III CONGRESO EGARENSE

LEGIONELLA Y CALIDAD AMBIENTAL

BLOQUE HIGIENE I CALIDAD AMBIENTAL EN EDIFICIOS

CALIDAD DEL AIRE

EN LAS PISCINAS CUBIERTAS

Andreu Corominas Renter

Técnico de la Oficina de Equipamientos Deportivos

Área de Deportes de la Diputación de Barcelona

Diputación de Barcelona

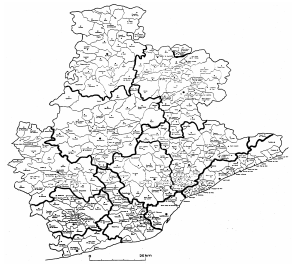
Marco competencial

Asistencia y cooperación

- **jurídica**
- **económica**
- **técnica**

Superfície	Población	Densidad
(km²)	(hab.)	(hab./km²)
7.719	5.052.666	654,5

nº habitamtes	Província	Sector metropolitano	Sector no metropolitano
< 5.000	191	68	123
5.000 – 50.000	101	78	23
50.001 – 1.500.000	18	18	0
> 1.500.000	1	1	0
Total	311	165	146



ASHRAE

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.

ASHRAE Technical Committee 8.10

Como consecuencia de la poca o nula información sobre las sustancias químicas cloradas, se desconoce si la cantidad de aire de ventilación suministrado (2,5 l/s m^2) es suficiente para remover los agentes contaminantes emitidos por el agua.

Comité Técnico ASHRAE 8.10

CALIDAD DEL AIRE

EN LAS PISCINAS CUBIERTAS

Índice

- Origen del problema
- Afectación a la salud
- Normativa sectorial
- Diagnosis en 10 piscinas públicas
- El plan de mantenimiento

Compuestos químicos en los vasos de las piscinas

Por el agua de compañía
Subproductos de desinfección

Por el usuario de la piscina
Sudor
Orina
Suciedad
Lociones

Por mantenimiento de la piscina
Desinfectantes
Reguladores de Ph
Floculantes
Alguicidas

Subproductos de desinfección en los vasos

Trihalometanos (THMs: cloroformo, bromoformo, diclorbrommetano...)
Ácids haloacéticos
Haloacetonitrilos
Hidrato de cloral (Tricloracetilaldeido)
Cloropicrin (Triclornitrometano)
Cloruro de cianogeno
Cloratos
Cloraminas
Hidratos de bromal
Brominas
Bromatos
Aldeidos
Cetonas
Ácidos acéticos
Ácids Carboxílicos
...

Aportación sudor en los vasos de las piscinas

Entrenamiento	Tasa de sudoración	Ingesta de líquidos
Nadadores	138 ml*km	155 ml*km
Nadadoras	107 ml*km	95 ml*km

Fuente: Cox G. y col. Body mass changes and voluntary fluid intakes of elite level water polo players and swimmers. *J Sci Med Sport*. 5(3):183-93. 2002.

La composición del sudor es:

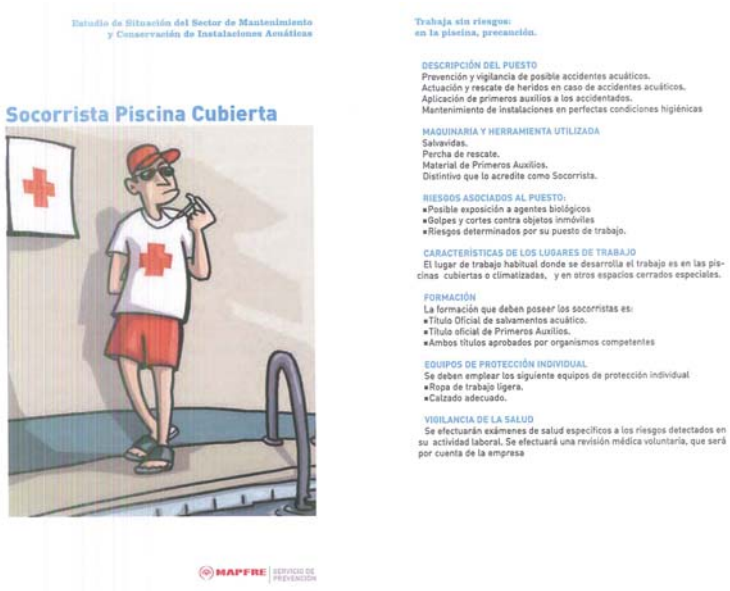
- 99,00% de agua
- 00,60% de sales minerales (NaCl)
- 00,40% de sustancias orgánicas (urea, creatinina y ácido úrico)

CALIDAD DEL AIRE

EN LAS PISCINAS CUBIERTAS

Índice

- Origen del problema
- Afectación a la salud
- Normativa sectorial
- Diagnosis en 10 piscinas públicas
- El plan de mantenimiento


Estudio de Situación del Sector de Mantenimiento y Conservación de Instalaciones Acuáticas

Socorrista Piscina Cubierta

Trabaja sin riesgos: en la piscina, precaución.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO
Prevención y vigilancia de posible accidentes acuáticos.
Actuación y rescate de heridos en caso de accidentes acuáticos.
Aplicación de primeros auxilios a los accidentados.
Mantenimiento de instalaciones en perfectas condiciones higiénicas

MAQUINARIA Y HERRAMIENTA UTILIZADA
Salvavidas.
Percha de rescate.
Material de Primeros Auxilios.
Distintivo que lo acredite como Socorrista.

RIESGOS ASOCIADOS AL PUESTO:
•Posible exposición a agentes biológicos
•Golpes y cortes contra objetos inmóviles
•Riesgos determinados por su puesto de trabajo.

CARACTERÍSTICAS DE LOS LUGARES DE TRABAJO
El lugar de trabajo habitual donde se desarrolla el trabajo es en las piscinas cubiertas o climatizadas, y en otros espacios cerrados especiales.

FORMACIÓN
La formación que deben poseer los socorristas es:
•Título Oficial de salvamentos acuático.
•Título oficial de Primeros Auxilios.
•Ambos títulos aprobados por organismos competentes

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Se deben emplear los siguiente equipos de protección individual
•Ropa de trabajo ligera.
•Calzado adecuado.

VIGILANCIA DE LA SALUD
Se efectuarán exámenes de salud específicos a los riesgos detectados en su actividad laboral. Se efectuará una revisión médica voluntaria, que será por cuenta de la empresa

MAPFRE SERVICIO DE PREVENCIÓN

FICHE D'ACTIVITE PROFESSIONNELLE BOSSONS FUTE N°9
MAITRE NAGEUR SAUVETEUR

2. DEFINITION
Agent chargé d'assurer la surveillance des lieux de baignade et l'enseignement de la natation.

6. DANGERS ET RISQUES
6.1. RISQUES PHYSIQUES
•Ventilation et aération des locaux quelquefois insuffisantes
•Taux d'hygrométrie élevé
6.2. RISQUES SENSORIELS
•Nuisances sonores
•Inhalation d'émanations de dérivés chlorés dans les piscines couvertes
6.3. RISQUES BIO-MECANIQUES
•Manutention du matériel des bassins (charges modérées)
6.4. RISQUES CANCEROGENES, MUTAGENES OU TOXIQUES POUR LA REPRODUCTION : pas à priori
6.5. RISQUES CHIMIQUES
Pollution chlorée par les chloramines (trichlorure d'azote), générée par la combinaison du chlorure et de la pollution azotée apportée par les baigneurs
6.6. RISQUES BIOLOGIQUES
Exposition à des microorganismes (mycobactérium balnéi, molluscum contagiosum)
6.7. CHARGE MENTALE
Stress lié au bruit
Charge mentale liée à la surveillance et au maintien de la sécurité et du calme dans les bassins
6.8. RISQUES ORGANISATIONNELS
Travail tard le soir, le week-end
6.9. AUTRES RISQUES
Travail pouvant être saisonnier (surveillance des plages, des plans d'eau, des piscines non couvertes)

FICHE D'ACTIVITE PROFESSIONNELLE BOSSONS FUTE N°9
MAITRE NAGEUR SAUVETEUR

7. RISQUES POUR LA SANTE
7.1. ACCIDENTS DU TRAVAIL
Accident de surchloration
Glissade sur sol humide
7.2. MALADIES PROFESSIONNELLES
•Tableau n°19 RG : Spirochétoses (à l'exception des tréponématoses)
•Tableau n°40 RG : Affections dues aux bacilles tuberculeux et à certaines mycobactéries atypiques
•Tableau n°46 RG : Mycoses cutanées
•Tableau n°66 RG : Rhinite et asthmes professionnels.*Travaux exposant aux dérivés aminés des produits chlorés tel que la chloramine dans les piscines.*
•Tableau n°66 bis RG : Pneumopathies d'hypersensibilité
7.3. AUTRES RISQUES
Hypoacousie due à l'exposition au bruit, mais le métier de maître nageur sauveteur ne figure pas dans la liste limitative du tableau n°42 des maladies professionnelles du régime général
Rhinites, conjonctivites, troubles respiratoires irritatifs liés à l'action de dérivés chlorés sur la sphère ORL et les alvéoles pulmonaires
Troubles respiratoires allergiques aux chloramines
Verrues plantaires

10. ACTIONS PREVENTIVES
10.1. PREVENTION TECHNIQUE COLLECTIVE
•Suivi régulier des conditions d'hygiène et de sécurité des bassins : prélèvement d'eau et d'air
•Ventilation des locaux et traitement de l'eau
•Amélioration des solutions techniques de dégazage du trichlorure d'azote
•Traitement acoustique des surfaces de revêtement

Posibles efectos perjudiciales

Alteración de piel y faneras:

- Eczema, piel frágil, seca o pruriginosa
- Infecciones: furunculosis, conjuntivitis, otitis, sinusitis, dermatofitosis
- Alteraciones de las características del cabello, modificación de ciertos tintes de cabello, etc...

Afectación sistema respiratorio

- Distrés respiratorio
- Facilitación alergias en aquellos individuos predispuestos
- Infección respiratoria de vías respiratorias altas
- Rinitis y obstrucción nasal

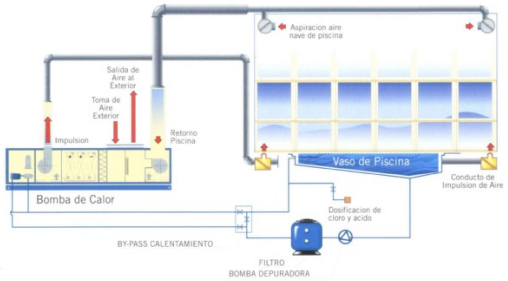
Fuente: Estudi de l'aire de les piscines d'ús públic. Franchek Drobnik IDES.

CALIDAD DEL AIRE
EN LAS PISCINAS CUBIERTAS

Índice

- Origen del problema
- Afectación a la salud
- Normativa sectorial
- Diagnosis en 10 piscinas públicas
- El plan de mantenimiento

La ventilación



Condiciones de calidad del aire en piscinas cubiertas según CCAA

Andalucía	-
Aragón	-
Asturias	RITE
Baleares	Instalaciones necesarias que permitan una renovación constante de l'aire
Canarias	Instalaciones necesarias que permitan una renovación constante de l'aire
Cantabria	-
Castilla la Mancha	RITE
Castilla y León	RITE
Cataluña	Asegurar una ventilación del aire suficiente.
Extremadura	9 m^3 de aire por hora y por m^2 (2,5 l/s m2) de lámina de agua.
Galicia	Instalaciones necesarias que aseguren la renovación constante del aire
La Rioja	Instalaciones necesarias que garanticen la renovación constante y suficiente del aire
Madrid	RITE
Murcia	-
Navarra	-
País Vasco	2,5 l/s por m^2 de lámina de agua.
País Valenciano	RITE
RD 1027/2007 RITE	2,5 l/s por m^2 y otros métodos de valoración
RD 1751/1998 RITE	2,5 l/s por m^2

Fuente: Estudi de l'aire de les piscines d'ús públic. Oscar Martín IDES.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios

ITE 02.2.2. Calidad del aire interior y ventilación

Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire en los locales ocupados, se considerarán los criterios de ventilación indicados en la Norma UNE 100011….

Tipo de local	Por persona	Por m^2	Otros
Aseos Públicos[1]	-	-	25 l/s [12]
Gimnasios	12 l/s	4 l/s	-
Gradas de recintos deportivos	8 l/s	12 l/s	-
Piscinas[7]	-	**2,5 l/s**	-
Vestuarios[8]	-	2,5 l/s	10 l/s [13]

1) Local en depresión con respecto a locales adyacentes

7) Si las condensaciones se eliminan por aire exterior, el caudal de aire resultante podrá resultar superior al indicado. **El local se mantendrá en ligera depresión con respecto a los locales adyacentes.**

8) Se usará normalmente todo aire exterior 12) Por inodoro, urinario y vertedero 13) Por taquilla

Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios RD 1027/2007

Categorías de calidad del aire interior

IDA 1	Aire de óptima calidad	**Hospitales clínicas, laboratorios y guarderías**
IDA 2	Aire de buena calidad	Oficinas, residencias, aulas, **piscinas,...**
IDA 3	Aire de calidad media	Comercios, teatros, bares, **gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas),...**
IDA 4	Aire de baja calidad	-

Cabal mínim d'aire exterior de ventilació

A. Método indirecto de caudal de aire exterior por persona

B. Método directo por calidad del aire percibido

C. Método directo por concentración CO2

D. Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie

E. Método de dilución

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

Método directo por concentración de CO2

Para locales con alta actividad metabólica (locales para el deporte y actividades físicas,...) en los que no esté permitido fumar.

El CO_2 es un buen indicador de las emisiones de los bioefluentes humanos.

Categoría		ppm*
IDA 1	Aire de óptima calidad	350
IDA 2	Aire de buena calidad	500
IDA 3	Aire de calidad media	800
IDA 4	Aire de baja calidad	1.200

*Concentración de CO2 (en partes por millón de volumen) por encima de la concentración de aire exterior

Cómo medir el CO_2 ?

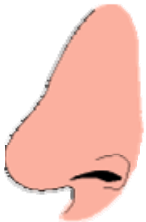
Categoría		CO_2 interior – CO_2 exterior (ppm)	
		Rango	Valor promedio
IDA 1	Aire óptima calidad	≤ 400	350
IDA 2	**Aire de buena calidad**	400 - 600	500
IDA 3	Aire de calidad media	600 - 1000	800

700 euros

1.200 euros

Sondas de calidad del aire

2.000 euros



CALIDAD DEL AIRE
EN LAS PISCINAS CUBIERTAS

Índice

- Origen del problema
- Afectación a la salud
- Normativa sectorial
- Diagnosis en 10 piscinas públicas
- El plan de mantenimiento

http://www.cetib.cat/cat/public/aparador/index.html

Determinación de compuestos químicos en el aire

CO_2

Oxidantes totales

Tricloraminas y haloformos

Calidad del aire según concentración de CO_2

PISCINA	Concentración media exterior en ppm	Concentración media interior en ppm	Incremento del CO_2 vs exterior en ppm	**Calidad del aire interior**
A	514	796	282	**Óptima**
B	525	1063	538	**Buena**
C	411	626	215	**Óptima**
D	342	681	339	**Óptima**
E	389	631	242	**Óptima**
F	395	791	396	**Óptima**
G	377	793	416	**Buena**
H	380	680	300	**Óptima**
I	384	458	74	**Óptima**
J	369	762	393	**Óptima**

Concentración de oxidantes totales

PISCINA	mg Cl_2/m^3
A	0,06 a 0,11
B	0,70 a 1,57
C	0,11 a 1,05
D	0,99 a 3,07
E	0,43 a 1,69
F	0,76 a 1,56
G	0,51 a 1,90
H	0,62 a 1,90
I	0,26 a 0,78
J	0,52 a 1,48

Diputació Barcelona
xarxa de municipis

Concentración de haloformos

VLA-ED	10	5,3

Piscina	Cloroformo (mg /m³)	Bromoformo (mg /m³)
A	ND	0,086 a 0,111
B	0,250 a 0,310	ND
C	0,010 a 0,110	0,010 a 0,060
D	0,010 a 0,090	0,020 a 0,070
E	0,070 a 0,080	0,007 a 0,010
F	0,080 a 0,120	ND
G	0,082 a 0,169	0,003 a 0,007
H	0,004 a 0,012	0,190 a 0,530
I	0,080 a 0,200	0,060 a 0,240
J	0,110 a 0,190	ND

ND: No es detectable en cantidades inferiores a 0,002 mg/m3

Diputació Barcelona
xarxa de municipis

Concentración de tricloraminas

Recomendación	USA	INRS
VLA-ED	0,37	0,5
VLA-EC	1,2	1,5

Piscina	Tricloraminas (mg/m³)
A	No se detecta
B	0,10 a 0,13
C	0,03 a 0,06
D	0,26 a **0,40**
E	0,10 a 0,14
F	0,12 a 0,17
G	0,08 a 0,17
H	0,05 a 0,09
I	0,11
J	0,04 a 0,07

ND: No es detectable en cantidades inferiores a 0,008 mg/m3

Diputació Barcelona
xarxa de municipis

Toma de muestras en aire interior, equipos y conductos

Análisis microbiológico ambiental

Análisis materia particulada

Resultados de muestras en aire interior, equipos y conductos

- 2 piscinas (C, H) UFC de flora microbiana aerobia mesófila en aire > 800 UFC /m^3
- 2 piscinas (B, D) UFC de flora microbiana aerobia mesófila en superficies > 100 UFC / 25 cm^2
- 3 piscinas (E, G, H) materia particulada > 200 mg en 100 cm^2
- **6 piscinas de las 10 (60 %) - (B,C,D,E,G,H) debían ser higienizadas**

La prevención debe aplicarse también a las salas técnicas

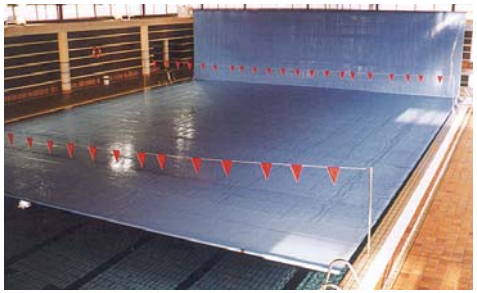
Reductor de ph

HCl al 22 – 35 %

HCl	mg/m³
VLA-ED	7,6
VLA-EC	15

Problemática de los vasos de compensación abiertos

Problemática de los vasos de compensación abiertos



RITE 2007

- IT 1.2.4.5.5. Ahorro de energía en piscinas
- La lámina de agua de las piscinas climatizadas deberá estar protegida con barreras térmicas contra las pérdidas de calor del agua por evaporación durante el tiempo en que estén fuera de servicio.

CALIDAD DEL AIRE

EN LAS PISCINAS CUBIERTAS

Índice

- Origen del problema
- Afectación a la salud
- Normativa sectorial
- Diagnosis en 10 piscinas públicas
- El plan de mantenimiento

Contrato de mantenimiento obligatorio y inspecciones periódicas

Instalación	Contrato de mantenimiento anual	Revisión periódica
Climatización y acs **Potencia térmica acumulada > 70 kW**	**X**	**Si (regulándose por CCAA)**
Legionela	**X**	**Cataluña 4 años (alto riesgo)**

Climatización y acs

Reglamento de instalaciones térmicas en edificios.

Mantenimiento ITE 03 Inspección ITE 04

Legionelosis

Real Decreto 865/2003 Criterios higiénico-sanitarios para prevención y el control de la legionelosis

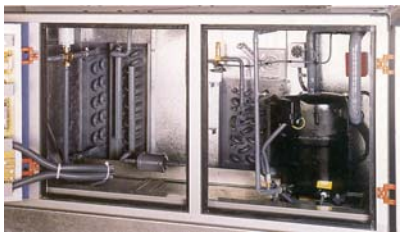
Mantenimiento Art 8 Inspección sanitaria Art 10

Operaciones de mantenimiento preventivo mínimas

TABLA 3.1. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y SU PERIODICIDAD

Operación	Periodicidad ≤ 70 kW	Periodicidad > 70 kW
1. Limpieza de los evaporadores	T	T
2. Limpieza de los condensadores	T	T
3. Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración	T	2T
4. Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	T	M
5. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas	T	2T
6. Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	T	2T
7. Limpieza del quemador de la caldera	T	M
8. Revisión del vaso de expansión	T	M
9. Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	T	M
10. Comprobación de material refractario	-	2T
11. Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	T	M
12. Revisión general de calderas de gas	T	T
13. Revisión general de calderas de gasóleo	T	T
14. Comprobación de niveles de agua en circuitos	T	M
15. Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	-	T
16. Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	-	2T
17. Comprobación de tarado de elementos de seguridad	-	M
18. Revisión y limpieza de filtros de agua	-	2T
19. Revisión y limpieza de filtros de aire	T	M
20. Revisión de las baterías de intercambio térmico	-	T
21. Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	T	M
22. Revisión y limpieza de aparatos de recuperación de calor	T	2T
23. Revisión de unidades terminales agua-aire	T	2T
24. Revisión de unidades terminales de distribución de aire	T	2T
25. Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire	T	T
26. Revisión de equipos autónomos	T	2T
27. Revisión de bombas y ventiladores	-	M
28. Revisión del sistema de preparación de agua caliente sanitaria	T	M
29. Revisión del estado del aislamiento térmico	T	T
30. Revisión del sistema de control automático	T	2T
31. Revisión de aparatos exclusivos para la producción de agua caliente sanitaria de potencia térmica nominal ≤ 24,4 kW	4A	-
32. Instalación de energía solar térmica	*	*
33. Comprobación del estado de almacenamiento de biocombustible sólido	S	S
34. Apertura y cierre del contenedor plegable en instalaciones de biocombustible sólido	2T	2T
35. Limpieza y retirada de cenizas en instalaciones de biocombustible sólido	M	M
36. Control visual de la caldera de biomasa	S	S
37. Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos de calderas y conductos de humos y chimeneas en calderas de biomasa	T	M
38. Revisión de los elementos de seguridad en instalaciones de biomasa	M	M

S una vez cada semana
M una vez al mes; la primera al inicio de la temporada
T una vez por temporada (año)
2T dos veces por temporada (año); un al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas
4A cada 4 años
* El mantenimiento de estas instalaciones de realizará de acuerdo con lo establecido en la Sección HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación.



1. Limpieza de evaporadores	**T**
2. Limpieza de condensadores	**T**
4.Comprobación de la estanquidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	**M**

Lo que no puede pasar

Diarias

Comprobar funcionamiento bomba de calor deshumectadora

Mensuales (obligatorias según RITE)

Comprobación de estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigo

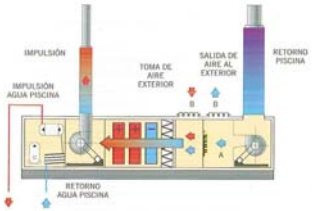
Comprobación del nivel de agua en circuito de calefacción del agua del vaso y batería de refuerzo

Revisión y limpieza filtros de aire

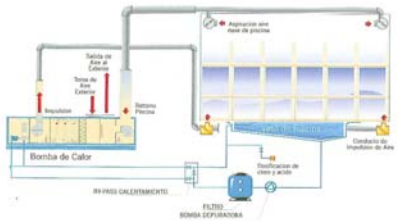
Revisión de bombas y ventiladores

Higienización de sistemas de climatización (Norma UNE 100012)

Inspección visual equipos

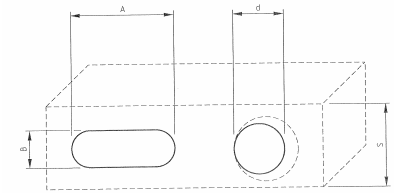


Inspección visual conductos



Fuente fotografías: TDM

Registros en conductos



S (mm)	A X B (mm)
S ≤ 200	300 x 100
200 < S ≤ 500	400 x 200
500 < S	500 x 400

Cada 7, 5 metros de conducto

Font: Norma UNE - ENV 12097

Toma de muestras en aire interior, equipos y conductos

Análisis microbiológico ambiental

Análisis materia particulada

Limpieza y desinfección de equipos y conductos

Norma UNE 10012 de higienización de sistemas de climatización:

- **Protocolo de limpieza de climatizadores**
- **Protocolo de limpieza de sistemas de climatización**

PROTOCOL DE NETEJA DE CLIMATITZADORS
Aspiració prèvia general del conjunt del climatitzador

TREBALL	OBJECTIU	TASQUES
1 Neteja de la bateria	Aconseguir un augment del cabal i del bescanvi térmic	1. Raspallat i aspiració en sec 2. Aplicació de detergent 3. Raspallat 4. Esbandit amb aigua a pressió
2 Neteja de la safata de drenatge	Eliminar els focus d'infecció i els nutrients que sostenen la contaminació microbiològica	1. Raspallat i aspiració en sec 2. Aplicació de detergent – desinfectant 3. Raspallat 4. Esbandit i assecat
3 Neteja de les turbines de ventiladors	Aconseguir una major aportació del cabal i una reducció de la brutícia a la xarxa de conductes	1. Raspallat i aspiració en sec 2. Aplicació de detergent – desinfectant 3. Raspallat 4. Esbandit i assecat Tot per álaps i carcassa
4 Neteja de panells	Evitar que les partícules aerotransportades penetrin a la xarxa de conductes	*** Metàl·lics:** 1. Raspallat i aspiració en sec 2. Aplicació de detergent – desinfectant 3. Raspallat 4. Esbandit i assecat *** Folrats amb alliants porosos:** 1. Raspallat i aspiració en sec 2. Aplicació de segellant pel sellat de les fibres
5 Tractament anticorrosió	Evitar la corrosió o que segueixi augmentant	1. Raspallat manual 2. Raspallat mecànic 3. Aspiració de tota la pols d'òxid 4. Aplicació d'anticorrosiu
6 Desinfecció total del climatitzador	Erradicar la contaminació microbiològica	1. Nebulització del desinfectant 2. Mantenir parat el climatitzador durant un període de seguretat (instruccions fabricant)

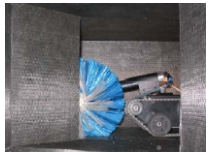
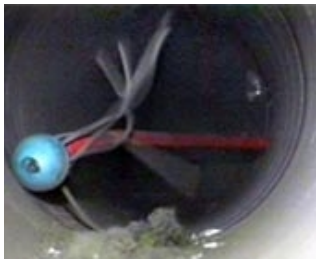
PROTOCOL DE NETEJA DE SISTEMES DE CLIMATITZACIÓ

TREBALL	OBJECTIU	TASQUES
1 Neteja dels conductes de retorn	Eliminar els contaminants fisicoquímics i microbiològics Sempre es comença pel final del conducte	1. Si no és possible accedir per les reixetes de retorn, obertura de registres en conducte 2. Neteja del conducte: - Raspallat 3. Acompanyament del batut o raspallat amb aspiració negativa 4. Desinfecció del conducte en cas de ser necessària 5. Segellat del conducte en cas de ser porós
2 Neteja de reixetes de retorn	Eliminar els contaminants fisicoquímics i microbiològics	1. Desmontatge de reixetes 2. Aplicació de detergent – desinfectant 3. Raspallat de les reixetes 4. Esbandit i assecat 5. Col·locació de les reixetes
3 Neteja de l'unitat de tractament de l'aire	Eliminar els contaminants fisicoquímics i microbiològics i augmentar els cabals i el bescanvi térmic	1. Aplicar el protocol de neteja de climatitzadors
4 Neteja dels conductes d'impulsió	Eliminar els contaminants fisicoquímics i microbiològics Sempre es comença pel principi del conducte	1. Si no és possible accedir pels difusors, obertura de registres en conducte 2. Neteja del conducte: - Raspallat i aire a pressió 3. Acompanyament del raspallat o batut amb aspiració negativa 4. Desinfecció del conducte en cas de ser necessària 5. Segellat del conducte en cas d'interior porós
5 Neteja de difusors	Eliminar els contaminants fisicoquímics i microbiològics	1. Desmuntatge dels difusors 2. Aplicació de detergent-desinfectant 3. Raspallat dels difusors 4. Esbandit 5. Col·locació de difusors

Ejemplo de protocolo de limpieza

Según Norma UNE 100012		
TRABAJO	**OBJETIVO**	**TAREAS**
1 Limpieza de la batería	Conseguir un aumento del caudal y del intercambio térmico	1 . Cepillado y aspiración en seco 2 . Aplicación de detergente 3 . Cepillado 4 . Aclarado con agua a presión

Limpieza y desinfección de conductos

Robot con lámpara ultravioletas

Fuentes: Isover y Tecnonet

Taller mantenimiento equipos climatización de piscinas

Taller mantenimiento equipos climatización de piscinas

Materiales de los talleres de mantenimiento

http://www.diba.cat/esports/equip1lini2sup3asse4mant.asp

Manteniment preventiu d'instal·lacions esportives

En aquest espai s'ofereixen documents pedagògics de manteniment preventiu i protocols de manteniment personalitzables a les diferents instal·lacions esportives.

El manteniment preventiu és la irrenunciable aposta per garantir el millor servei cap a l'usuari, assegurar la seguretat de les instal·lacions, allargar la vida útil de les instal·lacions esportives i disposar d'uns equipaments més respectuosos amb el medi ambient.

què és un pla de manteniment? [en format pdf, 34,96 Kb]

Rondes de manteniment

- Concepte de ronda [en format pdf, 41,11 Kb]

- Com elaborar la pròpia ronda de manteniment de:

  - Pavelló [en format pdf, 2,04 Mb]
    (Per personalitzar ronda [en format xls, 19,50 Kb])
  - Camp de futbol [en format pdf, 737,24 Kb]
    (Per personalitzar ronda [en format xls, 24,00 Kb])
  - Piscina coberta [en format pdf, 2,95 Mb]
    (Per personalitzar ronda [en format xls, 27,00 Kb])

Conclusiones

1. El aire en piscinas, una realidad compleja
2. El gran desconocido de gestores y mantenedores
   - Futuro estudio disponible en http://www.cetib.cat/cat/public/aparador/index.html
3. El agua de los vasos: el origen del problema
   - Controlar el desinfectante combinado
   - Incorporar nuevos métodos de desinfección
4. Hacia una cultura de mantenimiento preventivo
   - Control de la calidad del aire
   - Cambio de hábitos para el personal de mantenimiento
   - Contrato de mantenimiento preventivo
   - Inspección higiénica anual
5. Revisión médica periódica de los trabajadores de las piscinas
   - Incorporar diagnóstico posibles afectaciones sistema respiratorio