao rango de traballo da instalación). Con valores superiores a 10.000 UFC/ml será necesario comprobar a eficacia da dose e o tipo de biocida utilizado e realizar unha toma de mostras extraordinaria de *Legionella.*
Determinación de *Legionella*		Trimestral	Análise realizado segundo a norma ISO 11731. (Ver capítulo X). A mostra recollerase como mínimo 15 días despois da realización de calquera tipo de limpeza e desinfección.

No caso de que nas determinacións analíticas de *Legionella*(5) se obtivese un reconto positivo, levaranse a cabo as seguintes accións en función dos resultados:

RECONTO DE *LEGIONELLA* (UFC/L)**	ACCIÓN PROPOSTA
≥ 100 ≤ 1000	Revisar o programa de mantemento e realizar as correccións oportunas. Tomar unha nova mostra aos 15 días
> 1000 ≤ 10000	Revisarase o programa de mantemento, para establecer accións correctoras que diminúan a concentración de *Legionella*. Limpeza e desinfección segundo o anexo 4b do RD 865/2003. Confirmar o reconto aos 15 días. Si esta mostra é menor de 100 UFC/l, tomar unha nova mostra o cabo dun mes. Si o resultado da segunda mostra é ‹100 UFC/l continuar co mantemento previsto. Si unha das dúas mostras anteriores da valores ›100 UFC/l, revisar o programa de mantemento e introducir as reformas estruturais necesarias. Si supera as 1.000 UFC/l, proceder a realizar una limpeza e desinfección segundo o anexo 4c do RD 865/2003, e realizar unha nova toma de mostras aos 15 días.
> 10000	Parar o funcionamento da instalación, e baleirar o sistema. Limpar e realizar un tratamento de choque segundo o anexo 4c do RD 865/2003, antes de reiniciar o servizo. Realizar unha nova toma de mostras aos 15 días.

*(5) Análise realizada segundo a norma ISO 11731. O límite de detección do método de análise debe ser ≤ 100 UFC/l**. As análises deben ser realizadas en laboratorios acreditados para illamento de Legionella en auga ou laboratorios que teñan implantado un sistema de control de calidade para este tipo de ensaios. (Ver capítulo X).*

(**) UFC/L: Unidades Formadoras de Colonias por litro de auga analizada.

Os rexistros e informes correspondentes a estas determinacións deben ser conservados e estarán sempre a disposición da autoridade sanitaria. Nos informes dos resultados analíticos, deberán constar todos os datos que se especifican no capítulo X.

No rexistro de toma de mostras, asentaranse as datas de mostraxe de auga para análise, e as datas de recepción dos resultados das análises, conservando a documentación acreditativa da súa recepción. No caso de superarse os valores paramétricos establecidos, rexistraranse tamén as medidas correctoras aplicadas.

Lembra que:

As mostras para análise microbiolóxica deberán ser neutralizadas, debendo dispoñer o titular da instalación do neutralizante específico.

3.- Programa de limpeza e desinfección

As operacións de limpeza e desinfección, faranse polo menos dúas veces ao ano, preferiblemente ao comezo da primavera e do outono (cando as instalacións non teñan funcionamento estacional), e ademais, cando se poña en marcha a instalación por primeira vez, tras unha parada superior a un mes, tras unha reparación ou modificación estrutural, cando una revisión xeral así o aconselle e cando así o determine a autoridade sanitaria.

Nas torres de refrixeración e condensadores evaporativos, debe executarse como norma xeral o procedemento de limpeza e desinfección para equipos que podan cesar na súa actividade establecido no RD 865/2003. No caso de que non sexa posible cesar a actividade dos equipos, deberase xustificar tecnicamente a dita imposibilidade, e levar a cabo o procedemento de limpeza e desinfección para equipos que non poden cesar na súa actividade.

Os procedementos de limpeza e desinfección no caso de utilizar cloro serán os seguintes:

LIMPEZA E DESINFECCIÓN EN TORRES DE REFRIXERACIÓN E CONDENSADORES EVAPORATIVOS
PROCEDEMENTO CON PARADA DO EQUIPO
a) Cloración: 5 mg/l de cloro libre. Engadir biodispersantes e anticorrosivos compatibles. Manter pH entre 7 y 8. b) Recircular 3 horas (ventiladores desconectados e aberturas pechadas para evitar saída de aerosois). Medir o cloro libre cada hora repoñendo a cantidade perdida. c) Neutralizar o cloro, baleirar e aclarar con auga a presión. d) Realizar as operacións de mantemento mecánico e reparar as avarías detectadas. e) Limpar a fondo eliminando incrustacións e adherencias e aclarar. f) Encher de auga e engadir o desinfectante de mantemento na dose indicada polo fabricante. (No caso de ser cloro: manter 2 mg/l mediante un dispositivo automático, engadindo anticorrosivo, compatible co cloro). g) Limpar a fondo as pezas desmontables. Somerxelas nunha solución de 15 mg/l de cloro libre, durante 20 minutos e aclarar. Elementos difíciles de desmontar ou de difícil acceso: pulverizar coa mesma solución o mesmo tempo.
PROCEDEMENTO SEN PARADA DO EQUIPO
a) Axustar o pH entre 7 e 8, para mellorar a acción do cloro. b) Engadir cloro ata unha concentración de cloro libre de 5 mg/l. c) Engadir biodispersante e inhibidor da corrosión, específico para cada sistema. d) Recircular 4 horas. Manter niveles de cloro libre e comprobalos cada hora. Obrigatorio usar dosificadores automáticos. e) Rematada a operación de limpeza poderase renovar a auga do circuíto a criterio do responsable de mantemento.

Unha vez rematado o proceso de limpeza e desinfección, recoméndase que os encargados de levalo a cabo, emitan un informe que conteña fotografías dos traballos realizados e no que se faga constar o estado de conservación e limpeza das estruturas internas da instalación, as recomendacións a ter en conta, así como calquera deficiencia atopada.

Lembra que:

- Unha desinfección non será efectiva si non vai acompañada dunha limpeza exhaustiva, e que para levala a cabo utilizaranse unicamente produtos autorizados para uso en torres de refrixeración e condensadores evaporativos. (Ver capítulo II).
- O responsable das operacións de limpeza e desinfección, debe deixar constancia da súa realización. No caso dunha empresa contratada, emitirá un certificado conforme ao anexo 2 do RD 865/2003.
- En caso de brote de lexionelose, seguirase en todo caso o procedemento de limpeza e desinfección establecido no anexo 4.C. do RD 865/2003, e realizarase exclusivamente con cloro.

4.- Plano das instalacións de refrixeración

O responsable da instalación disporá dun esquema de principio de funcionamento do sistema de refrixeración, no que se fará indicación expresa da orixe da auga e da emisión dos aerosois, facendo constar no seu caso, as zonas, edificios ou persoas que puidesen verse afectadas pola emisión dos ditos aerosois.

REXISTROS DAS OPERACIÓNS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

O titular da instalación deberá dispoñer dun libro de rexistro no que se consignaran todos os resultados da execución das tarefas previstas nos programas de mantemento hixiénico-sanitario especificados con anterioridade.

Lembra que:

Cada un dos rexistros debe consignarse nunha folla ou táboa independente, e conterá como mínimo a operación ou tarefa a realizar, a periodicidade da mesma, a data de realización, o nome e o cargo do responsable de levala a cabo e a súa firma, e un apartado de observacións onde se farán constar as posibles incidencias e as medidas correctoras que no seu caso se apliquen.

CAPÍTULO VI

SISTEMAS DE AUGA QUENTE SANITARIA E AUGA FRÍA DE CONSUMO HUMANO.

Darío Javier González Conde

CAPÍTULO VI.
SISTEMAS DE AUGA QUENTE SANITARIA E AUGA FRÍA DE CONSUMO HUMANO

Darío Javier González Conde

I. SISTEMAS DE AUGA QUENTE SANITARIA CON CIRCUÍTO DE RETORNO E SISTEMAS DE AUGA FRÍA DE CONSUMO HUMANO

Os sistemas de auga sanitaria, distribúen auga de consumo mediante unha rede de tubarias aos distintos usuarios. As instalacións de auga fría están formadas, pola propia rede de tubarias, os elementos terminais (billas e duchas), e nalgúns casos por un depósito para manter dispoñible un certo volume de auga fría. Os sistemas de auga quente sanitaria, son sistemas máis complexos, que están formados, normalmente, por un elemento capaz de elevar a temperatura da auga fría (caldeira ou quentador) asociado a un intercambiador de calor, e por unha rede de subministro ou conxunto de tubarias que transportan a auga quente ata os elementos terminais, (billas e duchas), que nos permiten o uso da dita auga.

Habitualmente, os sistemas de maior tamaño, contan con un ou varios depósitos chamados acumuladores, capaces de almacenar a auga quente, e cun circuíto de retorno, que transporta a auga non demandada de volta ata o acumulador.

A fotografía da esquerda corresponde a un sistema de auga quente sanitaria, na que se pode apreciar o sistema de xeración de calor (caldeira de gasóleo), o sistema de intercambio de calor (intercambiadores externos de placas) entre os fluídos do circuíto primario (auga de caldeira) e secundario (auga quente sanitaria), os acumuladores de auga quente, e o sistema de distribución de auga (rede de tubarias de ida e retorno).

A fotografía da dereita, corresponde ao exterior dun depósito de auga fría (alxibe), na que se aprecia a acometida de auga, os sistemas de filtración (filtros de area) e desinfección (estación de cloración), e o sistema de distribución de auga fría (rede de tubarias con grupo de presión).

REQUISITOS DAS INSTALACIÓNS DE AUGA SANITARIA

Nas fases de deseño e instalación, co fin de dar cumprimento á lexislación hixiénico-sanitaria, deberase ter en conta o seguinte:e:

0.- Deseño

DESEÑO DAS INSTALACIÓNS DE AUGA QUENTE SANITARIA E AUGA FRÍA DE CONSUMO HUMANO	
COMPOÑENTES	**CARACTERÍSTICAS**
Sistema de filtración	Segundo norma UNE-EN 13443-1. Grao de filtración: 80-150 micras Instalado na condución de auga de aporte. Preferentemente autolimpiable.
Equipos, redes e materiais	Os equipos serán facilmente accesibles para a inspección, limpeza e desinfección e toma de mostras. Os materiais utilizados deberán resistir elevadas temperaturas e concentracións de cloro. Recoméndase o uso de materiais plásticos (polietileno, polibutileno, polipropileno, etc) e aceiros inoxidables (preferentemente AISI 316). Válvulas de retención segundo a norma UNE-EN 1717 A rede será estanca, con circulación axeitada, e disporá de suficientes puntos de purga para baleirala completamente. Instalaranse válvulas de drenaxe de tubarias naqueles puntos ou sectores nos que se prevexan necesarias para o completo baleirado da rede.

COMPOÑENTES	CARACTERÍSTICAS
Acumuladores de auga quente	Disporán dun acceso ó interior cunha dimensión suficiente para a levar a cabo unha limpeza axeitada. Se a capacidade é superior aos 750 litros, o diámetro da boca de acceso ao interior será de 400 mm. Nos demais casos o acumulador contará polo menos cunha boca de man. Deberan existir válvulas de baleirado con capacidade suficiente, situadas no punto mais baixo O fondo será inclinado, co fin de facilitar as tarefas de limpeza.
Depósitos de auga fría	Disporán dun acceso ó interior cunha dimensión suficiente para a levar a cabo unha limpeza axeitada, contando en todo caso cunha cuberta impermeable, que axuste perfectamente. Deberan existir válvulas de baleirado con capacidade suficiente, situadas no punto mais baixo. O fondo será inclinado, co fin de facilitar as tarefas de limpeza. No caso de estar ao aire libre ou en condicións extremas, estarán illados termicamente. Nos depósitos de grandes instalacións, recoméndase que os ditos depósitos estean compartimentados, ou ben, a instalación de dous depósitos en paralelo, co fin de facilitar as tarefas de limpeza, e manter en todo momento o subministro de auga. No caso de ser necesario engadir cloro, instalarase unha estación de cloración automática que dosifique nunha recirculación cun caudal do 20% do volume do depósito.
Control de temperaturas	A instalación debe permitir que a auga acade os 70ºC, e en todo caso a temperatura no circuíto de auga quente será sempre superior a 50ºC. Nos acumuladores de auga quente finais, a temperatura da auga manterase de xeito homoxéneo, e será de 60ºC como mínimo. A temperatura da auga fría no circuíto manterase por debaixo de 20ºC se o permiten as condicións climatolóxicas. As tubarias de auga fría estarán alonxadas das de auga quente ou illadas termicamente.
Válvulas mesturadoras	Nas instalacións que dispoñen de válvulas mesturadoras, se existen tramos de tubarias cunha temperatura inferior a 50 ºC, estes tramos non deben ter unha lonxitude superior a 5metros ou un volume de auga almacenado superior a 3 litros. Ademais débese garantir que a auga acade 50ºC antes da propia válvula mesturadora. No caso de ter que usar billas con pulsador temporizado, recoméndase instalar billas cun regulador ou mesturador de auga quente e fría incorporado na propia billa, eliminando deste xeito a necesidade de instalar válvulas mesturadoras na rede.

PROGRAMAS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

Co fin de garantir unhas condicións hixienico-sanitarias axeitadas, todas as instalacións deben contar polo menos coa seguinte documentación:

1.- Programa de revisión e exame

Debe asegurar que o estado de conservación e limpeza da instalación de auga sanitaria así como o seu funcionamento sexan axeitados. Deberá conter polo menos as seguintes operacións:

REVISIÓN E EXAME EN SISTEMAS DE AUGA SANITARIA			
OPERACIÓN	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Purga de acumuladores de auga quente	Billa de purga do acumulador	Semanal	Auga debe saír limpa
Abrir billas e duchas e outros elementos terminais existentes	Rede de auga quente e fría	Semanal	Os non utilizados nunha semana
Revisión da conservación e limpeza de billas e duchas e outros elementos terminais existentes	Rede de auga quente e fría	Mensual	Mostra rotatoria e representativa ao longo do ano. (Todos os puntos deben ser comprobados ao final do ano)
Purga válvulas drenaxe de tubarias	Rede de auga quente e fría	Mensual	Auga debe saír limpa
Revisión da conservación e limpeza dos acumuladores de auga quente e depósitos de auga fría	Acumuladores de auga quente e depósitos de auga fría	Trimestral	Ausencia de corrosión, sucidade, incrustacións, desperfectos, etc
Revisión xeral de funcionamento	Instalación de auga sanitaria	Anual	Correcto funcionamento de todos os elementos

Ademais das operacións anteditas, é moi importante, de ser o caso, levar a cabo as seguintes recomendacións:

OPERACIÓN	LUGAR	PERIODICIDADE	OBSERVACIÓNS
Revisión do estado de conservación e limpeza do filtro	Equipo de filtración	Mensual ou segundo as especificacións técnicas	Ausencia de sucidade, corrosión, incrustacións, desperfectos, etc
Revisión do funcionamento do equipo de cloración e do nivel de hipoclorito no equipo	Equipo de cloración e depósito de hipoclorito sódico (si existe equipo de cloración)	Diaria	Funcionamento e niveis axeitados Hipoclorito sódico: cumprir norma UNE-EN 901:2007

2.- Programa de tratamento e control da calidade da auga

Debe asegurar que a calidade da auga sanitaria sexa axeitada en toda a instalación, para o que se terán en conta os seguintes aspectos:

A auga de aporte ás instalacións disporá da correspondente garantía sanitaria, segundo o disposto no RD 140/2003. No circuíto de auga fría, o tratamento da auga basearase na presenza de desinfectante residual. Si existe depósito de auga fría, e non se acada habitualmente a concentración mínima de cloro (0,2 mg/l) nun número representativo de puntos terminais, instalarase una estación de cloración automática que dosifique sobre unha recirculación do 20% do volume do depósito.

No circuíto de auga quente, normalmente utilízase un método de control térmico para previr a presenza de *Legionella*. Para isto a temperatura nos acumuladores manterase como mínimo a 60ºC, e no circuíto de auga quente non será inferior a 50ºC.

Lembra que:

No caso de utilizar outros sistemas para o tratamento da auga sanitaria, deberán ser descritos con detalle, e terase en conta o disposto no artigo 13 do RD 865/2003

Neste programa deben desenvolverse como mínimo as seguintes operacións:

TRATAMENTO E CONTROL DA CALIDADE DA AUGA EN SISTEMAS DE AUGA SANITARIA			
OPERACIÓN	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Control da Tª en acumuladores	Acumuladores de auga quente	Diaria	Tª ≥ 60ºC
Control da Tª en puntos terminais	Billas, duchas e outros elementos terminais de auga quente	Mensual	Tª ≥ 50ºC. Mostra rotatoria e representativa ao longo do ano. Incluír sempre elementos máis cercanos e máis alonxados ao acumulador
Análise de *Legionella**	Puntos representativos da instalación de auga quente e fría	Mínimo anual. Instalacións con poboación sensible: trimestral. Instalacións lúdicas ou deportivas: semestral	Segundo a norma ISO 11731. Laboratorio acreditado para illamento de *Legionella* ou ter implantado un sistema de control de calidade para este tipo de ensaios
Comprobar nivel de cloro	Rede de auga fría. Punto máis lexano do depósito	Diaria (No caso de que exista depósito de auga fría)	Niveles entre 0,2 – 1 mg/l
Control da Tª no depósito de auga fría	Depósito de auga fría	Mensual	Tª ≤ 20ºC si as condicións climatolóxicas o permiten

** Si se detecta presenza de* Legionella *realizarase unha limpeza e desinfección de toda a instalación segundo o protocolo establecido no RD 865/2003 en caso de brote de lexionelose. Aproximadamente 15 días despois da limpeza e desinfección realizarase unha nova analítica de* Legionella *para comprobar a efectividade da desinfección*

Tamén se incluirá neste programa un protocolo de toma de mostras para Legionella no que se especifiquen as datas de mostraxe e os puntos onde se recollerán as mostras, así como a descrición do procedemento de recollida. (Ver capítulo X). Os informes correspondentes a estas determinacións deben ser conservados e estarán sempre a disposición da autoridade sanitaria, e deberán conter todos os datos que se especifican no capítulo X

Lembra que:

As mostras para análise microbiolóxica deberán ser neutralizadas, debendo dispoñer o titular da instalación do neutralizante específico.

3.- Programa de limpeza e desinfección

O programa de limpeza e desinfección, debe ter en conta as redes de auga quente e fría, así como os elementos terminais (billas e duchas). Describirá detalladamente o sistema de auga sanitaria así como as operacións a realizar, os produtos utilizados, o persoal ou entidade responsable e a periodicidade das operacións.

As instalacións de auga fría de consumo humano e de auga quente sanitaria limparanse e desinfectaranse segundo o RD 865/2003, como mínimo, unha vez ao ano, cando se poña en marcha a instalación por primeira vez, tras unha parada superior a un mes, tras unha reparación ou modificación estrutural, cando una revisión xeral así o aconselle e cando así o determine a autoridade sanitaria.

A secuencia de actividades a realizar na limpeza e desinfección dun sistema de auga sanitaria como norma xeral, reflíctese na seguinte táboa, podendo no caso da auga quente realizarse por vía térmica ou ben química. Recoméndase sempre que sexa posible a limpeza e desinfección térmica.

LIMPEZA E DESINFECCIÓN EN SISTEMAS DE AUGA SANITARIA	
AUGA QUENTE SANITARIA	
DESINFECCIÓN QUÍMICA (cloro)	**DESINFECCIÓN TÉRMICA**
1º Clorar o depósito con 20-30 mg/l de cloro libre, mantendo a Tª ≤ 30ºC e o pH entre 7-8, e facer chegar aos puntos terminais da rede 1-2 mg/l. Manter durante 3 ou 2 horas respectivamente. (Alternativa: Clorar con 4-5 mg/l o depósito 12 horas). 2º Neutralizar o cloro libre e baleirar. 3º Limpar a fondo as paredes dos depósitos. Eliminar incrustacións. Realizar as reparacións necesarias. Aclarar con auga limpa. 4º Encher con auga e restablecer as condicións de uso.	1º Baleirar o sistema e, limpar a fondo as paredes dos depósitos acumuladores. Realizar as reparacións necesarias. Aclarar con auga limpa. 2º Encher o depósito acumulador e elevar a temperatura da auga ata 70ºC e manter ao menos 2 horas. Posteriormente abrir por sectores todos as billas e duchas, durante 5 minutos, de forma secuencial. Confirmar a temperatura para que en todos os puntos terminais da rede se acaden 60ºC. 3º Baleirar o depósito acumulador e volver a enchelo para o seu funcionamento habitual.
AUGA FRÍA DE CONSUMO HUMANO	
A desinfección química con cloro dos depósitos de auga fría executarase do mesmo xeito que no sistema de auga quente sanitaria. Finalmente, encherase de novo a instalación, e si se utiliza cloro como desinfectante, comprobarase que a concentración estea entre 0,2-1 mg/l de cloro libre. Si é necesaria a recloración, farase por medio de dosificadores automáticos.	
ELEMENTOS DESMONTABLES (billas, duchas e similares)	
Limpar a fondo cos medios axeitados eliminando incrustacións e adherencias. Somerxer nunha solución que conteña 20 mg/l de cloro libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante auga fría. Se polo tipo de material non é posible utilizar cloro, deberase utilizar outro desinfectante. Os elementos difíciles de desmontar ou somerxer, cubriranse cun pano limpo impregnado na mesma solución durante o mesmo tempo.	

Unha vez rematado o proceso de limpeza e desinfección, recoméndase que os encargados de levalo a cabo, emitan un informe que conteña fotografías dos traballos realizados e no que se faga constar o estado de conservación e limpeza das estruturas internas da instalación, as recomendacións a ter en conta, así como calquera deficiencia atopada.

A limpeza e desinfección de grandes instalacións de auga sanitaria, fría e quente, que se execute de xeito secuencial, debe realizarse no menor intervalo de tempo posible, evitando a recontaminación de partes da instalación xa desinfectadas. Nos correspondentes programas de limpeza e desinfección deberá recollerse expresamente a secuencia de operacións.

Lembra que:

- Unha desinfección no será efectiva se non vai acompañada dunha limpeza exhaustiva, e que para a realización desta limpeza e desinfección utilizaranse exclusivamente sistemas e produtos aptos para o tratamento da auga de consumo humano, segundo o disposto na orde SCO/3719/2005. (Ver capitulo II)
- O responsable das operacións de limpeza e desinfección, debe deixar constancia da súa realización. No caso dunha empresa contratada, emitirá un certificado conforme ao anexo 2 do RD 865/2003.
- En caso de brote de lexionelose, seguirase en todo caso o procedemento de limpeza e desinfección establecido no anexo 3.C. do RD 865/2003. Ademais durante tres meses farase un tratamento continuado da auga de forma que nos puntos terminais da rede se detecte de 1 – 2 mg/l de cloro residual libre na auga fría e que a temperatura de servizo nos ditos puntos se sitúe entre 55 e 60ºC para a auga quente sanitaria.

4.- Plano da instalación de auga sanitaria

O responsable da instalación disporá dun conxunto de planos actualizados que constará dun esquema de principio de funcionamento hidráulico que describa detalladamente a preparación, acumulación e distribución da auga quente, e dos correspondentes planos de distribución da auga polas distintas plantas e dependencias, nos que consten os circuítos de auga fría, auga quente e retorno no seu caso, así como os puntos ou zonas críticas onde pode realizarse a toma de mostras.

Nos planos, farase indicación expresa da procedencia da auga e do seu sentido de circulación dentro da instalación.

REXISTROS DAS OPERACIÓNS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

O titular da instalación deberá de dispor dun libro de rexistro no que se consignaran os resultados da execución das tarefas previstas nos programas de mantemento hixiénico-sanitario.

Lembra que:

Cada un dos rexistros debe consignarse nunha folla ou táboa independente, e conterá como mínimo a operación ou tarefa a realizar, a periodicidade da mesma, a data de realización, o nome e o cargo do responsable de levala a cabo e a súa firma, e un apartado de observacións onde se farán constar as posibles incidencias e as medidas correctoras que no seu caso se apliquen

II.- SISTEMAS DE AUGA QUENTE SANITARIA SEN CIRCUÍTO DE RETORNO

Este tipo de sistemas clasifícanse como de menor probabilidade de proliferación e dispersión de *Legionella*, xa que a maioría opera con volumes de auga reducidos, e da servizo a poucos usuarios.

Dentro desta clasificación cabe distinguir:

• Instalacións sen acumulador e sen circuíto de retorno

Nestes sistemas, tamén chamados de quentamento instantáneo, a auga fría quéntase no mesmo momento da súa utilización por parte dos usuarios, e o non dispoñer de acumulador nin circuíto de retorno, o volume de auga que pode representar un entorno favorable para a proliferación de *Legionella* é moi reducido.

Deste xeito, co fin de elaborar e aplicar o programa de mantemento hixiénico- sanitario, terase en conta o seguinte:

- A temperatura de consigna no sistema debe ser o máis alta posible, de xeito que se poda acadar nos puntos terminais (billas e duchas) polo menos 50ºC.

- Anualmente, os elementos desmontables, como billas e duchas, limparanse e desinfectaranse tendo en conta o disposto no anexo 3 do RD 865/2003.
- Recoméndase levar a cabo unha analítica anual de Legionella. Si se detecta presenza de *Legionella* realizarase unha limpeza e desinfección de toda a instalación seguindo as recomendacións das guías técnicas para a prevención e control da lexionelose do MSPS. Aproximadamente 15 días despois da limpeza e desinfección realizarase unha nova analítica de Legionella para comprobar a efectividade da desinfección.
- Semanalmente levaranse a cabo purgas de todos os elementos terminais non utilizados habitualmente.
- Disporase dun esquema de funcionamento hidráulico da instalación de auga quente e fría, no que se indicará en todo caso a procedencia da auga e o sentido de circulación dentro da instalación.

• Instalacións con acumulador e sen retorno

Estes sistemas, ao ter un certo volume de auga acumulada, poden presentar maior risco de proliferación de *Legionella* que os sistemas sen acumulación. Polo tanto, na elaboración e aplicación dos programas de mantemento hixienico-sanitario haberá que ter en conta tanto a capacidade como a existencia dun acceso ao interior, que permita comprobar o estado de conservación e realizar as limpezas, desinfeccións e purgas. Teranse en conta os seguintes criterios:

CAPACIDADE DO ACUMULADOR	< 300 LITROS	300 – 750 LITROS	> 750 LITROS
ACCESIBILIDADE	Recomendada	Mínimo boca de man	Mínimo boca de home diámetro de 400 mm
LIMPEZA	Mínimo anual. Se non existe boca de acceso ao interior, realizarase a través da purga*	Mínimo limpeza e desinfección anual. Recoméndase choque térmico mensual (70ºC/2h)	Mínimo limpeza e desinfección anual. Recoméndase choque térmico mensual (70ºC/2h)
DESINFECCIÓN	Mínimo anual. Recoméndase choque térmico mensual (70ºC/2h)		
PURGA	Semanal*	Semanal, mediante válvula situada no fondo do depósito	Semanal, mediante válvula situada no fondo do depósito

Nos acumuladores con capacidade inferior a 300 litros, cando a purga coincida coa saída da auga quente a consumo, o simple uso da instalación permite a renovación da auga, e minimiza a acumulación de sucidade no depósito.

Independentemente da súa capacidade, en todas as instalacións con acumulación, terase en conta o seguinte:

- A temperatura da auga nos acumuladores debe manterse o máis alta posible, e sempre por riba dos 60ºC, debendo acadar nos elementos terminais (billas e duchas) polo menos 50ºC nun tempo aproximado dun minuto.
- Anualmente, os elementos desmontables, como billas e duchas, limparanse e desinfectaranse tendo en conta o disposto no anexo 3 do RD 865/2003.
- Como mínimo anualmente realizarase análise de *Legionella*. Si se detecta presenza de *Legionella*, realizarase unha limpeza e desinfección de toda a instalación, seguindo as recomendacións das guías técnicas para a prevención e control da lexionelose do MSPS. Aproximadamente 15 días despois da dita limpeza e desinfección realizarase unha nova analítica de *Legionella* para comprobar a efectividade da desinfección.
- Semanalmente levaranse a cabo purgas de todos os elementos terminais non utilizados habitualmente.
- Disporase dun esquema de funcionamento hidráulico da instalación de auga quente e fría, no que se indicará en todo caso a procedencia da auga e o sentido de circulación dentro da instalación.

Ademais, dependendo das características particulares de cada instalación, como o volume da mesma, o número de usuarios, o estado de conservación ou o risco detectado, poderase esixir a realización das demais tarefas de mantemento hixiénico-sanitario establecidas no RD 865/2003 para instalacións de maior probabilidade de proliferación e dispersión de *Legionella*.

PROGRAMAS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO E REXISTROS

Neste tipo de instalacións, sen circuíto de retorno, disporase dun programa de mantemento hixiénico-sanitario acorde as características específicas de cada instalación, no que se terán en conta os criterios establecidos nos parágrafos anteriores, e dun libro de rexistro no que se consignaran os resultados da execución das tarefas previstas no dito programa.

CAPÍTULO VII

SISTEMAS DE AUGA CLIMATIZADA CON AXITACIÓN CONSTANTE E RECIRCULACIÓN POR CHORROS DE ALTA VELOCIDADE OU INXECCIÓN DE AIRE. SISTEMAS DE ARREFRIAMENTO EVAPORATIVO. CENTRAIS HUMIDIFICADORAS INDUSTRIAIS.

María Muíño Domínguez

CAPÍTULO VII.
SISTEMAS DE AUGA CLIMATIZADA CON AXITACIÓN CONSTANTE E RECIRCULACIÓN POR CHORROS DE ALTA VELOCIDADE OU INXECCIÓN DE AIRE. SISTEMAS DE ARREFRIAMENTO EVAPORATIVO. CENTRAIS HUMIDIFICADORAS INDUSTRIAIS.

María Muíño Domínguez

SISTEMAS DE AUGA CLIMATIZADA CON AXITACIÓN CONSTANTE E RECIRCULACIÓN POR CHORROS DE ALTA VELOCIDADE OU INXECCIÓN DE AIRE

Son instalacións deseñadas para dirixir ao corpo humano auga mesturada con aire ou auga a presión. As características máis importantes son que utilizan a auga á temperatura de risco de multiplicación da bacteria e forman aerosois pola axitación constante da auga.

O Real decreto 865/2003, do 4 de xullo, polo que se establecen os criterios hixiénico-sanitarios para a prevención e control da lexionelose clasifícaas como instalacións de maior probabilidade de proliferación e dispersión da *Legionella*. No caso da Comunidade Autónoma de Galicia, o Decreto 9/2001, do 11 de xaneiro, polo que se regulan os criterios sanitarios para a prevención da contaminación por *Legionella* nas instalacións térmicas, non inclúe este tipo de instalacións.

As instalacións que utilizan auga climatizada con axitación constante pódense clasificar en función do seu tamaño, do seu uso ou segundo o seu funcionamento.

TAMAÑO	USO	FUNCIONAMENTO
Bañeiras	Uso individual cun fin terapéutico (hidroterapia)	Sen recirculación da auga
	Uso individual ou colectivo cun fin recreativo (hidromasaxe)	
Piscinas	Uso colectivo cun fin recreativo (hidromasaxe)	Con recirculación da auga

I. BAÑEIRAS DE HIDROTERAPIA OU HIDROMASAXE

Son instalacións pequenas que ao non recircular a auga non entrarían dentro do grupo de instalacións de maior risco segundo o RD 865/2003, pero esta normativa, no seu anexo 5, si reflicte as tarefas de mantemento que lle serían de aplicación.

REQUISITOS DAS INSTALACIÓNS

0.- Deseño

DESEÑO DAS BAÑEIRAS DE HIDROTERAPIA OU HIDROMASAXE	
COMPOÑENTES	**CARACTERÍSTICAS**
Materiais	Axeitados
Conducións	Sen risco (preferible a mestura da auga quente e fría en punto final)

PROGRAMAS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

1.- Programa de revisión e exame

REVISIÓN E EXAME DAS BAÑEIRAS DE HIDROTERAPIA OU HIDROMASAXE			
OPERACIÓN	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Comprobar o estado de conservación e limpeza	Difusores	Mensual	Substituír os elementos deteriorados

2.- Programa de tratamento e control da calidade da auga

TRATAMENTO DA CALIDADE E CONTROL DA AUGA DAS BAÑEIRAS DE HIDROTERAPIA OU HIDROMASAXE			
OPERACIÓN	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
De ter captación propia: desinfección da auga de achega	Depósito previo	Diaria	Cloro de 0,8 – 2,0 mg/l ou bromo de 2,0 – 4,0 mg/l e pH de 7,2 – 7,8 Mínimo 2 controis de desinfectante e de pH

Lembra que:

A desinfección química deberá facerse cun dosificador automático

3.- Programa de limpeza e desinfección

LIMPEZA E DESINFECCIÓN DAS BAÑEIRAS DE HIDROTERAPIA OU HIDROMASAXE			
PROCEDEMENTO	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Limpeza e desinfección	Bañeira	Posta en funcionamento	100 mg/l de cloro durante 3 horas ou 15 mg/l de cloro durante 24 horas
Baleirado e limpeza	Paredes e fondo	Diaria	Despois de cada uso
Desmontar, limpar e desinfectar	Difusores	Semestral	Anexo 3 RD 865/2003 (Ver capítulo VI “Programa de limpeza e desinfección de elementos desmontables”)
Limpeza e desinfección	Toda a instalación	Anual	Anexo 3 RD 865/2003 (Ver capítulo VI “Programa de limpeza e desinfección en sistemas de auga quente sanitaria”)

REXISTRO DAS OPERACIÓNS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

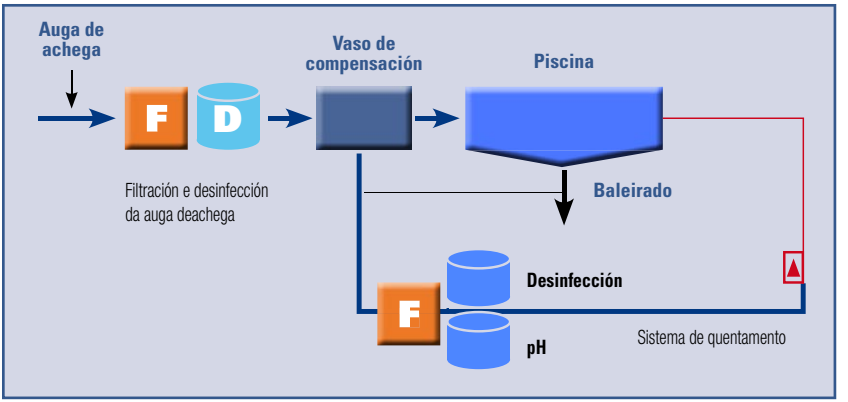
Lembra que:

O titular da instalación deberá dispor do libro de rexistro do programa de mantemento que indique a data, periodicidade e tarefa realizada, o nome e a sinatura do responsable de levala a cabo, a data e os resultados analíticos e calquera tipo de incidencia e medida correctora.

II. PISCINAS DE HIDROMASAXE.

Son instalacións de maior risco porque no seu funcionamento presentan características que son favorables á multiplicación e á dispersión da *legionella*, como é a temperatura da auga (entre 28 ºC e 45 ºC), a recirculación que favorece a concentración de nutrientes e a axitación constante que forma aerosois.

ESQUEMA DUNHA PISCINA DE HIDROMASAXE CON RECIRCULACIÓN E USO COLECTIVO.



O RD 865/2003 inclúe estas instalacións no grupo de maior risco de proliferación e dispersión da *Legionella*, e no seu anexo 5 reflicte os requisitos na fase de deseño e funcionamento e as tarefas de mantemento. A Guía do MSPS establece, nalgúns puntos, outros requisitos e sinala que poden estar afectadas por normativa estatal ou autonómica como é a regulamentación de augas termais e a normativa de piscinas de uso colectivo.

REQUISITOS DAS INSTALACIÓNS

0.- Deseño

DESEÑO DAS PISCINAS DE HIDROMASAXE

COMPOÑENTES	CARACTERÍSTICAS
Materiais	Axeitados e resistentes á limpeza e desinfección
Conducións	Situar válvulas de drenaxe nos puntos baixos das tubaxes (evitar puntos cegos) Guía do MSPS: evitar tramos en temperatura de risco de > 5 metros ou que almacenen > 3 litros de auga
Equipamentos	Accesibles á revisión, mantemento, limpeza e desinfección
Filtros	Tempo de recirculación: V(m3)/C(m3/h) = 0,5 máximo (30 minutos) Guía do MSPS: piscina de uso recreativo e áreas de hidromasaxe recomenda cálculo por capacidade (< 5 m^3 : 30 minutos / 5-10 m^3 : 2 horas / > 10 m^3 : 4 horas)
	Velocidade de filtración: máxima "recomendada" de 36,7 m3/h/m^2 en filtros de area Guía do MSPS: recomenda un caudal de 3,5 a 6,0 l/s/m^2 nos filtros de area, de 5,5 a 12,5 l/s/m^2 nos de multiestrato, de 1 l/s/m^2 nos de diatomeas e de 0,25 l/s/m^2 nos de cartuchos.

PROGRAMAS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

1.- Programa de revisión e exame

REVISIÓN E EXAME DAS PISCINAS DE HIDROMASAXE			
OPERACIÓN	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Comprobar: estado de conservación, limpeza e funcionamento	Vaso, filtro e equipamento tratamento da auga	Diaria	Substituír os elementos deteriorados Elementos novos desinfectar antes da posta en servizo segundo o anexo 3 RD 865/2003 (ver capítulo VI "Programa de limpeza e desinfección de elementos desmontables")
	Condutos e tubaxes	Mensual	
	Toda a instalación	Semestral	

2.- Programa de tratamento e control da calidade da auga

TRATAMENTO E CONTROL DA CALIDADE DA AUGA DAS PISCINAS DE HIDROMASAXE			
OPERACIÓN	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
De ter captación propia: desinfección da auga de achega	Depósito previo	Diaria	Cloro de 0,8 – 2,0 mg/l ou bromo de 2,0 – 4,0 mg/l e pH de 7,2 – 7,8 Mínimo 2 controis de desinfectante e de pH A desinfección química con dosificador automático
Control da capacidade	Piscina	Diaria	De 0,75 a 1 m^2 de superficie libre por usuario (cartel visible) Guía do MSPS: piscina de uso recreativo e áreas de hidromasaxe recomenda a normativa de piscinas
Renovación da auga do vaso	Piscina	Continua	3 m^3/h cada 20 usuarios Guía do MSPS : recomenda cálculo por capacidade (< 5m^3 2 veces por semana / 5-10 m^3 2 veces ao mes / > 10 m^3 o 5% diario)
Control de parámetros físico- químicos e microbiolóxicos	Piscina	Diaria	Mínimo 2 controis de temperatura, transparencia, pH e desinfectante residual A Norma UNE: recomenda o nivel de cloro de 0,8 -2 mg/l e de bromo de 2 - 4 mg/l
		Semanal	Turbidez
		Mensual	Outros parámetros (normativa de piscinas)
		Semestral	*Legionella* (Trimestral en instalacións de máis risco)

3.- Programa de limpeza e desinfección

LIMPEZA E DESINFECCIÓN DAS PISCINAS DE HIDROMASAXE			
PROCEDEMENTO	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Limpeza e desinfección	Piscina	Posta en funcionamento	100 mg/l de cloro durante 3 horas ou 15 mg/l de cloro durante 24 horas
Limpar e recircular desinfectante	Vaso e filtros	Diaria	5 mg/l de cloro ou bromo durante 4 horas ao final da xornada Guía do MSPS : manter en continuo 4-5 mg/l de cloro ou 4-6 mg/l de bromo
Limpeza e desinfección	Todo o sistema	Semestral	Anexo 3 do RD 865/2003 (ver capítulo VI Programa de limpeza e desinfección en sistemas de auga quente sanitaria)
		Caso de abrocho	Guía do MSPS : 15 mg/l de cloro ou bromo durante 4 horas

4.- Programa de toma de mostras

TOMA DE MOSTRA NAS PISCINAS DE HIDROMASAXE	
PARÁMETRO	**OBSERVACIÓNS**
Legionella	Recoller 1 litro de auga en envase estéril e engadir o neutralizante do biocida. Anotar o nivel de biocida. A toma de mostra levarase a cabo no vaso e noutros puntos críticos da instalación (vaso de compensación, filtro e na rede de tubaxes) Enviar ao laboratorio o antes posible.

5.- Plano da instalación

Lembra que:

responsable da instalación deberá elaborar un plano sinalado no cal figuren todos os compoñentes e que recolla todos os puntos críticos e os da toma de mostras. Sempre que se realice unha reforma o plano deberá actualizarse.

REXISTRO DAS OPERACIÓNS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

Lembra que:

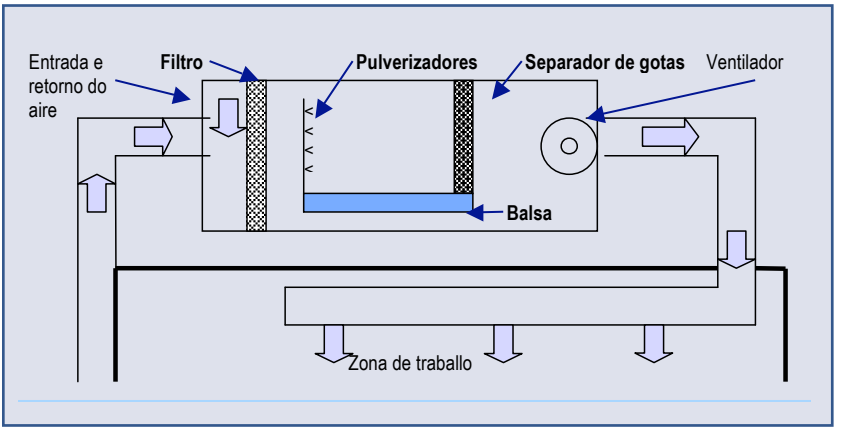
O titular da instalación deberá dispor do libro de rexistro do programa de mantemento en que recolla a data, a periodicidade e a tarefa realizada, o nome e a sinatura do responsable de levala a cabo, a data e os resultados analíticos e calquera tipo de incidencia e medida correctora.

CENTRAIS HUMIDIFICADORAS INDUSTRIAIS

As centrais humidificadoras industriais (CHI) son sistemas de arrefriamento adiabático que se utilizan en procesos que necesitan arrefriamento e humidificación.

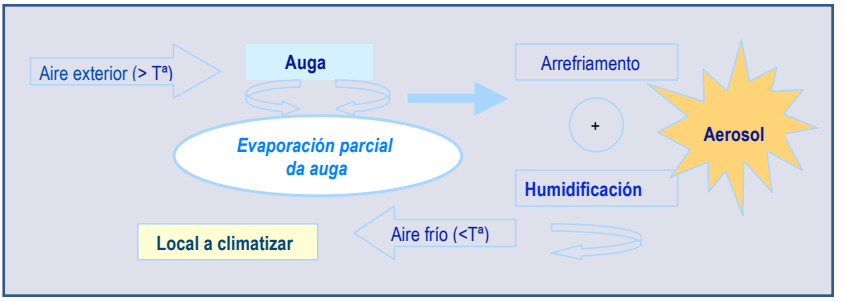
O RD 865/2003, do 4 de xullo, polo que se establecen os criterios hixiénico-sanitarios para a prevención e o control da lexionelose, clasifícaas como instalacións de maior probabilidade de proliferación e dispersión da *Legionella*. No caso da Comunidade Autónoma de Galicia, o Decreto 9/2001, do 11 de xaneiro, polo que se regulan os criterios sanitarios para a prevención da contaminación por *Legionella* nas instalacións térmicas, inclúe todos os sistemas de climatización ou arrefriamento que afecten o ambiente interior con aparellos humectadores.

ESQUEMA DA INSTALACIÓN



O funcionamento das CHI está baseado no proceso da evaporación parcial da auga pulverizada sobre unha corrente de aire para refrixeralo e humidificalo.

FLUXO DO PROCESO DE HUMIDIFICACIÓN



Estas instalacións poden recircular auga ou non, polo que as que acumulan e recirculan auga son de maior risco de proliferación da *Legionella*.

O RD 865/2003 inclúe as CHI no grupo de instalacións de maior risco de proliferación e dispersión da *Legionella*, pero non desenvolve os seus requisitos de mantemento. A Guía do MSPS si establece os requisitos de deseño e mantemento.

REQUISITOS DAS INSTALACIÓNS

0.- Deseño

DESEÑO DAS CENTRAIS HUMIDIFICADORAS INDUSTRIAIS

COMPOÑENTES	CARACTERÍSTICAS
Materiais	Axeitados (evitar a corrosión e o crecemento bacteriano)
Accesibilidade	A todas as partes da instalación para a súa revisión, limpeza e desinfección
Balsa	Pendente >1%, cun sistema de baleirado e purga
Separador de gotas	Alta eficacia
Condutos do aire	Norma UNE 100030 e UNE-ENV 12097
Sistema de desinfección e control da calidade da auga	Evitar as incrustacións, o crecemento de microorganismos e algas, a presenza de sólidos disoltos e sólidos en suspensión

PROGRAMAS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

1.- Programa de revisión e exame

REVISIÓN E EXAME DAS CENTRAIS HUMIDIFICADORAS INDUSTRIAIS			
OPERACIÓN	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Comprobar: estado de conservación, limpeza e funcionamento	Balsa, filtro de recirculación da auga e pulverizadores	Mensual	Substituír os elementos deteriorados
	Filtro da auga de achega e condutos do aire	Semestral	
	Separador de gotas	Anual	

2.- Programa de tratamento e control da calidade da auga

TRATAMENTO E CONTROL DA CALIDADE DA AUGA DAS CENTRAIS HUMIDIFICADORAS INDUSTRIAIS			
OPERACIÓN	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Control de parámetros físico- químicos e microbiolóxicos	Balsa	Mensual	Temperatura, pH, condutividade, turbidez, ferro total (se hai este material), reconto total de aerobios e *legionella*
		Trimestral	*Legionella* (equipamentos que non recirculen auga)

3.- Programa de limpeza e desinfección

LIMPEZA E DESINFECCIÓN DAS CENTRAIS HUMIDIFICADORAS INDUSTRIAIS			
PROCEDEMENTO	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Desinfección	Auga de achega Auga da instalación	Diaria	
Limpeza e desinfección	Instalación	Semestral	Anexo 4B do RD 865/03 se se usa cloro (Ver capítulo V. Limpeza e desinfección en TR e CE con parada do equipamento)
		Caso de abrocho	Anexo 4C do RD 865/03 se se usa cloro

Lembra que:

A desinfección nestas instalacións debe facerse cando non haxa persoas no local

4.- Programa de toma de mostra

TOMA DE MOSTRA NAS CENTRAIS HUMIDIFICADORAS INDUSTRIAIS	
PARÁMETRO	**OBSERVACIÓNS**
Legionella	Recoller 1 litro de auga en envase estéril e con neutralizante. Anotar o nivel de biocida. A toma de mostra levarase a cabo na balsa da instalación Enviar ao laboratorio o antes posible.

5.- Plano da instalación

Lembra que:

O responsable da instalación deberá elaborar un plano sinalizado no cal figuren todos os compoñentes e que recolla todos os puntos críticos e os da toma de mostras. Sempre que se realice unha reforma o plano deberá actualizase.

REXISTRO DAS OPERACIÓNS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

Lembra que:

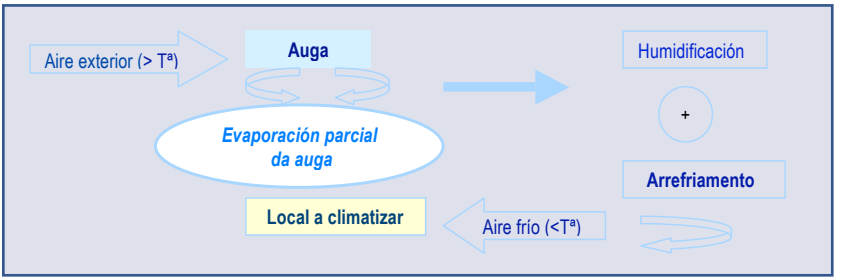
O titular da instalación deberá dispor do libro de rexistro do programa de mantemento no que recolla a data, a periodicidade e a tarefa realizada xunto co nome e a sinatura do responsable de levala a cabo, a data e os resultados analíticos e calquera tipo de incidencia e medida correctora.

EQUIPOS DE ARREFRIAMENTO EVAPORATIVO

Son instalacións que poñen en contacto unha corrente de aire con outra de auga para diminuír a temperatura do aire aproveitando a enerxía absorbida pola auga no proceso de evaporación.

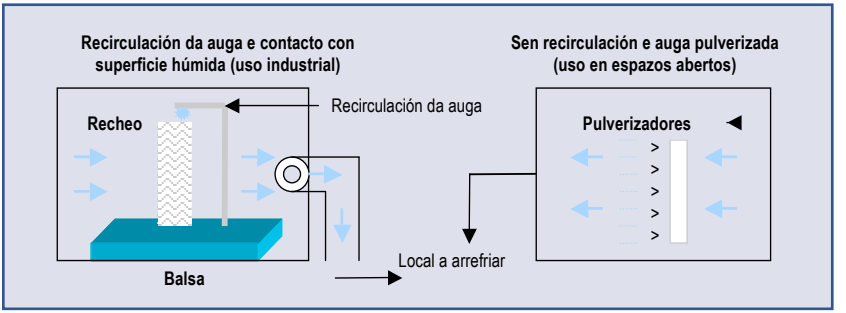
O RD 865/2003, do 4 de xullo, polo que se establecen os criterios hixiénico-sanitarios para a prevención e control da lexionelose, clasifica como instalacións de menor probabilidade de proliferación e dispersión da *Legionella* aos equipamentos de arrefriamento evaporativo que pulvericen auga non incluídos no grupo de maior risco. No caso da Comunidade Autónoma de Galicia, o Decreto 9/2001, do 11 de xaneiro, polo que se regulan os criterios sanitarios para a prevención da contaminación por *Legionella* nas instalacións térmicas, fai unha definición xeral dos sistemas de climatización ou arrefriamento que afecten o ambiente interior con aparellos de arrefriamento evaporativo.

FLUXO DO PROCESO DE ARREFRIAMENTO EVAPORATIVO



As instalacións de arrefriamento evaporativo poden clasificarse en función do uso que se lle dá á auga e da forma de pór en contacto a auga co aire.

TIPOS DE EQUIPAMENTOS DE ARREFRIAMENTO EVAPORATIVO



O RD 865/2003 non desenvolve os requisitos de mantemento dos equipamentos de arrefriamento evaporativo, pero a Guía do MSPS si establece os requisitos de deseño e mantemento destas instalacións.

REQUISITOS DAS INSTALACIÓNS

0.- Deseño

DESEÑO DOS EQUIPAMENTOS DE ARREFRIAMENTO EVAPORATIVO	
COMPOÑENTES	**CARACTERÍSTICAS**
Materiais	Axeitados (evitar a corrosión e o crecemento bacteriano)
Accesibilidade	A todas as partes da instalación para a súa revisión, limpeza e desinfección
Balsa	Pendente >1%, cun sistema de baleirado e purga nos equipamentos que acumulen auga
Condutos do aire	Norma UNE 100030 e UNE-ENV 12097
Sistema de desinfección e control da calidade da auga	Evitar as incrustacións, o crecemento de microorganismos e algas, a presenza de sólidos disoltos e sólidos en suspensión

PROGRAMAS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

1.- Programa de revisión e exame

REVISIÓN E EXAME DOS EQUIPAMENTOS DE ARREFRIAMENTO EVAPORATIVO			
OPERACIÓN	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Comprobar: estado de conservación, limpeza e funcionamento	Balsa, recheo, pulverizadores	Mensual	Substituír os elementos deteriorados
	Equipamento de tratamento da auga e filtros	Trimestral	
	Condutos do aire, ventilador, bomba recirculación da auga e interior do equipamento	Semestral	

2.- Programa de tratamento e control da calidade da auga

TRATAMENTO E CONTROL DA CALIDADE DA AUGA DOS EQUIPAMENTOS DE ARREFRIAMENTO EVAPORATIVO			
OPERACIÓN	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Control de parámetros fisicoquímicos e microbioloxicos	Balsa	Mensual	Reconto total de aerobios (equipamentos que pulverizan auga)
		Trimestral	Temperatura, pH, condutividade, turbidez, ferro total (se hai este material) e *legionella* (equipamentos que non recirculen auga)
		Semestral	*Legionella*

3.- Limpeza e desinfección

LIMPEZA E DESINFECCIÓN DOS EQUIPAMENTOS DE ARREFRIAMENTO EVAPORATIVO			
PROCEDEMENTO	**LUGAR**	**PERIODICIDADE**	**OBSERVACIÓNS**
Desinfección	Auga de achega Auga da instalación	Diaria	Recomendable
Limpeza e se procede desinfección	Equipamento	Semestral	Anexo 4B do RD 865/2003 (úsase cloro) Indicador reconto total de aerobios e *legionella*
		Anual	Antes de iniciar a actividade (uso estacional)
Limpeza e desinfección	Equipamrnto	Caso de abrocho	Anexo 4C do RD 865/2003 (úsase cloro)

Lembra que:

A desinfección nestas instalacións debe facerse cando non haxa persoas no local

4.- Programa de toma de mostras

TOMA DE MOSTRA NOS EQUIPAMENTOS DE ARREFRIAMENTO EVAPORATIVO	
PARÁMETRO	**OBSERVACIÓNS**
Legionella	Recoller 1 litro de auga en envase estéril e con neutralizante. Anotar o nivel de biocida. A toma de mostras levarase a cabo na balsa da instalación Envío ao laboratorio o antes posible.

5.- Esquema da instalación

Lembra que:

O responsable da instalación deberá elaborar un esquema de funcionamento no cal figuren todos os compoñentes e que recolla todos os puntos críticos e se facilite a toma de mostra

REXISTRO DAS OPERACIÓNS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO

Lembra que:

O titular da instalación deberá dispor do libro de rexistro do programa de mantemento en que recolla a data, a periodicidade e a tarefa realizada, o nome e a sinatura do responsable de levala a cabo, a data e resultados analíticos e calquera tipo de incidencia e medida correctora.

CAPÍTULO VIII

HUMECTADORES. REGO POR ASPERSIÓN. FONTES ORNAMENTAIS. AUGA CONTRA INCENDIOS. LAVADO DE VEHÍCULOS. MOSTRADORES DE CONSERVACIÓN ALIMENTOS (NEBULIZADORES)

Ana Pazo Vázquez

CAPÍTULO VIII. HUMECTADORES. REGO POR ASPERSIÓN. FONTES ORNAMENTAIS. AUGA CONTRA INCENDIOS. LAVADO DE VEHÍCULOS. MOSTRADORES DE CONSERVACIÓN ALIMENTOS (NEBULIZADORES).

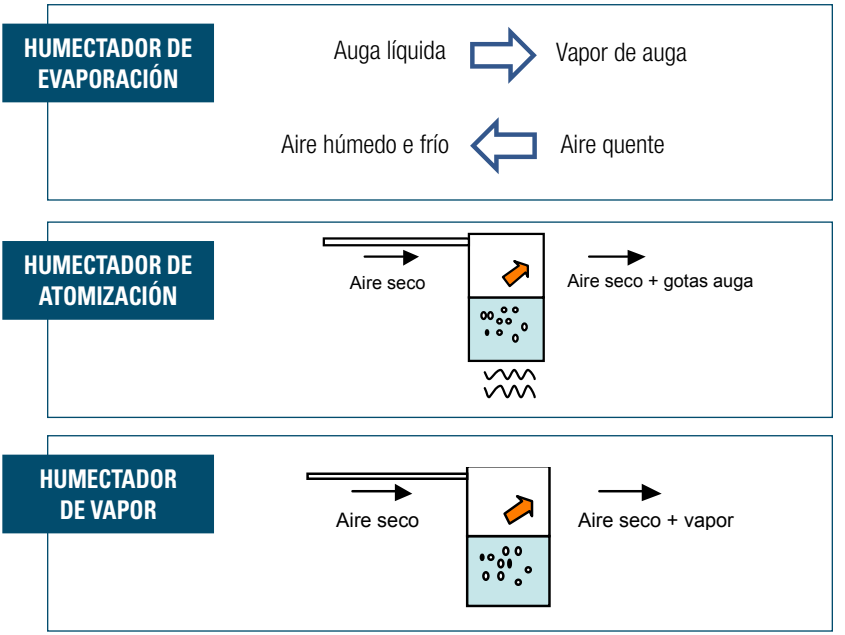
Ana Pazo Vázquez

HUMECTADORES

Utilízanse para incrementar a humidade relativa nun ambiente pechado, fundamentalmente en climas secos e fríos, e tamén nas salas de ordenadores, quirófanos, salas de fabricación de material electrónico, etc. ou en estancias onde se atopen produtos moi sensibles á humidade ambiental (tabaco, obras de arte, etc.).

TIPOS DE HUMECTADORES	
SEGUNDO FUNCIONAMENTO	H. DE EVAPORACIÓN
	H. DE ATOMIZACIÓN
	H. DE VAPOR (sen risco *legionella*)
SEGUNDO MODO IMPULSIÓN AIRE	H. CON EMISIÓN DIRECTA AO AMBIENTE
	H. CON EMISIÓN A REDE DE DISTRIBUCIÓN

Foto: Inés Mato Naveira



CARACTERÍSTICAS DOS HUMECTADORES	
H. CON EMISIÓN DIRECTA AO AMBIENTE	**H. CON EMISIÓN A UNHA REDE DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE**
• Única dependencia • Pequeno volume de auga almacenada • Usuario enche o depósito • Emisión directa aerosois á zona ocupada • Non permiten separadores de gotas	• Rede que distribúe a distintas dependencias • Bandexa de condensación (desaugamento ou recirculación) • Sistema automático de achega de auga • Os aerosois vanse evaporando na rede de distribución • Con separadores de gotas

SISTEMAS DE REGO POR ASPERSIÓN

Instalacións utilizadas para a rega de parques e xardíns públicos. Os elementos dos que constan son: rede de distribución, sistema de control (xeralmente inclúe un programador), electroválvulas e enbocaduras ou difusores.

A auga pode proceder da rede pública, rede propia ou ben, co ánimo de obter un aforro xeral de auga, das augas residuais depuradas non potabilizadas (neste caso debe realizarse un tratamento previo á rega utilizando un biocida compatible coas especies vexetais ou, polo menos, un tratamento físico ou fisicoquímico na tubaxe).

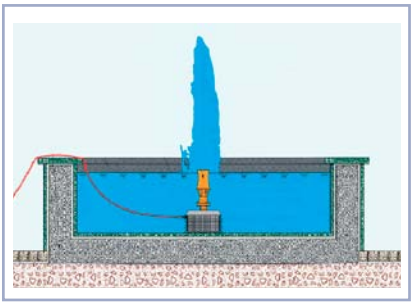
TIPOS DE ASPERSORES	
EMERXENTES	IMPACTO (percorrido fixado)
NON EMERXENTES	DIFUSORES (sector fixo)
	TURBINA (maior alcance do chorro e desprazamento)

FONTES ORNAMENTAIS

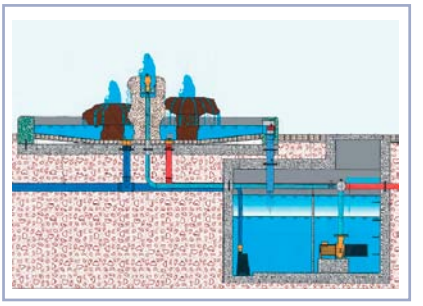
Baseadas na pulverización de auga con fins estéticos, de forma que a auga acumulada (na cal se dan as condicións ideais para a vida animal e vexetal) é impulsada por medio dunha bomba ao exterior. Sitúanse normalmente en zonas urbanas.

TIPOS DE FONTES	
CIRCUÍTO SEN RECIRCULACIÓN (achega continua de auga)	
CIRCUÍTO CON RECIRCULACIÓN (achega periódica da auga perdida)	CON BOMBA SOMERXIBLE (gran volume de auga)
	CON BOMBA EXTERNA (volume de auga máis pequeno que se pode tratar illadamente)

As medidas preventivas que hai que considerar na fase de deseño da fonte son:



FONTE CON BOMBA SOMERXIBLE



FONTE CON BOMBA EXTERNA

Fonte: Guías técnicas do MSPS. www.msc.es

– Evitar zonas con gran vexetación.

– Evitar zonas con grandes ventos.

– A balsa debe permitir o baleirado completo e non ser moi profunda para facilitar a limpeza.

– As bombas de impulsión deben dispoñer dun prefiltro para reter follas e outras partículas.

– Os materiais deben resistir a corrosión, permitir a acción do cloro e non favorecer o crecemento bacteriano.

– Se hai bomba somerxible o sistema de desinfección debe ser compatible coas características do sistema (peixes, nenúfares, etc.).

– A recirculación polo sistema de filtración-desinfección debe ser nun tempo máximo de 4 h.

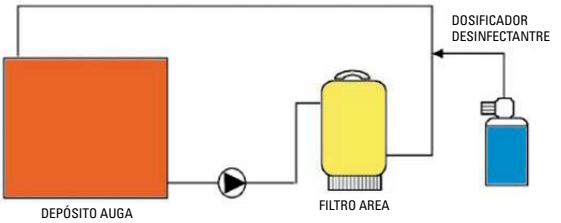
– Evitar períodos prolongados de paro: baleirar tras un mes (posibilidade dun temporizador que poña a funcionar a instalación diariamente).

SISTEMAS DE AUGA CONTRA INCENDIOS

O principal risco deste tipo de instalacións é que manteñen un gran volume de auga estancada ata o seu uso (normalmente un período extenso) que pode ser pulverizada en presenza de persoas. Un risco adicional moi importante é que non exista unha medida eficaz que impida a conexión deste sistema de auga con sistemas de auga de consumo humano que poderían resultar contaminados se a bacteria crece na rede contra incendios. Para diminuír o risco nalgúns sistemas a auga recircúlase sufrindo unha filtración-desinfección. As instalacións poden ser, en función dos elementos terminais:

a) manuais (bocas de rega, hidrantes)

b) automáticas (esparexedores e cortinas de auga)



LAVADO DE VEHÍCULOS

Cada vez proliferan máis este tipo de instalacións, fundamentadas na eliminación da sucidade con auga a presión, debido á política de aforro de auga. Ademais, cada vez con maior frecuencia, por razóns ambientais, se utilizan augas residuais depuradas e mesmo augas recirculadas do propio sistema de lavado; nestes casos, así como cando se utilicen augas dunha captación propia ou da rede de auga de consumo pero exista un depósito no cal se perde a capacidade desinfectante, deberíase establecer un tratamento que garanta a calidade microbiolóxica da auga.

ESTRATEXIAS PARA DIMINUÍR O RISCO	TIPOS DE INSTALACIÓNS
Anteparos de protección Redutores de presión para minimizar o nivel de aerosolización Evitar tempos prolongados de paro Evitar depósitos sobredimensionados Non situar os depósitos en lugares cálidos ou soleados Colocar un sistema de elevación da temperatura da auga a 60ºC	**Boxes**: compresor + pistola (7 coches/h) **Pontes de lavado**: estrutura de rolos de cepillos e embocaduras de auga que se move cara adiante e atrás (10 coches/h) **Túneles ou trens de lavado**: o coche é transportado automaticamente a través dun túnel con rolos e embocaduras (20-100 coches/h)

MOSTRADORES DE CONSERVACIÓN ALIMENTOS (NEBULIZADORES)

O obxectivo principal deste tipo de instalacións é manter os alimentos húmidos no punto de venda. O risco máis importante é a proximidade do aerosol ás fosas nasais (baixas concentracións da bacteria poden orixinar casos de lexionelose).

Os elementos que hai que ter en conta nestas instalacións son: natureza da auga de achega, existencia ou non de acumulación, distribución/recirculación da auga e os elementos de aerosolización (embocaduras); outro dos elementos que se deben considerar e que diminuiría considerablemente é a posibilidade de que a auga sufra algún tipo de tratamento.

TRATAMENTOS MÁIS FRECUENTES DA AUGA NOS NEBULIZADORES
Filtración (filtros mecánicos, membranas de ultrafiltración)
Desinfección por radiación UV
Sistemas de arrefriamento
Depuración por osmose inversa

PROGRAMAS DE MANTEMENTO HIXIÉNICO SANITARIO

PROGRAMAS DE TRATAMENTO HIXIÉNICO-SANITARIO ACONSELLADOS POLAS GUÍAS TÉCNICAS DO MISACO			
INSTALACIÓN	**REVISIÓN-EXAME**	**TRATAMENTO E CONTROL DA CALIDADE DA AUGA**	**LIMPEZA-DESINFECCIÓN**
Humectador con emisión directa ao ambiente	-Diario: bandexa -Mensual: sistema xerador humidade		-Periodicidade semestral -Con recirculación (anexo 4.b) -Sen recirculación: 20 ppm cloro 30' en partes desmontables e non desmontables
Humectador con emisión á rede de distribución	-Mensual: bandexa, pulverizadores -Anual: separador gotas, condutos aire	-Con recirculación: -Semanal: biocida, pH -Mensual: temperatura -Semestral: aerobios -En todos (agás AFCH sen acumulación): -Anual: *Legionella*	
Sistemas de rega por aspersión	-Semanal: equipamentos de desinfección da auga de achega -Mensual: filtro aspersores (se non hai filtro xeral) -Semestral: filtro aspersores (se hai filtro xeral), embocaduras, circuíto rega, equipamentos de tratamento de auga (agás desinfección)	-Trimestral: aerobios -Semestral: *legionella* (hospitais, residencias anciáns, balnearios) -Anual: *legionella* (outros establecementos)	-Periodicidade anual -20 ppm cloro 30' en partes desmontables ou introducindo en toda a rede
Fontes ornamentais	-Mensual: equipamentos de desinfección da auga de achega, pre-filtro bomba -Trimestral: fonte -Semestral: embocaduras, bombas impulsión, filtro recirculación	-Semestral: aerobios, *legionella* (hospitais, residencias anciáns, balnearios) -Anual: *Legionella* (outros establecementos)	-Mensual: limpeza filtros (agás filtros de lavado automático) -Semestral: -Limpeza a fondo da balsa e se procede desinfección 20-30 ppm cloro (3-2 h) recirculando -Partes desmontables: 20 ppm cloro (30')
Sistemas de auga contra incendios	-Trimestral: filtros e/ou equipamentos desinfección -Semestral: depósitos, elementos terminais -Anual: funcionamento instalación	-Trimestral: CLR, Tª, pH -Semestral: *Legionella* (hospitais, residencias anciáns, balnearios) -Anual: *Legionella* (outros establecementos)	-Periodicidade anual -En función da analítica de *Legionella*: -Negativa: limpeza xeral convencional (limpa fondos) -1.000-10.000 UFC/L: anexo 3.b ->10.000 UFC/L: anexo 3.c
Lavado de coches	-Semanal: equipamentos desinfección -Semestral: depósitos, circuíto lavado, embocaduras e pistolas, outros equipamentos tratamento auga (se hai) -Anual: funcionamento instalación	-Só se hai depósito ou auga sen garantía sanitaria -Semestral: aerobios, *legionella* (hospitais, residencias anciáns, balnearios) -Anual: *Legionella* (outros establecementos)	-Periodicidade anual -Embocaduras: 20 ppm cloro 30' -Rede: 20 ppm cloro 30' (baixa presión) -Depósitos: baleirar, limpar e se procede desinfectar
Mostradores conservación alimentos*	-Semanal: purga de válvulas drenaxe, equipamento de desinfección -Semestral:depósitos, embocaduras, outros equipamentos de tratamento de auga -Anual: funcionamento da instalación	-Semestral: aerobios -Anual: *Legionella*	-Periodicidade anual -Embocaduras: 20 ppm cloro (30'). Alternativa: introducción de 20 ppm (30') en toda a rede -Depósitos: baleirar, limpar e se procede desinfectar

** Estas instalacións non figuran especificamente nas guías e aplícaselles o mantemento hixiénico-sanitario do capítulo 13 (outras instalacións que acumulen auga e poidan producir aerosois). Existen unhas guías específicas destas instalacións editadas pola Generalitat de Catalunya.*

As guías tamén asesoran sobre os procedementos de limpeza-desinfección en caso de abrocho, as accións correctoras que hai que realizar cando se alteran os parámetros, os procedementos de toma de mostras, exemplos dos rexistros en cada tipo de instalación e un sistema para avaliar o risco de propagación de lexionelose asociado a cada tipo de instalación.

CAPÍTULO IX

ASPECTOS PROCEDEMENTAIS DA FUNCIÓN INSPECTORA.

Alberto José Pardo Silva

CAPÍTULO IX. ASPECTOS PROCEDEMENTAIS DA FUNCIÓN INSPECTORA.

Alberto José Pardo Silva

ACTUACIÓNS PREVIAS (arts. 69.2 L. 30/1992, e Art. 12 RD 1398/1993).

Teñen por finalidade coñecer as circunstancias do caso e das persoas presuntamente responsables, así como valorar a conveniencia ou non de iniciar o expediente sancionador, verificando se existe base probatoria suficiente sobre a infracción presuntamente cometida, así como a súa imputabilidade.

Lembra que:

- Non se produce indefensión nin vulneración do dereito de audiencia polo feito de que estas actuacións se leven a cabo sen intervención do presunto responsable, xa que tal intervención non resulta necesaria (Sentenzas do Tribunal Supremo (SsTS) 5/10/1992 e 17/5/1999) e porque aínda non se formulou imputación concreta contra el.
- Non son parte integrante do procedemento sancionador, aínda que o seu resultado se pode incorporar a este.
- Interrompen a prescrición da infracción, sempre que se leven a cabo con coñecemento do interesado.
- Non afectan a caducidade do expediente xa que este comeza co acordo de inicio.

Poden ser realizadas por funcionarios ou órganos técnicos (inspección) ou tamén por funcionarios ou unidades administrativas con competencias na materia.

ACTAS DE INSPECCIÓN

As actas de inspección teñen natureza de documento público, o que se reflicte na súa eficacia probatoria (presunción *iuris tantum* de veracidade), sempre que reúnan os **requisitos** legalmente exixidos (artigos 137.3 da Lei 30/1992, e 17.5 do RD 1398/1993): **a)** Identificación do presunto(s) infractor(es); **b)** datos identificativos do inspector(a) actuante; **c)** data e lugar en que se produce a actuación inspectora e motivo desta; **d)** feitos (obxectivos) observados, procurando a súa correspondencia con condutas tipificadas nas normas aplicables –se é o caso, farase referencia á relación de documentos nos cales se baseen as observacións do(a) inspector(a)-; **e)** identificación das mostras obtidas, se é o caso; **f)** Circunstancias concorrentes alegadas polo presunto(a) responsable, no momento da inspección; **g)** Entrega da copia ao comparecente, e sinatura deste (no caso de que rexeite a copia ou se negue a asinar a acta, faranse constar tales circunstancias).

Lembra que:

A presunción de veracidade da acta, non se produce ou queda diminuída nos seguintes supostos:

- Actas en que non constan feitos observados directamente polo/a inspector/a, ou en que se inclúen xuízos de valor ou apreciacións subxectivas.
- Actas en que non se mencionan os documentos dos cales se poida deducir a premisa da que parte o/a inspector/a (STS 2/6/1990)
- Actas en que non se indican os elementos utilizados para determinar o suposto de feito que as orixina (STS 5/3/1990)
- Actas que se limitan a afirmar que os feitos foron probados "por virtude de expediente administrativo", sen especificar os datos que permitan identificalo (STS 1/2/1990)
- Actas que omitan feitos ou intenten suplilos cun informe posterior (STS 10/10/1990)
- Actas sobre feitos non constatados directamente polo inspector/a actuante (SsTS 5/7/1990, 29/6/1987, 12/5/1992)
- Cualificacións xurídicas realizadas na acta de inspección (SsTS 7/2/1990, 9/2/1990, 18/2/1990)
- Os informes de inspección elaborados con posterioridade á acta non teñen presunción de veracidade (SsTS 1/10/1990, 20/4/1992), senón que constitúen un elemento máis do expediente, que pode ser valorado xunto cos demais elementos que conforman o expediente. Ás veces, o informe engade elementos, observacións ou mesmo feitos que non se reflectiron na acta, polo que o acordo de inicio se debe fundar no contido da acta.

MEDIDAS CAUTELARES OU PROVISIONAIS (arts. 72 e 136 L. 30/1992; art. 15 RD 1398/1993; arts 34 (12 e 14), 37.2 e), 38, 44 (4 e 5) e 46 da Lei 8/2008)

Estas medidas deben estar previstas nas normas reguladoras do procedemento e a súa finalidade é evitar danos ou perdas a terceiros, asegurar a eficacia da resolución que poida recaer, asegurar a boa fin do procedemento, ou evitar riscos sanitarios.

Tamén poden ter a consideración de medidas complementarias á sanción de condutas tipificadas como infracción sanitaria (art. 44.4 L. 8/2008).

Momento para a súa adopción:

1. Antes do acordo de inicio (art. 72.2 da Lei 30/1992). Neste caso, deben ser conformadas, alzadas ou modificadas no acordo de inicio, que se debe producir nos 15 días seguintes. Non obstante, no eido sanitario poden adoptarse medidas ao abeiro dos artigos 25.3, 26 ou 31.2 da Lei 14/1986, que non estarían afectadas polo citado límite temporal, senón polo previsto no artigo 26.2 da devandita lei, que permite fixar a duración da medida para cada caso, con posibilidade de prórrogas expresas sucesivas mentres se manteña a situación de risco que a motivou.

2. No acordo de inicio (art. 13.1,f RD 1398/1993)

3. Durante a tramitación do procedemento.

4. A resolución pode establecer medidas para garantir a súa eficacia mentres non sexa executiva. O art. 21.4 do RD 1398/1993 indica que, no caso de que o infractor impugne a resolución, a resolución do recurso de alzada (ou potestativo de reposición, se é o caso) ou a dos procedementos de revisión de oficio, poderán adoptar as medidas precisas para garantir a súa eficacia.

Lembra que:

- A adopción de medidas cautelares ou provisionais require acordo motivado (art 54 L 30/1992)
- A doutrina e a xurisprudencia veñen insistindo na necesidade do trámite de audiencia ao interesado (prazo xeral de 10 días), agás nos supostos de urxencia inaprazable, nos cales se dará audiencia a posteriori (SsTS 18/10/1994, 24/4/1991).
- As medidas manteranse o tempo necesario para evitar o risco que as motiva, ou ata a executividade da resolución, se é o caso.
- As medidas adoptadas antes do acordo de inicio, como consecuencia dunha situación de risco inaprazable, manteranse ata a data que se indique cando se acordaron ou, no seu defecto, ata o acordo de inicio do expediente (momento en que se ratificarán, alzarán ou modificarán).
- O acordo de medidas é susceptible de recurso cando produza indefensión, prexuízo irreparable, ou cando se atope nalgún dos supostos do artigo 107.1 L. 30/1992.
- O interesado pode exixir responsabilidade patrimonial derivada da adopción de medidas, con ocasión da súa impugnación xudicial ou nun momento posterior (STSXG 12/11/2001)
- O cumprimento/execución de medidas compensaranse, cando sexa posible, coa sanción imposta (art. 4.2 RD 1398/1993).

ACORDO DE INICIO

Acto que determina o inicio do procedemento sancionador e fixa a imputación do presunto infractor polos feitos acreditados e cualificados.

Contido esencial: (art. 13 RD 1398/1993, art 135 L 30/1992)

1. Identificación do(a) presunto(a) responsable (s)
2. Determinación dos feitos, cualificación xurídica e posible sanción.
3. Designación de instrutor(a). A designación de secretario(a) non sempre é necesaria.
4. Indicación do órgano con competencia sancionadora e da norma que lla atribúe.

5. Indicación da facultade do(a) imputado(a) de recoñecer voluntariamente a súa responsabilidade, e de aboar a sanción, coas reducións previstas legalmente (art. 8.2 RD 1398/1993).

Lembra que:

- O acordo de inicio é un acto de trámite, polo que non é susceptible de recurso, agás cando acorde o arquivo das actuacións ou a non procedencia do inicio do expediente (art 107.1 L 30/1992).
- Require a existencia dunha base probatoria suficiente da comisión dunha infracción.
- Cando da comisión dunha infracción derive necesariamente a comisión doutra(s), impoñerase a sanción correspondente á infracción máis grave cometida (art 4.4 RD 1398/1993).
- Cando se trate de infraccións de distinta natureza tramitaranse nun único expediente aquelas que respondan ao principio de "unidade de propósito e acción". En caso contrario, ditaranse tantos acordos de inicio coma infraccións existan
- Cando non se presenten alegacións ao acordo de inicio, este pode ter a consideración de proposta de resolución sempre que conteña un pronunciamento preciso sobre as responsabilidades imputadas (art. 13.2 RD 1398/93), e non se produza variación sobre estas.

PROPOSTA DE RESOLUCIÓN

Trátase dun acto imprescindible do procedemento, pois contén a responsabilidade imputada ao presunto infractor (art. 17.6 RD 1398/1993). Pode non existir proposta de resolución cando non se formulasen alegacións ao acordo de inicio, pasando este a ter tal consideración se se dan os requisitos do artigo 13.2 RD 1398/1993.

A proposta de resolución debe conter os feitos, a súa cualificación xurídica, a responsabilidade imputada, e a posible sanción que se debe impoñer.

Lembra que:

- O acordo de inicio é un acto de trámite, polo que non é susceptible de recurso, agás cando acorde o arquivo das actuacións ou a non procedencia do inicio do expediente (art 107.1 L 30/1992).
- Require a existencia dunha base probatoria suficiente da comisión dunha infracción.
- Cando da comisión dunha infracción derive necesariamente a comisión doutra(s), impoñerase a sanción correspondente á infracción máis grave cometida (art 4.4 RD 1398/1993).
- Cando se trate de infraccións de distinta natureza tramitaranse nun único expediente aquelas que respondan ao principio de "unidade de propósito e acción". En caso contrario, ditaranse tantos acordos de inicio coma infraccións existan
- Cando non se presenten alegacións ao acordo de inicio, este pode ter a consideración de proposta de resolución sempre que conteña un pronunciamento preciso sobre as responsabilidades imputadas (art. 13.2 RD 1398/93), e non se produza variación sobre estas.

TRÁMITE DE AUDIENCIA

Notificada a proposta de resolución (se é o caso) e antes de ditarse resolución, comunicarase ao responsable unha relación dos documentos que figuran no expediente, e poráselle de manifesto para que poida formular as alegacións que xulgue oportunas e presentar os documentos e informacións que considere convenientes, durante un prazo de 15 días (art. 19.1 RD 1398/1993).

Lembra que:

Unicamente pode prescindirse deste trámite:

- cando non figuren no expediente nin se teñan en conta outros feitos, alegacións e probas que as aducidas polo interesado (art. 19.2 RD 1398/1993)
- cando o interesado non formulase alegacións ao acordo de inicio e este pasase a ser proposta de resolución, sempre que non se modificase o contido do acordo de inicio durante a instrución (art 16.3 RD 1398/1993)

RESOLUCIÓN

É o acto finalizador do procedemento, e debe ter un contido determinado (art. 20.4 RD 1398/1993, e art 89.3 L. 30/1992):

- Identificación do órgano sancionador (e norma que lle atribúe a competencia)
- Fundamentación fáctica da decisión e trámites realizados/Determinación de feitos probados e probas realizadas. Motivación suficiente (art. 20.2 RD 1398/1993, art. 138.1 L. 30/1992)
- Persoa(s) responsable(s).
- Cualificación dos feitos e sanción imposta, con indicación do prazo para satisfacela / carta de pagamento.
- Determinación, se é o caso, da obriga de repoñer a situación alterada / indemnización dos danos ou perdas (art. 22 RD 1398/1993).
- Disposicións cautelares para garantir a eficacia da resolución mentres non sexa executiva, se é o caso.
- Indicación de se pon fin ou non á vía administrativa/recursos procedentes, órgano e prazo de interposición.

Lembra que:

- A resolución debe pronunciarse sobre todas as cuestións formuladas polos interesados, así como aqueloutras derivadas do procedemento (art. 20.2 RD 1398/1993, art.138 L. 30/1992).
- Formalizarase por calquera medio que acredite a vontade do órgano competente para adoptala (art 20.2 RD 1398/1993). A regra xeral é a forma escrita, agás que a súa natureza exixa ou permita outra forma máis axeitada de expresión e constancia (art. 55 L. 30/1992).
- Debe ditarse no prazo de 10 días (art. 20.2 RD 1398/1993) desde que o órgano competente para resolver reciba a proposta de resolución, desde que rematen as actuacións complementarias se se tivesen acordado antes de resolver, ou desde o remate do trámite de alegacións (no suposto do art. 20.3 RD 1398/1993).
- Intentada a notificación persoal, procederase á publicación de cédula no DOG e á inserción de edicto no taboleiro do concello do domicilio do infractor.
- Non se poderán aceptar na resolución feitos distintos dos determinados no procedemento (art. 20.3 RD 1398/1993).
- A proposta de resolución vincula o órgano resolutorio en canto á tipificación dos feitos, pero non en canto á determinación da sanción que se debe impoñer.
- O prazo máximo para resolver e notificar será de 6 meses (1 ano no caso de procedementos en que sexa de aplicación o RD 1445/1983), contados desde o acordo de inicio e tendo en conta a incidencia dos supostos en que se produce suspensión deste prazo (arts. 5.2 e 7 do RD 1398/1993, e arts. 42.5 e 44.2 da Lei 30/1992)

CAPÍTULO X

ASPECTOS IMPORTANTES DA ANÁLISE MICROBIOLÓXICA

Paloma Bellver Moreira

CAPÍTULO X. ASPECTOS IMPORTANTES DA ANÁLISE MICROBIOLÓXICA.

Paloma Bellver Moreira

TOMA DE MOSTRAS

Basearase nas recomendacións legais e técnicas establecidas (RD 865/2003, norma ISO 11731:1998, Guías técnicas estatais ou autonómicas...), disposicións vixentes en materia de transporte (ADR, IATA-DGR), avaliación de riscos, experiencia do laboratorio e obxectivos que se persigan coa mostraxe.

O fin da mostraxe pode ser:

- Trazar casos ou abrochos ás fontes de infección,
- Coñecer a situación das instalacións de risco (con independencia da súa relación con casos de infección),
- Estudar a eficacia dos tratamentos de erradicación de *Legionella* nas instalacións ás cales se asocien casos, ou ben
- Cumprir coa lexislación vixente sobre prevención de lexionelose.

O risco asociado a cada instalación é variable e depende de factores estruturais (materiais, tipo de aerosolización, puntos de estancamento...), de mantemento (parámetros fisicoquímicos e microbiolóxicos, hixiene...) e operacionais (frecuencia de uso, control de temperatura...) específicos. A avaliación de riscos inclúe a identificación dos puntos idóneos para a toma de mostras e a valoración da necesidade de analizar a auga de orixe.

Os elementos que se teñen que considerar son:

- O estudo previo á mostraxe valorando os factores influentes e os puntos de interese,
- Os materiais necesarios,
- O procedemento de recollida de mostras e
- O seu transporte.

Recomendacións xerais

MATERIAIS: luvas desbotables de brazo longo, máscara con filtro para biolóxicos (tipo 3, usar se perigo de aerosois), botes estériles (vidro, PE ou similar...), solución neutralizante de biocidas, termómetro, condutímetro, kit de determinación de cloro libre, torundas estériles, neveira isotérmica (6-18º C), material de embalaxe, rotulador indeleble e formularios axeitados (ficha da mostra, acta oficial ou folla de remisión para o laboratorio).

Lembra que:

Para neutralizar os biocidas oxidantes engádese tiosulfato sódico ou potásico en exceso ao recipiente de recollida antes ou no momento da mostraxe. Para outros biocidas non se dispón dun axente inactivante universal. É importante o contacto co laboratorio que realice as análises para establecer os materiais de recollida mais axeitados para cada método de ensaio e o volume de mostra necesario.

PROCEDEMENTO: previamente á recollida realizarase a toma de datos fisico-químicos da mostra: pH, temperatura e Cl_2 libre. Estes datos, así como calquera outra información dispoñible (data e tipo do último tratamento da auga, antecedentes da instalación...) anotaranse na ficha da mostra. A continuación rotúlanse os recipientes e procédese á recollida. É aconsellable recoller polo menos 1 litro de auga e sempre que no punto de mostraxe se observe sucidade, biocapa ou calquera tipo de incrustación ou sedimento rasparase con torundas estériles. As torundas e a auga pódense procesar xuntas ou por separado dependendo do propósito da mostraxe. No caso de se procesaren por separado a torunda introdúcese nun tubo cunha pequena cantidade da mesma auga e se se procesan xuntas inclúense nos recipientes coa mostra de auga correspondente.

RECOMENDACIÓNS XERAIS PARA A MOSTRAXE DE INSTALACIÓNS INCLUÍDAS NO ÁMBITO DE APLICACIÓN DO RD 865/2003.			
INSTALACIÓN	**PUNTOS DE MOSTRAXE**	**PROCEDEMENTO**	**PERIODICIDADE***
Torres de refrixeración e condensadores evaporativos.	Parte da mostra tomarase da balsa (lonxe da achega de auga e da adición de biocida) e outra do retorno, constituíndo unha única mostra para a realización da análise	Parar o funcionamento se é posible. Usar máscara, sobre todo se non se pode parar. Recoller a mostra de auga e engadir ao envase a torunda co raspado do sedimento.	Mínima: trimestral
Depósitos de AQS e AFCH	Parte baixa de acumuladores e cisternas, lonxe da entrada de auga e dos puntos de adición de reactivos.	Recoller mostras de auga e sedimento de todos os depósitos do sistema.	Mínima : anual. Instalacións especialmente sensibles*: semestral (sistema de AFCH) e trimestral (sistema de AQS). Establecementos lúdicos, deportivos e turísticos: semestral (sistema de AQS)
Rede de distribución de AQS e AFCH	Entrada, puntos extremos ou terminais (duchas, billas...), punto de retorno aos acumuladores (rede de AQS). Tómanse mostras representativas da auga aloxada en billas e da auga subministrada ao sistema.	1ª mostra: abrir a billa, recoller arredor de 100ml de auga, raspar a billa coa torunda e recoller o resto da auga ata completar 1l. 2ª mostra: despois de deixar fluír a auga	
Centrais humidificadoras industriais	Sistemas con piscina: directamente da balsa, lonxe da entrada de auga Sistemas sen piscina: o circuíto debe dispoñer de polo menos un punto de mostraxe (purga, pulverizadores...)	Recoller mostras de auga e raspar con torunda a sucidade das paredes da balsa.	Equipamentos sen recirculación: trimestral Equipamentos con recirculación: mensual
Sistemas de auga climatizada con axitación constante**	Directamente do vaso, lonxe da entrada de auga	Recoller mostras de auga e raspar con torunda a sucidade das paredes do vaso.	Mínima: semestral Instalacións especialmente sensibles*: trimestral
Fontes ornamentais	Directamente da fonte, lonxe dos puntos de adición de reactivos e de entrada de auga	Recoller mostras de auga e raspar con torunda a sucidade das paredes da fonte	Mínima: anual. Instalacións especialmente sensibles*: semestral
Rega por aspersión no medio urbano	Saída do aspersor ou difusor	Deixar correr a auga uns segundos previamente á recollida.	Mínima: anual. Instalacións especialmente sensibles*: semestral
Sistemas de auga contra lumes	Nos depósitos, preferiblemente da parte baixa, lonxe da entrada e da adición de reactivos Na rede de distribución, nas billas situadas nos puntos terminais de cada ramal	Procederase do mesmo modo que nas mostraxes de AQS e AFCH	Mínima: anual. Instalacións especialmente sensibles*: semestral

INSTALACIÓN	PUNTOS DE MOSTRAXE	PROCEDEMENTO	PERIODICIDADE*
Equipamentos de arrefriamento evaporativo e humectadores con emisión a unha rede de distribución de aire	Directamente da balsa de acumulación, se existe, lonxe da entrada de auga. Nos sistemas sen balsa ou cun volume de auga almacenado nela moi escaso: o circuíto debe dispoñer polo menos dun punto de mostraxe (purga, pulverizadores...)	Recoller mostras de auga e raspar con torunda a sucidade das paredes da balsa	Humectadores: anual Equipamentos con recirculación de auga e contacto con superficie húmida: semestral Equipamentos de auga perdida pulverizada: trimestral.
Instalacións de lavado de vehículos.	Saída das embocaduras de lavado.	Deixar correr a auga uns segundos previamente á recollida	Mínima : anual. Instalacións próximas ou que poida afectar edificios especialmente sensibles*: semestral
Outras instalacións que acumulen auga e presenten risco de produción de aerosois* **	Mostra representativa do circuíto: punto próximo ao elemento de aerosolización		

* *Balnearios, residencias xeriátricas, hospitais*
** *Bañeiras de hidroterapia e hidromasaxe, piscinas de hidromasaxe*
*** *Parques acuáticos, equipamentos de lavado de gases.*

Lembra que:

A periodicidade da mostraxe será a axeitada ao nivel de perigosidade da instalación, de acordo coa avaliación de riscos. A mostraxe debe repetirse uns 15 días post-aplicación de calquera limpeza e desinfección. Nos estudos de abrochos ou casos illados de lexionelose, as mostras dos sistemas de AQS e AFCH tomaranse preferiblemente de cuartos relacionadas cos enfermos e dalgún servizo común, elixindo cuartos non usados nos días previos á recollida.

Existen outras instalacións e pequenos equipamentos de uso doméstico ou médico que aínda que non se inclúen no RD 865/2003 poden supoñer risco de lexionelose. Nos casos en que sexan asimilables a algún dos descritos a mostraxe farase de modo similar.

Por exemplo:

- Nun sistema nebulizador de peixería tomaríase unha mostra representativa do circuíto a partir dun punto próximo ao elemento de aerosolización.
- Nos equipamentos de terapia respiratoria portátiles tipo bala habería que recoller solución de irrigación, biofilm das paredes do recipiente que a contén, os lentes nasais e as alongadeiras,
- Nos circuítos das UCI mostraríanse os puntos humidificadores distais, o nebulizador e as terminais dos pacientes.
- Nos equipamentos de odontoloxía a mostraxe tería que incluír as mangueiras de todas as pezas que producen aerosois: torno, xiringa...

En xeral mostraríanse superficies con incrustacións ou biocapa, auga e puntos de aerosolización.

TRANSPORTE: O transporte de mostras clínicas sospeitosas de conter *Legionella* tense que suxeitar ao ADR ou IATA-DGR, mentres que as materias que non é probable que causen enfermidade nos animais ou humanos están excluídas destas disposicións. As mostras de auga adoitan ser consideradas neste grupo pola improbable xeración de aerosois perante o transporte. Aínda así, deben remitirse axeitadamente embaladas: recipientes estancos, adecuados para evitar roturas, contidos nun paquete externo que os protexa de agresións. As mostras enviaranse ao laboratorio o antes posible. É recomendable que o tempo transcorrido entre a recollida e a recepción non supere as 24h, que se protexan da luz solar e a calor manténdose entre 6-18º C. Unha vez no laboratorio ás mostras conservaranse a 6 ±2º C.

Lembra que:

O reconto de bacterias viables nunha mostra pode variar durante o transporte e a conservación. As bacterias poden adherirse ás paredes do recipiente e morrer ou transformarse en viables non cultivables. A perda é máis clara se as mostras se conservan entre 0-6º C. Ademais, o crecemento de organismos heterótrofos é potenciado a temperaturas de 20º C ou maiores.

ANÁLISE MICROBIOLÓXICA

Procedementos de detección de *Legionella* en mostras ambientais:

- **Cultivo:** é o método de referencia. Consiste na sementeira do concentrado da mostra nun medio selectivo, incubación nunhas condicións determinadas e enumeración, illamento e identificación das colonias sospeitosas ata o nivel de xénero (*Legionella* spp) e/ou especie.

- **Reacción en cadea da polimerasa** (PCR, esquema 1): consiste na amplificación enzimática "in vitro" dun fragmento de ADN específico do xénero *Legionella* ou dunha especie determinada (habitualmente *L.pneumophila).* Os fragmentos amplificados chámanse amplicóns. O proceso realízase mediante a repetición de ciclos de amplificación. Cada ciclo consta de tres fases: desnaturalización térmica do ADN, hibridación de cebadores (primers) específicos ao ADN de cadea sinxela e extensión enzimática do ADN. Ao final de n ciclos haberá 2^n amplicóns.

- **Detección mediante inmunoensaio enzimático** (EIA). Os métodos comerciais dispoñibles son:

  – Bioalarm *Legionella* test kit (Bioser). O método baséase na retención das células de *Legionella* mediante partículas inmunomagnéticas

  – Binax. Baséase na detección do antíxeno soluble de *L.pneumophila* liberado á auga usando anticorpos específicos. O EIA para mostras ambientais non é intercambiable cos usados en urina.

Dependendo do obxectivo e urxencia elixirase a estratexia mais axeitada. Pódense por exemplo aplicar secuencialmente un ensaio de cribado (EIA ou PCR) e confirmar os resultados positivos e dubidosos mediante cultivo, facer soamente cultivo, etc. Vantaxes e inconvenientes de cada método:

MÉTODO	VANTAXES	INCONVENIENTES
Cultivo	• Permite detectar todas as especies e serogrupos de *Legionella* . • Permite o illamento e conservación do xerme para realizar estudos posteriores de interese clínico (sensibilidade antimicrobiana), taxonómico e epidemiolóxico (tipado de cepas)	• Lentitude (dende 4 ata 10-15 días ata obter un resultado). • Perda progresiva de viabilidade das bacterias tras a toma de mostra. • Só permite detectar a subpoboación de células viables cultivables. • Sensibilidade e exactitude limitadas pola flora acompañante de crecemento rápido que enmascara a *Legionella* e a propia natureza da bacteria, que crece con dificultade mesmo en medios específicos e máis aínda nos selectivos que se teñen que usar nas mostras ambientais.
PCR	• Rapidez (resultado en 48 h) • Permite detectar todas as subpoboacións de células viables (cultivables e non cultivables). • Elevada especificidade (non influenciado pola flora acompañante).	• Nas mostras ambientais poden atoparse substancias que inhiban a amplificación (fenois, ácidos húmicos, metais pesados). • Non distingue o ADN non degradado de células mortas do ADN de células viables • Falta estandarización (sistema de detección, xene amplificado...).
EIA	• Rapidez: tempo do ensaio de 1-5h. • Bioalarm está avaliado fronte á ISO11731 • Pódense utilizar no punto de toma da mostra	• EIA Binax: só detecta antíxeno de *L.pneumophila* serogrupo 1. Falta experiencia e estudos sobre a sensibilidade. • Bioalarm *Legionella* test kit: detecta globalmente o xénero *Legionella.*

Aínda que existen diversas normas nacionais e internacionais relativas á detección e enumeración de *Legionella* spp. e *L.pneumophila,* no RD865/2003 (táboa 3, anexo 4) especifícanse as accións para torres de refrixeración e dispositivos análogos en función das análises microbiolóxicas de *legionella* realizadas seguindo a norma ISO 11731:1998. O RD establece ademais que o laboratorio que os leve a cabo ten que estar acreditado para o illamento de *Legionella* en augas ou ter implantado un sistema de control de calidade para este tipo de ensaios. O límite de detección (LOD) ou cuantificación (LC) do método tería que ser como mínimo de 100 UFC/l (referencia máis baixa para aplicar medidas correctoras).

A norma ISO ten dúas partes.

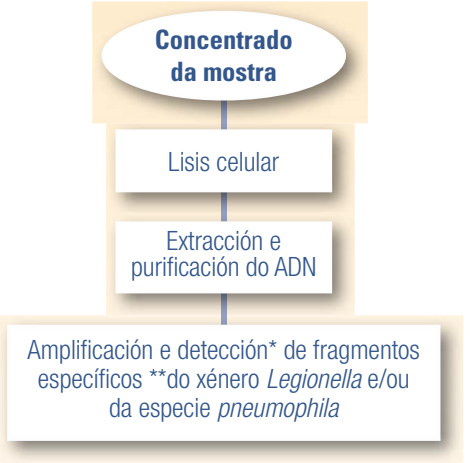
- A parte xeral (ISO11731:1998) é aplicable a todo tipo de mostras ambientais: augas potables, industriais, naturais e materiais asociados, como sedimentos, depósitos e lamas.
- A parte 2 (ISO11731-2:2004) pódese aplicar a augas destinadas ao uso e consumo humano e a augas de baño tratadas, sempre que a mostra presente baixa densidade de xermes e que se espere un reconto baixo de *Legionella*.

As guías técnicas do MSCPS recomendan aplicar a parte xeral na análise de mostras das instalacións a que fai referencia o RD865/2003. No procedemento (esquema 2) úsanse medios de cultivo selectivos e aplícanse tratamentos descontaminantes á mostra, de modo que a mellora na capacidade de detección de *legionella* supón perda de viabilidade ou cultivabilidade da poboación.

Por isto os recontos de UFC son soamente unha aproximación.

Nos informes microbiolóxicos deben constar os datos necesarios para garantir a rastrexabilidade e a fiabilidade: datos do laboratorio, do solicitante, da mostra e da persoa que a recollese, así como as datas de recollida, recepción no laboratorio, inicio e fin da análise. O laboratorio ten que informar sobre o sistema de control de calidade implantado para o ensaio, ou ben se é un laboratorio acreditado, do alcance da acreditación en relación con análises de *Legionella*. Nos resultados figurarán os parámetros analizados cos seus resultados, os procedementos aplicados e o LOD ou LC. O intervalo óptimo entre a recollida e a concentración da mostra é ≤ 48 h, máximo 5 días; entre a toma de mostra e o cultivo: máximo 14 días. As mostras de depósitos, lamas e sedimentos prepáranse o mesmo día do cultivo. No caso da PCR unha vez extraído o ADN pódese conservar conxelado durante meses e por tanto entre o inicio e a fin da análise pode transcorrer máis tempo que no caso do cultivo (interese en situacións concretas non orientadas a implantar medidas correctoras).

Esquema 1: PCR

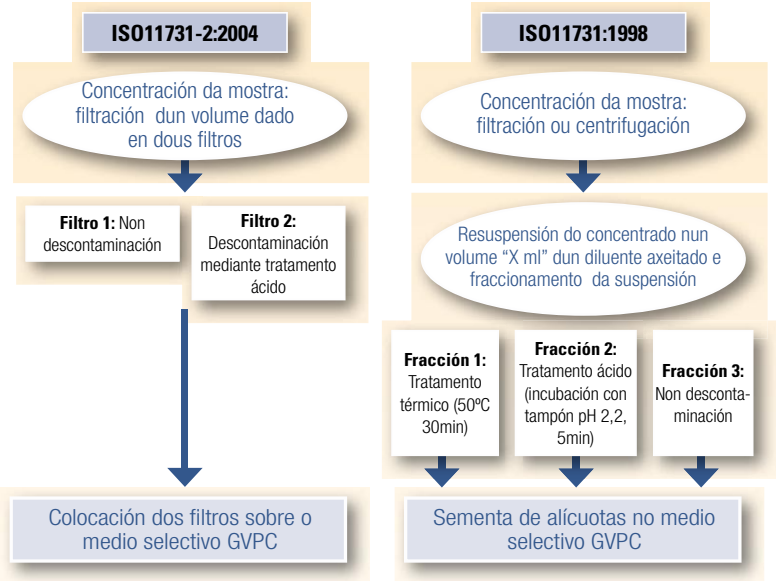


* – PCR a tempo final: amplificación e detección independentes. Detección: electroforese en xel de agarosa, hibridación con sondas específicas ou secuenciación. Resultado cualitativo.

– PCR en tempo real: amplificación e detección simultáneas, menor tempo de ensaio e menor risco de contaminación. Detección por hibridación con sondas marcadas con fluoróforos. Resultado cuantitativo ou cualitativo

** Xenes diana: mip, dotA (específicos de *L.pneumophila,* implicados na infectividade do organismo), xenes ribosómicos 5SARNr e 16 S ARNr (amplicóns específicos de xénero)

Esquema 2: Procedemento de cultivo



- **Incubación:** aerobiose e humidade, 35-37º C. Algunhas especies crecen mellor con 2,5-5% CO_2. Colonias visibles a partir do 3º-7º día (ás veces é necesario incubar ata 12-15 días).
- **Exame dos cultivos:** polo menos en 3 ocasións a intervalos de 2-4 días
- **Selección de UFC sospeitosas:** semeneira paralela (3-5 ufc) no medio BCYE-α e no medio BCYE_ α sen L-cisteína. Se ás 48 h de incubación se produce crecemento no 1º e non no 2º continúase o proceso.
- **Identificación e confirmación:** como cribado de colonias sospeitosas adoitan practicarse probas bioquímicas, tinguiduras, exames de fluorescencia con lámpada de Wood. A confirmación exixe metodoloxía máis específica:
  - **Inmunofluorescencia (IF) con anticorpos poli ou monoclonais**. É a mais habitual. Permite caracterización do xénero, especie e/ou serogrupo. Existen diversos formatos: microscopía de fluorescencia, aglutinación con partículas de látex sensibilizadas, dot-blot sobre colonia...
  - **Baseada no ADN:** amplificación específica do ADN por PCR e secuenciación de fragmentos de xenes. Os xenes diana adoitan ser: *mip* (macrophage infectivity potentiator) ou o xene 16S ribosómico. A identificación realízase por comparación da secuencia obtida coas secuencias coñecidas e incluídas nas bases de datos existentes (Gene Bank Database-xene 16S ribosómico ou base de datos de EWGLI- xene *mip*).
- **Expresión de resultados**: pode ser cualitativa ou cuantitativa.

Medios de cultivo

- **BCYE- α Medio específico**: carbón activado tamponado con extracto de levadura suplementado con α–cetoglutarato, que contén os elementos requiridos pola bacteria, como ferro e cisteína. Ademais de *legionella*, crecen a maior parte de microorganismos cultivables.
- **GVPC.** Medio selectivo (BCYE-α suplementado con polimixina, vancomicina, cicloheximida e glicina)
- **BCYE-α sen L-cisteína.** Medio diferencial: o suplemento non inclúe L-cisteína e polo tanto neste medio non crece *Legionella*

CAPÍTULO XI

CASO ILLADO E ABROCHOS

Mª del Carmen Folgueira Vázquez

CAPÍTULO XI.
CASO ILLADO E ABROCHOS.

Mª del Carmen Folgueira Vázquez

OBXECTIVOS DA INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

- Intentar identificar e confirmar a fonte de infección responsable do caso/abrocho.
- Interromper a potencial transmisibilidade da enfermidade a partir das fontes de exposición dos casos/abrocho identificadas

INVESTIGACIÓN DUN CASO ILLADO DE LEXIONELOSE

Concepto de caso

Todo caso de pneumonía por *Legionella* que non estea vinculado epidemioloxicamente con ningún outro.

Notificación

Notificación semanal de casos illados segundo se estipula no Sistema Xeral de Notificación Obrigatoria de Enfermidades (SXNOE).

Investigación epidemiolóxica

IDENTIFICACIÓN DOS ANTECEDENTES DE EXPOSICIÓN

O termo exposición refírese a lugares cara aos cales pode emitir aerosol polo menos unha instalación capaz de multiplicar e difundir *Legionella* (fonte de exposición ou instalación de risco).

Para dispoñer dunha relación exhaustiva dos lugares a que acudiu o caso, nos 10 días que precederon ao inicio dos síntomas realízaselle unha **enquisa** en que describe os ditos lugares como un establecemento (espazo interior de calquera edificación, mesmo o domicilio) ou unha zona (espazos abertos, o aire libre, acoutados cunha precisión variable).

Ademais, clasifícase a exposición segundo o seu ámbito: laboral (relacionada co ambiente de traballo do caso), hospitalaria (relacionada co ambiente interior dun hospital) ou comunitaria (a que nin é laboral nin hospitalaria).

Investigación ambiental

IDENTIFICACIÓN DAS FONTES DE EXPOSICIÓN: buscar e identificar todas as instalacións de risco que, potencialmente, poidan afectar os ambientes descritos nos antecedentes de exposición.

Realízanse as seguintes actuacións: revisión do censo de instalacións do PGPCL e, se é preciso, un estudo de campo.

AVALIACIÓN DAS FONTES DE EXPOSICIÓN: estimar o risco asociado a cada unha das fontes de exposición identificadas, conforme os seguintes criterios:

- Se a última avaliación se fixo nos 6 meses anteriores, utilizarase.
- Se a última avaliación ten máis de 6 meses, realizar nunha nova avaliación.
- Se non hai ningunha avaliación previa, realizar unha avaliación.

IDENTIFICACIÓN DAS FONTES DE INFECCIÓN PROBABLES: determinar se, con certa probabilidade, algunha das fontes de exposición puido ser a responsable da infección do caso.

Para esta valoración teranse en conta todos os datos existentes do caso e da instalación, entre outros os seguintes:

- ***Número de persoas expostas:*** frecuencia de paso/uso por parte dos usuarios das instalacións de risco.

  De tratarse de instalacións cun elevado número de usuarios, no caso de ser fonte de infección, posiblemente tiveramos un abrocho

  Deberíase ter en conta que instalacións cun pequeno número de usuarios (un dos cales é o caso) poderían ser consideradas fontes de infección probables aínda que non exista abrocho, dado o escaso número de expostos.

- ***Avaliación de riscos:***
  - Instalacións cun risco mínimo ou baixo, sería pouco probable que fose a fonte de infección, agás se o seu funcionamento é estacional, xa que neste suposto se deberán valorar outra serie de circunstancias no período de exposición do caso.

– Instalacións cun risco medio ou alto, resultaría probable que fose fonte de infección.

- ***Características do caso:*** cando se trata dunha persoa susceptible de contraer a enfermidade, a fonte de infección podería ter asociado un risco menor que no caso de non susceptibles.

- ***Tipos de exposición:*** facer unha maior precisión na valoración do tipo de aerosois, caso dos sistemas de terapia respiratoria, cabinas de pintura, etc. onde a exposición aos aerosois é case interna.

- ***Existencia de casos relacionados:*** a Sección de Epidemioloxía podería informar, no transcurso da investigación, dun caso relacionado (aqueles que compartiron un mesmo ambiente de exposición nun período de seis meses), co fin de telo en conta para determinar a probabilidade que nel estivese a fonte de infección.

- ***Condicións ambientais*** (temperatura e humidade), meteorolóxicas (inversións térmicas e intensidade e dirección dos ventos), etc.

Estas e outras consideracións teranse en conta no seu conxunto, pois de xeito individual non achegan información suficiente como para atribuírlle a unha fonte de exposición unha certa probabilidade de ser a fonte de infección.

ACTUAR SOBRE AS FONTES DE INFECCIÓN PROBABLES: xestionar o risco asociado a estas co fin de interromper a posible transmisión da enfermidade.

Levaranse a cabo as seguintes actuacións:

– Inspección oficial e elaboración da acta desta.

– Toma de mostras ás instalacións de risco alto e medio como criterio de priorización.

– Valoración de toda a información dispoñible elevando a correspondente proposta de actuación (prazos, corrección de deficiencias, cesamento de actividade, etc.) ao xefe territorial correspondente.

Rematadas as actuación derivadas da investigación, as ditas instalacións quedan suxeitas ao establecido no PGPCL.

ELABORACIÓN DUN INFORME FINAL: versará sobre as actuacións realizadas e remitirase á Sección de Epidemioloxía do Servizo de Promoción da Saúde do Departamento Territorial de Sanidade.

INVESTIGACIÓN DUN ABROCHO DE LEXIONELOSE

Concepto de abrocho

Toda situación en que se producen dous ou máis casos de pneumonía por *Legionella* que están vinculados epidemioloxicamente.

Notificación

A sospeita dun abrocho notificarase de forma urxente ao SAEG.

Constitución dun grupo de investigación

Con persoal de epidemioloxía e sanidade ambiental.

Investigación epidemiolóxica

FORMULAR HIPÓTESES SOBRE A EXPOSICIÓN: formúlase despois de facer unha enquisa aos enfermos, para dispoñer dunha relación exhaustiva dos lugares aos cales acudiron nos 10 días que precederon ao inicio dos síntomas, en que describen eses lugares como un establecemento (abrocho pechado), unha zona (abrocho aberto) ou un establecemento máis unha zona no seu contorno (abrocho mixto). A partir do cal tamén se establece unha cualificación das exposicións segundo o seu ámbito: laboral, hospitalaria ou comunitaria.

CONFIRMAR A HIPÓTESE SOBRE A EXPOSICIÓN: considérase que unha exposición queda confirmada como responsable dun abrocho cando se observa que mantén unha asociación epidemiolóxica que abonda para unha implicación causal. Para estudar esta asociación levarase a cabo un estudo de casos e controis, agás cando a hipótese é específica dabondo para indicar outro tipo de estudo.

Investigación ambiental

DESEÑO DA ESTRATEXIA DA INVESTIGACIÓN: teranse en conta as necesidades de persoal e recursos, segundo a amplitude da exposición, o número e características das instalacións de risco implicadas, o coñecemento da zona, etc.

FORMULACIÓN E CONFIRMACIÓN DA HIPÓTESE SOBRE A FONTE DE INFECCIÓN: propoñer unha ou varias instalacións de risco como posibles causantes do abrocho, para finalmente identificar a causante.

Será necesario desenvolver as actuacións descritas a continuación.

• **Identificación das fontes de exposición**. Buscar e identificar todas as instalacións de risco que, potencialmente, poidan afectar os ambientes descritos na hipótese de exposición.

Realizaranse as seguintes actuacións: revisión do censo de instalacións do PGPCL e estudo de campo.

• **Avaliación das fontes de exposición.** Estimar o risco asociado a cada unha das fontes de exposición identificadas, e sen prexuízo de que se sigan identificando fontes de infección.

Avaliaranse todas as fontes identificadas; poderanse tomar de referencia os seguintes criterios:

- As de risco alto e medio nun prazo de 24 horas.
- As de risco baixo e mínimo nun prazo de 48-72 horas.
- As non avaliadas priorizaranse segundo os criterios de risco que se coñezan (situadas nun sitio frecuentado, relación coa exposición, se afectan a ambientes exteriores, etc.).

• **Toma de mostras de todas as fontes identificadas:** recollida de auga para o estudo microbiolóxico de *Legionella*.

Será necesario realizar a tipaxe da cepa ambiental para poder confirmar a hipótese sobre a fonte de infección e comparala coa análise das cepas dos pacientes.

• **Confirmar a hipótese sobre a fonte de infección**: determinar se, con certa probabilidade, algunha das fontes de exposición puido ser a responsable da infección dos casos. Para esta valoración será de utilidade revisar os consellos recomendados na investigación ambiental de caso illado.

Non é moi doado confirmar esta hipótese, xa que só é posible cando existe evidencia microbiolóxica da asociación entre a fonte e o abrocho (polo que é preciso tomar mostras dos enfermos para intentar illar *Legionellla*) ou cando só hai unha fonte asociada á exposición e amosa unha avaliación de risco compatible.

• **Actuar sobre as fontes de infección implicadas pola hipótese**: Xestionar o risco asociado a estas co fin de interromper a posible transmisión da enfermidade.

O control da fonte de infección ten que principiar no momento en que se dispoña dunha hipótese sobre a exposición. En principio, todas as fontes asociadas á hipótese de exposición se teñen que tratar como se fosen a fonte de infección do abrocho polo que se pecharán todas as instalacións de risco asociadas á dita hipótese que non sexan indispensables (ornamentais, dedicadas á rega, etc.). Para o control inmediato desenvolveranse as actividades descritas no punto dedicado á formulación da hipótese sobre a fonte de infección, completadas coas recomendacións específicas que precise cada fonte.

Farase un seguimento do cumprimento das medidas de control, se unha instalación tivo que facer un tratamento ou reparacións, realizarase unha nova inspección para a súa comprobación, incluíndo unha nova toma de mostras.

Tense que valorar toda a información dispoñible, elevando a correspondente proposta de actuación (prazos, corrección deficiencias, cesamento da actividade, etc.) ao xefe territorial correspondente.

Rematadas as actuacións derivadas da investigación, as ditas instalacións quedan suxeitas ao establecido no PGPCL. Se se conclúe que unha instalación de risco está asociada a un abrocho, considerarase esta circunstancia nas seguintes avaliacións de risco.

ELABORACIÓN DUN INFORME FINAL: constará dun resumo das actividades desenvolvidas, resultados obtidos e xuízo sobre a calidade da información coa cal se confirmou a fonte de infección, de ser o caso, e remitirase ao coordinador da investigación.

Esquema da investigación dun caso illado e dun abrocho de *legionella*

NOTIFICACIÓN
Caso illado
Semanal

NOTIFICACIÓN
Sospeita abrocho
Urxente

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓXICA
Hipótese de exposición
(Enquisa)

INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓXICA
Antecedentes de exposición
(Enquisa)

INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
- Identificar fontes exposición
- Avaliar fontes exposición
- Identificar fontes infección probables
- Actuar sobre fontes infección probables
- Informe final

INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
- Identificar fontes de exposición
- Avaliar fontes de exposición
- Toma de mostras
- Formular-confirmar hipótese da fonte de infección
- Actuar sobre fontes infección implicadas
- Informe final

EXEMPLO DE ELABORACIÓN DUN CALENDARIO DE ACTIVIDADES REALIZADAS POR UN ENFERMO NOS DÍAS PREVIOS AO INICIO DOS SÍNTOMAS A PARTIR DA ENQUISA
MARZO ´08
ABRIL ´08
PERÍODO PROBABLE DE EXPOSICIÓN
3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 2
ESTANCIA BALNEARIO PONTE NOVO – ASTURIAS
PASA CERCA DA FONTE DO PROGRESO – A CORUÑA
INICIO SÍNTOMAS
DIAGNÓS. E HOSPIT.

CAPÍTULO XII

CASO PRÁCTICO. MODELOS

Francisco Malvido Pousada

CAPÍTULO XII.
CASO PRÁCTICO. MODELOS

Francisco Malvido Pousada

O 25 de febreiro de 2009 lévase a cabo a inspección dun establecemento hospitalario no cal existen as seguintes instalacións de risco:

- 1 torre de refrixeración
- Rede de auga sanitaria, fría e quente (AFCH e AQS, respectivamente)

De seguido describirase a situación en canto a mantemento hixiénico-sanitario destas instalacións e citarase, cando se trate dunha deficiencia, o precepto vulnerado. A ausencia de datos relativa a calquera aspecto do dito mantemento presupón o cumprimento das prescricións recollidas na normativa de aplicación. Finalmente, farase a avaliación do risco das instalacións.

TORRE DE REFRIXERACIÓN

CARACTERÍSTICAS XERAIS	
Réxime de funcionamento	A demanda do sistema de aire acondicionado
Data de instalación	01/01/2002
Auga de achega	Ver datos contidos no punto relativo á instalación de auga sanitaria

Na revisión da instalación e do rexistro de mantemento hixiénico-sanitario obsérvanse as seguintes particularidades:

1. Programa xeral de mantemento hixiénico-sanitario

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Programa de mantemento hixiénico-sanitario, entendido como documento que recolla os puntos exixidos no art. 8.1 do RD 865/2003	Non existe	(art. 8.1 do RD 865/2003)

2. Programa de tratamento da auga da instalación

a) Revisión estrutural

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Dosificación do biocida	Automática, a choques mediante bomba dosificadora dotada de sonda de residual de biocida e rexistrador, recirculando diariamente a auga do circuíto durante media hora e, posteriormente, medindo e rexistrando na súa memoria o residual, o que permite a consideración da instalación como de funcionamento continuo aínda que non entrase en funcionamento.	
Autoanalizador-rexistrador	Supervisión por operario da empresa mantedora (unha vez cada mes) Non conectado á central de alarma	

b) Revisión documental e medicións in situ

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Biocida	Inscrito no Rexistro Oficial de Biocidas con clave 100.	
Residuais de biocida	Só se presentan ata o 30 de novembro de 2008 Almacenados na memoria do rexistrador. O operario da empresa mantedora descárgaos a un portátil na súa visita mensual, remitíndoos posteriormente en forma impresa. Solicitada medición do residual in situ, verifícase o non funcionamento do autoanalizador, descoñecéndose desde cando.	art. 8.1.e/anexo 4.A, RD 865/2003 anexo 4.A, RD 865/2003
Autoanalizador-rexistrador	Non se acredita o seu correcto estado de calibración	art. 8.1.c, RD 865/2003

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Responsable do tratamento	A empresa xestora do mantemento hixiénico-sanitario (con sede social noutro país da UE), que implementou e controla o tratamento (instalou o dosificador automático, definiu produto e doses e repón os envases do biocida): - Non acredita estar inscrita no ROESB da C.A. de Galicia. - Non acredita, se é o caso, ter realizada a preceptiva comunicación previa, á DXSPP, da súa intención de desenvolver as súas actividades nesta comunidade autónoma, xuntando fotocopia da autorización do seu país de orixe	art. 13, RD 865/2003 art. 13.2, Orde do 26 de maio de 2008 polo que se crea o ROESB e se establecen as bases para a inscrición neste e o seu funcionamento na C.A. de Galicia
Condutividade	No programa de mantemento non se documenta a condutividade máxima permitida na auga do sistema	anexo 4, táboa 1, nota 2, RD 865/2003
Analíticas	Novembro de 2008: aerobios (37 ºC) = 74.000 ufc/ml; non se acredita a realización das preceptivas revisión da dose e tipo de biocida e mostraxe para determinación de *legionella*. Ferro total > 2,0 mg/l desde xuño de 2008, non se acreditase a adopción de medidas correctoras.	anexo 4.A, RD 865/2003

3. Programa de revisión de todas as partes da instalación

a) revisión estrutural

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Estrutura interna	Paneis metálicos internos totalmente corroídos	anexo 4.A, RD 865/2003
Separador de gotas	Deteriorado e non axusta correctamente, observándose a emisión de gotas grandes que caen por gravidade	
Bandexa	Presenza de lodos e algas	

b) Revisión documental

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Rexistros de revisión	Non se documenta o estado dos distintos elementos: recheo, separador de gotas, bandexa etc., senón que se indica “revisado/a”.	art. 8.1.e, RD 865/2003.
Separador de gotas	Non se acredita a súa alta eficiencia	art.7.2.e, RD 865/2003

4. Programa de limpeza e desinfección

a) Revisión documental

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Protocolo empregado	O especificado no anexo 4 do RD 865/2003 para instalacións con posibilidade de parada, mediante cloro.	
Produtos	Non se engade o anticorrosivo exixido no protocolo de limpeza e desinfección	anexo 4.B, RD 865/2003
	Non se presentan as súas fichas de datos de seguridade	art. 13, RD 865/2003

5. Localización

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Situación	Cuberta do establecemento	
Elementos que se deben protexer	Toma de aire de ventilación a 3m a sotavento da descarga de aerosois	art. 7.2.a, RD 865/2003; art. 3º.d, Decreto 9/2001

INSTALACIÓN DE AUGA SANITARIA

O establecemento disponse en dúas alas simétricas, de xeito que presenta a seguinte distribución interior:

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	C		C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	C		C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	C		C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	C		C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	C		C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Vestiario masculino									Cociña									Vestiario feminino								

Na súa planta cero localízanse dous vestiarios e a cociña.

En cada unha das 5 plantas superiores (1-5) existen 24 cuartos e 2 controis de enfermería, presentando unha distribución simétrica en cada ala, o que supón un total de 120 cuartos, 10 controis de enfermería e 268 puntos terminais, comúns ás redes de AFCH e AQS.

O resultado da inspección da rede de auga sanitaria é o seguinte:

1. Rede de AFCH

a) Revisión estrutural

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Auga de achega	Rede municipal	
Filtración	Non existe	art. 7.1.b, RD 865/2003
Almacenamento	Alxibe subterráneo de formigón, de 100 m^3, nun almacén adxacente á cociña.	
Accesibilidade do alxibe	Boca de home a rentes do chan, con cuberta que non axusta correctamente.	art. 7.1.f RD 865/2003
Tratamento	Cloración automática en recirculación, con autoanalizador, para manter 0,8 ppm de cloro libre residual (Clr)	
Puntos terminais	Total = 268 (126 duchas e 142 billas), comúns ás redes de AFCH e AQS 120 cuartos x 1 ducha + 1 billa c/u = 120 duchas + 120 billas 2 vestiarios x 3 duchas + 3 billas = 6 duchas + 6 billas 10 controis de enfermería x 1 billa c/u = 10 billas Cociña x 6 billas = 6 billas	

b) Revisión documental e medicións in situ

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Clr ducha cuarto 12, planta 5E	0, 4 ppm	
Clr ducha cuarto 12, planta 5D	0,3 ppm	
Control mensual temperatura en alxibe de AFCH	Non se acredita documentalmente a súa realización	anexo 3.A.b, RD 865/2003
Revisión trimestral alxibe de AFCH	Non se documenta o seu estado de conservación e limpeza, indicándose simplemente "revisado"	art. 8.1.e, RD 865/2003
Revisión mensual do estado de conservación e limpeza dos puntos terminais da rede de AFCH	A ala esquerda revísase no primeiro semestre, a razón dunha planta completa por mes. No segundo semestre revísase a ala oposta, segundo a mesma dinámica, polo que se considera que a revisión non é representativa da estrutura da rede de AFCH.	Anexo 3.A.a, RD 865/2003

2. Rede de auga quente sanitaria

a) Revisión estrutural

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Acumulación	2 depósitos acumuladores de 2 m^3 c/u	
Tipo de acumulador	Interacumuladores, de galvanizado, en paralelo	
Achega de AFCH	Independente para cada acumulador, non existe válvula de retención á entrada do nº 2	art. 7.1.h, RD 865/2003
Accesibilidade dos acumuladores	Boca de home, que engloba as tubaxes de entrada e saída do primario.	
	As tubaxes do primario do nº 2 diríxense a unha parede, situada a 50 cm, formando un cóbado, o que dificulta enormemente a apertura da súa boca de home	art. 3.a, Decreto 9/2001; art. 7.1. c, RD 865/2003
Distribución	- 14 montantes, distribuíndo cada unha delas a dous cuartos por planta. - 1 montante por cada columna de controis de enfermería. - Cadanseu retorno paralelo a cada montante. - Materiais: galvanizado, ferro, PVC e polipropileno.	

b) Revisión documental e medicións in situ

ÍTEM	RESULTADO	INCUMPRE
Tª nos acumuladores	Nº 1 = 54 ºC; Nº 2 = 55 ºC	anexo 3.A.a, RD 865/2003
Tª ducha cuarto 12, planta 5E	48 ºC Presenza de sedimentos e cor na auga que indica corrosión no circuíto	
Control diario de temperatura nos acumuladores de AQS	A temperatura descende de 60 º C en horas de alto consumo.	anexo 3.A.a, RD 865/2003
Control mensual de temperatura en puntos terminais da rede de AQS	Temperaturas próximas pero inferiores a 50 ºC en momentos de alto consumo. Non se inclúen sempre os puntos terminais máis afastados.	
Revisión mensual do estado de conservación e limpeza dos puntos terminais da rede de AQS	Dado que os puntos terminais son comúns aos da rede de AFCH, aplícase a mesma conclusión obtida na avaliación da execución das tarefas na dita rede.	
Limpeza e desinfección (hipercloración)	Non inclúe a limpeza do interior dos acumuladores Non se realiza a desinfección da rede de distribución de AQS, senón só a dos acumuladores e puntos terminais.	anexo 3.B, RD 865/2003

A continuación, preséntase o resultado da avaliación do risco das instalacións de AFCH, AQS e da torre de refrixeración, segundo os criterios recollidos nas guías de avaliación do risco elaboradas polo Ministerio de Sanidade e Política Social (MSPS):

1. Rede de AFCH

RISCO ESTRUTURAL	BAIXO	MEDIO	ALTO	TOTAL
Depósito de acumulación		8		
Materiais		3		
Tipos de aerosolización	0			
Puntos de emisión de aerosois			14	
Situación do depósito	0			
Zonas ou áreas onde a auga pode quedar estancada	0			
Frecuencia de renovación do depósito acumulación	0			
Total: Índice estrutural (IE)				*25*
RISCO DE MANTEMENTO				
Parámetros fisicoquímicos: cloro libre residual	0			
Contaminación microbiolóxica	0			
Estado hixiénico da instalación	0			
Estado mecánico da instalación		8		
Estado do sistema de tratamento da auga			18	
Total: Índice mantemento (IM)				*26*
RISCO DE OPERACIÓN				
Temperatura media da auga de achega	0			
Temperatura media da auga no sistema	0			
Frecuencia de uso dos puntos finais	0			
Total: Índice de operación (IO)				*0*
Índice global= 0,3* IE + 0,6 * IM + 0,1 * IO				***23,1***

O índice global da instalación é menor de 60, polo que se deberán seguir observando as prescricións do RD 865/2003, corrixindo as deficiencias atopadas durante a inspección e, ademais, poderían seguirse as indicacións do punto 4.3. Fase de vida útil: Mantemento da instalación, da guía técnica respectiva do MSPS, para rebaixar o seu valor.

2. Rede de AQS

RISCO ESTRUTURAL	BAIXO	MEDIO	ALTO	TOTAL
Depósito de acumulación			16	
Accesibilidade aos depósitos		5		
Existencia de válvula de baleirado nos depósitos	0			
Materiais		4		
Tipo de aerosolización	0			
Puntos de emisión de aerosois			10	
Válvulas de drenaxe do circuíto hidráulico	0			
Zonas ou áreas onde a auga pode quedar estancada	0			
Total: Índice estrutural (IE)				*35*
RISCO DE MANTEMENTO				
Control de temperaturas no acumulador final		11		
Control de Tª nos elementos terminais e no retorno		11		
Contaminación microbiolóxica	0			
Estado hixiénico da instalación	0			
Estado mecánico da instalación		8		
Total: Índice mantemento (IM)				*30*
RISCO DE OPERACIÓN				
Temperatura de consigna no sistema		30		
Frecuencia de uso	0			
Total: Índice de operación (IO)				*30*
Índice global= 0,3* IE + 0,6 * IM + 0,1 * IO				**31,5**

O índice global tamén é menor de 60, polo que son aplicables as mesmas indicacións feitas para a instalación de AFCH, facendo fincapé nas deficiencias relativas a un factor tan importante como é o mantemento de temperaturas axeitadas tanto en acumulación como en puntos terminais, ademais de mellorar a accesibilidade aos acumuladores.

3. Torre de refrixeración:

RISCO ESTRUTURAL	BAIXO	MEDIO	ALTO	TOTAL
Procedencia da auga	0			
Auga estancada	0			
Materiais		4		
Tipo de aerosolización		11		
Punto de emisión de aerosois. Contorno preto á torre			20	
Condicións atmosféricas			8	
Situación da instalación			16	
Total: Índice estrutural (IE)				*59*
RISCO DE MANTEMENTO				
Parámetros fisicoquímicos		8		
Contaminación microbiolóxica		11		
Presenza de algas		5		
Estado hixiénico da instalación		11		
Estado mecánico da instalación			14	
Estado do sistema de tratamento e desinfección		8		
Total: Índice mantemento (IM)				*57*
RISCO DE OPERACIÓN				
Temperatura da auga na balsa		20		
Frecuencia de funcionamento	0			
Total: Índice de operación (IO)				*20*
Índice global= 0,3* IE + 0,6 * IM + 0,1 * IO				***53,9***

Aínda que o índice global é menor de 60, o índice de mantemento por separado xa ten un valor maior de 50. Dada a importancia do mantemento e da limpeza para a prevención da lexionelose, e a situación da instalación nun hospital, deberanse adoptar medidas correctoras inmediatas que poderían incluír a parada da instalación para corrixir os incumprimentos atopados durante a inspección.

Entre as medidas que se deben adoptar, destacarían:

– A substitución do separador de gotas existente por outro que axuste correctamente e de alta eficiencia.

– O apantallamento da torre ou a prolongación, ata barlovento da descarga de aerosois, da toma de aire de ventilación situada preto da torre.

– O saneamento dos elementos corroídos, dosificando anticorrosivo no tratamento da auga da instalación.

– A realización dunha limpeza e desinfección da instalación.

– A revisión do estado de funcionamento e calibración do sistema de dosificación de biocida, e implementar un procedemento para a supervisión dos seus resultados.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

World Health Organization 2007. *Legionella and the prevention of legionellosis*. Geneva, Switzerland: WHO. Dispoñible en: http://www.who.int/water_sanitation_health/emerging/*Legionella*.pdf

DXSP. *Boletín Epidemiolóxico de Galicia*; vol. XXI, nº 8.

Paul H. Edelstein, Nicholas P. Cianciotto. *Legionella.* In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. Principles and practice of infectious diseases 6th ed. Elsevier, 2005:2711- 24

Poch, M. Las calidades del agua. Capítulo 2: Calidad del agua:indicadores. Ed. Rubes: 1999.

Sabrià, M. Guía para la prevención de la legionelosis. Capítulo 7: Métodos y productos de desinfección. Ed.: Ediciones Experiencia S.L.: 2005

Manual para la prevención de la legionelosis en instalaciones de riesgo. Capítulo 3: Mantenimiento. Ed.: Comunidad de Madrid: 2006

Manual para la prevención y control de la legionelosis, aspergilosis y tuberculosis en instalaciones sanitarias / [coordinación] Sector de Salud Ambiental, [Carmen Blancas Cabello, Jacoba López Díaz ; autores, Salvador Albarca Corpas ... et al] – [Sevilla] Consejería de Salud, [2002]. Capítulo II.5: Prevención y control de *Legionella* en instalaciones.

Tratamientos de agua. 3ª ed. Stenco: 2007

Manual técnico del agua Degrémont. 4ª ed. Ed: Degrémont:1979

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. 1999 ASHRAE Handbook - HVAC Applications. Atlanta: ASHRAE 1999. (Ch. 47, “Water Treatment”)

http://www.ewgli.org/data/european_guidelines/european_guidelines_jan05.pdf

Guía Técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones. MSPS. http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/agenBiologicos/guia.htm

http://www.who.int/water_sanitation_health/emerging/*legionella*.pdf

Procedemento Administrativo Sancionador (Garberí LLobregat). Edit. Tirant lo Blanc

Memento Práctico administrativo (Francis Lefevbre (2007-2008).

Lei 30/1992, comentada polos Letrados da Xunta de Galicia.

Base de datos de xurisprudencia e lexislación Westlaw (Aranzadi)

ISO11731:1998 (UNE-ISO 11731- Enero 2007): Calidade da auga-Detección e reconto de *Legionella*

ISO11731-2:2004 (UNE-EN ISO 11731- 2 Decembro-2008): Calidade da auga-Detección e reconto de *Legionella*. Parte 2: Método de filtración directa en membrana para augas con baixo contido de bacterias

ADR: Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera. BOE 27 de julio-2009, Ministerio de Fomento.

Reglamento sobre mercadorías perigosas da Organización Internacional de Transporte Aéreo (IATA-DGR) Versión actualmente en vigor: 2003-2004.

Dirección Xeral de Saúde Pública. Protocolo de vixilancia da pneumonía por *Legionella*. Santiago de Compostela: Consellería de Sanidade; 2003. Dirección Xeral de Saúde Pública [Data de acceso; febreiro/2009] URL dispoñible en: http://dxsp.sergas.es. Serie I: Sección Lexionelose: Informe 1.

Dirección Xeral de Saúde Pública. Recomendacións para a investigación e o control dun abrocho comunitario de lexionelose. [en liña]. Santiago de Compostela: Consellería de Sanidade; 2003. Dirección Xeral de Saúde Pública [Data de acceso; febreiro/2009] URL dispoñible en: http://dxsp.sergas.es. Serie I: Sección Lexionelose: Informe 2.

Dirección Xeral de Saúde Pública. Glosario de termos empregados nos informes da sección "lexionelose". [en liña]. Santiago de Compostela: Consellería de Sanidade; 2003. Dirección Xeral de Saúde Pública [Data de acceso; febreiro/2009] URL dispoñible en: http://dxsp.sergas.es. Serie I: Sección Lexionelose: Informe 3.

La Guía de buenas prácticas para la prevención de la legionelosis en los sistemas de aspersión (nebulización) de instalaciones alimentarias. Direcció General de Salut Pública y Agencia de Protecció de la Salut de Catalunya.

LEXISLACIÓN

CAPÍTULO II. TRATAMENTO DA AUGA. Ines Mato Naveira

Real decreto 194571983, do 22 de xuño, que regula as infraccións e sancións en materia de defensa do consumidor e da produción agroalimentaria (BOE núm. 168 do 15 de xullo de 1983).

Real decreto 3349/1983, do 30 de novembro, pola que se aproba a Regulamentación técnico-sanitaria para a fabricación, comercialización e utilización de praguicidas. (BOE núm. 20 do 24 de xaneiro de 1984)

Lei 14/1986, do 25 de abril, xeral de sanidade (BOE núm. 102 do 29 de abril de 1986).

Real decreto 363/1995, do 10 de marzo, polo que se aproba o Regulamento sobre notificación de substancias novas e clasificación, envasado e etiquetaxe de substancias perigosas. (BOE núm. 133 do 5 de xuño de 1995).

Orde 1187/1998, do 11 xuño, que establece os criterios hixiénico-sanitarios que deben reunir os aparellos de transferencia de masa de auga en corrente de aire e aparellos de humectación para a prevención da lexionelose (BO. Comunidade de Madrid núm. 144 do 19 de xuño de 1998).

Decreto 173/2000, do 5 decembro, que establece as condicións hixiénico-sanitarias que deben reunir os equipamentos de transferencia de masa de auga en corrente de aire con produción de aerosois, para a prevención da lexionelose (DO. Comunidade Valenciana núm. 3893 do 7 de decembro de 2000).

Decreto 9/2001, do 11 de xaneiro, polo que se regulan os criterios sanitarios para a prevención da contaminación por *legionella* nas instalacións térmicas (DOG núm. 10 do 15 de xaneiro de 2001).

Orde do 11 xuño do 2001 que regula os criterios hixiénico-sanitarios que deben reunir os aparellos de transferencia de masa de auga en corrente de aire e aparellos de humectación para a prevención da lexionelose (DO. Extremadura núm. 69 do 16 de xuño de 2001).

Decreto foral 298/2001, do 15 de outubro, polo que se ditan normas para a aplicación en Navarra do Real decreto 909/2001, do 27-7-2001, que establece os criterios hixiénico-sanitarios para a prevención e control da lexionelose (BO. Navarra núm. 140 do 19 de novembro de 2001).

Decreto 90/2002, do 4 de xullo, sobre medidas complementarias relativas ás instalacións de risco e empresas de mantemento en relación coa prevención da lexionelose (BO. Principado de Asturias núm. 167 do 19 de xullo de 2002).

Real decreto 1054/2002, do 11 de outubro, polo que se regula o proceso de avaliación para o rexistro, autorización e comercialización de biocidas. (BOE núm. 247 do 15 de outubro de 2002)

Decreto 122/2002, do 10 outubro, que regula os criterios hixiénico-sanitarios que deben reunir os equipamentos de transferencia de masa de auga en corrente de aire con produción de aerosois e aparellos de humectación, para a prevención da lexionelose (BO. Cantabria núm. 205 do 23 de outubro de 2002).

Decreto 287/2002. do 26 de novembro, polo que se establecen medidas para o control e a vixilancia hixiénico-sanitarias de instalacións de risco na transmisión da lexionelose e se crea o Rexistro Oficial de Establecementos e Servizos Biocidas de Andalucía (BO. Junta de Andalucía núm. 144 do 7 de decembro de 2002).

Decreto 201/2002, do 10 decembro, que establece medidas especiais ante a aparición de abrochos comunitarios de lexionelose de orixe ambiental (DO. Comunidade Valenciana núm. 4399 do 16 de decembro de 2002).

Real decreto 140/2003, do 7 de febreiro, polo que se establecen os criterios sanitarios da calidade da auga de consumo humano. (BOE núm. 45 do 21 de febreiro de 2003)

Orde SCO/317/2003, do 7 de febreiro, pola que se regula o procedemento para a homologación dos cursos de formación do persoal que realiza as operacións de mantemento hixiénico-sanitario das instalacións obxecto do Real decreto 909/2001, do 27 de xullo (BOE núm. 44 do 20 de febreiro de 2003).

Real decreto 255/2003, do 28 de febreiro, polo que se aproba o Regulamento sobre clasificación, envasado e etiquetaxe de preparados perigosos. (BOE núm. 54 do 4 de marzo de 2003).

Orde foral 37/2003 que regula o procedemento de homologación dos cursos de formación do persoal que realiza as operacións de mantemento hixiénico-sanitario das instalacións de risco fronte á *legionella* (BO. Navarra núm. 59 do 12 de maio de 2003).

Orde do 20 de maio do 2003 pola que se crea a tarxeta de acreditación do persoal que realiza inspeccións no ámbito da saúde pública (DOG núm. 113 do 12 de xuño de 2003).

Real decreto 865/2003, do 4 de xullo, polo que se establecen os criterios hixiénico-sanitarios para a prevención e o control da lexionelose (BOE núm. 171 do 18 de xullo de 2003).

Orde do 1 setembro do 2003 que regula o procedemento de autorización e desenvolvemento de cursos para formar o persoal que realice operacións de mantemento hixiénico-sanitario de instalacións de risco de lexionelose, na Comunidade Autónoma de Extremadura (DO. Extremadura núm. 109 do 16 de setembro de 2003).

Orde SAN/1807/2003, do 15 de decembro, que regula o procedemento para a tramitación da autorización, vixilancia e control dos cursos de formación do persoal que realiza as operacións de mantemento hixiénico-sanitario das instalacións de risco para a dispersión de *Legionella*, con fins de prevención e control da lexionelose (BO. Castilla y León núm. 14 do 22 de xaneiro de 2004).

Orde do 14 de abril do 2004 de regulación da formación do persoal que realiza operacións de mantemento hixiénico-sanitario das instalacións susceptibles de propagar a lexionelose e do procedemento para a autorización das entidades de formación (DOG núm. 83 do 30 de abril de 2004).

Orde 87/2004, do 31 marzo, na que se establece a inspección de instalacións para a prevención e control da lexionelose no Ministerio de Defensa (BOMD núm. 82 do 28 de abril de 2004).

Orde do 2 xullo do 2004 que regula os cursos de formación do persoal que realiza operacións de mantemento hixiénico-sanitario das instalacións obxecto do Real decreto 865/2003, do 4 de xullo, que establece os criterios hixiénico-sanitarios para a prevención e control da lexionelose (BO. Junta de Andalucía núm. 144 do 23 de xullo de 2004).

Decreto 352/2004, do 27 de xullo, polo que se establecen as condicións hixiénico-sanitarias para a prevención e control da lexionelose (DO. Generalitat de Cataluña núm. 4815 do 29 de xullo de 2004).

Orde do 9 de febreiro do 2005 pola que se modifica a do 14 de abril de 2004 pola que se regula a formación do persoal que realiza operacións de mantemento hixiénico-sanitario das instalacións susceptibles de propagar a lexionelose e do procedemento para a autorización das entidades de formación (DOG núm. 46 do 8 de marzo de 2005)

Decreto 136/2005, do 5 xullo, que establece medidas especiais para a prevención e control da lexionelose (BO. Aragón núm. 87 do 20 de xullo de 2005).

Decreto 81/2005, do 22 de xullo, que regula o procedemento de autorización, vixilancia e control dos cursos para formar o persoal que realiza as operacións de mantemento hixiénico e sanitario das instalacións de risco de lexionelose (BO. Illes Balears núm. 113 do 30 de xullo de 2005).

Orde SAN/513/2006, do 22 de marzo, que crea o Rexistro de Entidades Formadoras que imparten cursos autorizados ao persoal que realiza as operacións de mantemento hixiénico-sanitario das instalacións de risco para a dispersión de *Legionella*, con fins de prevención e control da lexionelose (BO. Castilla y León núm. 67 do 4 de abril de 2006).

Decreto foral 54/2006, do 31 de xullo, que establece medidas para a prevención e control da lexionelose (BO. Navarra núm. 96 do 11 de agosto de 2006).

Real decreto 1027/2007, do 20 de xullo, polo que se aproba o Regulamento de instalacións térmicas nos edificios (RITE) (BOE núm. 207 do 29 de agosto de 2007).

Orde do 15 de abril do 2008, de modificación da do 14 de abril de 2004, de regulación da formación do persoal que realiza operacións de mantemento hixiénico-sanitario das instalacións susceptibles de propagar a lexionelose e do procedemento para a autorización das entidades de formación (DOG núm. 90 do 12 de maio de 2008)

Orde do 26 de maio do 2008, por la que se crea o Rexistro Oficial de Establecementos e Servizos Biocidas, e se establecen as bases para a inscrición e o seu funcionamento na Comunidade Autónoma de Galicia (DOG núm. 109 do 6 de xuño de 2008).

Resolución do 4 xuño 2008, que dispón a publicación do Acordo do 30-4-2008, da Comisión para o Desenvolvemento e Aplicación da Regulamentación sobre Praguicidas, que establece os mecanismos de renovación do certificado para o persoal que realiza tarefas de mantemento hixiénico-sanitario de instalacións de risco fronte á *legionella* (DO. Comunidade Valenciana núm. 5811 do 22 de xullo de 2008).

Lei 8/2008, do 10 de xullo, de saúde de Galicia (DOG núm. 143 do 24 de xullo de 2008).

Resolución do 5 decembro 2008, que procede á aprobación do contido dos cursos para a renovación da formación do persoal que realiza as operacións de mantemento hixiénico-sanitario das instalacións obxecto do Real decreto 865/2003, do 4-7-2003 (BO. Canarias núm. 1 do 2 xaneiro de 2009).

SAS/1915/2009, do 8 de xullo, sobre substancias para o tratamento da auga destinada á produción de auga de consumo humano (BOE 172 do 17/07/2009)

XACOBEO 2010
Galicia

Consellería
de Sanidade

Saúde Pública
e Planificación

Manuais

13

D

XUNTA
DE GALICIA