



FUNDACIÓN ECOLOGÍA Y DESARROLLO
Plaza San Bruno, 9, 50001 ZARAGOZA, Tel. 976 29 82 82, Fax 976 20 30 92
E-mail: agua@ecodes.org - <http://www.ecodes.org>
<http://www.agua-dulce.org>

Patrocinadores



Impreso en papel 100 % reciclado y totalmente libre de cloro

GUÍA PRÁCTICA

Uso eficiente del agua



en los centros deportivos

Zaragoza, ciudad ahorradora de agua

Con el objetivo de impulsar y fomentar el uso y gestión eficiente del agua en Zaragoza, el proyecto "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua" se ha estructurado en distintas fases o etapas a lo largo de su desarrollo.

En un primer momento, "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua. Pequeños pasos, grandes soluciones" pretendía sensibilizar a los consumidores domésticos sobre la necesidad de hacer un uso más racional del agua. Para conseguir este objetivo se desarrollaron actuaciones dirigidas al público general, al público infantil y juvenil, a los grandes consumidores domésticos y a los prescriptores, es decir, aquellos profesionales que asesoran sobre las instalaciones domésticas consumidoras de agua. Los resultados fueron muy positivos, consiguiendo una reducción anual del 5,6% del consumo doméstico, pero persistía la resistencia a la introducción de tecnologías y mecanismos ahorradores de agua en el hogar que garantizaran el ahorro duradero.

Por ello, se puso en marcha una segunda fase, "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua. 50 Buenas Prácticas", cuyo objetivo era la creación de ejemplos que permitiesen la familiarización con las tecnologías ahorradoras de agua y esto favoreciese su generalización. Además, se extendió el ámbito de actuación a los consumos domésticos exteriores y al sector industrial. Los resultados también han sido muy positivos: se han identificado más de 50 buenas prácticas en el uso y gestión del agua en edificios de uso público, parques y jardines e industria. Estas buenas prácticas han reducido su consumo de agua en una media del 49%.

Ahora es necesario difundir estos ejemplos para fomentar su generalización en la ciudad.

El proyecto "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua", en su tercera fase "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua. Escuela para el uso eficiente del agua en la ciudad", continúa trabajando dirigido a conseguir los siguientes objetivos:

- Generalizar la gestión y uso eficiente del agua entre los consumidores zaragozanos.
- Trabajar en la percepción sobre el consumo de agua: vencer el desconocimiento sobre la cantidad consumida, el precio pagado y el uso de mecanismos y tecnologías ahorradoras.
- Consolidar Zaragoza como la ciudad de referencia en el uso y gestión eficiente del agua en las ciudades españolas.

© **Fundación Ecología y Desarrollo**

Se permite difundir, citar y copiar literalmente los materiales propios, de forma íntegra o parcial, por cualquier medio y para cualquier propósito no comercial, siempre que no sean modificados y se cite autor y procedencia.

Coordinación y supervisión:

Víctor Viñuales, Marisa Fernández, Eva González y Ana Lapeña

Textos:

Laurent Sainctavit y Leben Objetivos Medioambientales

Ilustraciones:

Colectivo de Educación Ambiental, S.L. (CEAM)

Diseño e impresión:

Sansueña Industrias Gráficas, S.A.

Río Guatizalema, 6. 50003 Zaragoza

ISBN: 84-930817-7-9

Depósito Legal: Z-995-06

GUÍA PRÁCTICA SOBRE EL USO EFICIENTE DEL AGUA EN CENTROS DEPORTIVOS

Objetivos de esta guía

Esta guía pretende ayudar a los centros deportivos a establecer y alcanzar los objetivos para un consumo más eficiente del agua.

En ella se presenta el procedimiento a seguir para efectuar una valoración del uso del agua y para desarrollar y ejecutar un programa de gestión eficiente de este recurso.

Contenidos

1 . La primera parte, después de una breve exposición del procedimiento a seguir para efectuar una ecoauditoría interna en el centro deportivo, está compuesta por **Fichas a rellenar** para ayudar al responsable de este tema a realizar la Auditoría Inicial y la elaboración y seguimiento del programa de gestión eficiente del agua en el centro deportivo.

2 . En la segunda parte se presentan ejemplos de **Buenas Prácticas** concretas y sencillas que se puedan adoptar en los centros deportivos en diferentes puntos de consumo de agua: refrigeración y calefacción, en los servicios, zonas verdes, piscinas y limpiezas. Además se recogen medidas para la prevención y control de la legionela, que servirán de guía para el cumplimiento legal y para una correcta actuación en el mantenimiento de las instalaciones implicadas: torres de refrigeración, aspersores de riego, instalación de agua sanitaria, etc.

3 . La última parte recoge diversas **direcciones de internet** de interés y **referencias bibliográficas** sobre el tema de gestión eficiente del agua en los centros deportivos.



Índice

	Página
Primera parte	
Consejos para la realización de la Ecoauditoría y hojas a rellenar	3
Las fases de la ecoauditoría del agua en un centro deportivo	4
Definición de una política de gestión eficiente del agua	5
Hojas a rellenar y consejos para la realización de la Ecoauditoría	6
Segunda parte	
Ejemplos de buenas prácticas	31
Instalación sanitaria	33
Zonas verdes	35
Refrigeración y calefacción	39
Prevención y control de la legionela	44
Operaciones de limpieza	48
Piscinas	50
Información de los clientes y empleados	52
Tercera parte	
Direcciones de internet y referencias bibliográficas	55
Páginas web de interés	56
Documentos disponibles en internet	56
Bibliografía	57



CONSEJOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA ECOAUDITORÍA Y HOJAS PARA RELLENAR

Las fases de la ecoauditoría del agua en un centro deportivo

Fases del proceso	En qué consiste	Objetivos	Referencia Hoja
1. Compromiso con el ahorro del agua	Redactar una declaración de principios aprobada por el máximo responsable del centro deportivo.	Saber que se va a emprender y obtener el respaldo necesario a la hora de hacer propuestas de mejoras.	HOJA Nº 1
2. Auditoría inicial	Investigar y analizar la situación ambiental del centro deportivo.	Hacer un diagnóstico de la situación de partida y detectar los elementos que precisan mayor intervención.	
2.1. Recogida de información sobre el uso de agua	Investigar los hábitos de consumo del personal del centro deportivo.	Concienciar al personal del centro deportivo sobre sus responsabilidades respecto al consumo del agua.	
2.2. Conocer la instalación de agua del centro deportivo	Recoger datos del centro deportivo y hacer una descripción completa de la instalación del agua.	Describir el estado inicial de la instalación e identificar los puntos de mejora.	HOJAS Nº 2 A 14
2.3. Establecer un inventario de los consumos de agua	En función de las etapas precedentes, identificar y valorar los diferentes consumos de agua en el centro deportivo.		HOJAS Nº 15 Y 16
2.4. Análisis e interpretación de datos	Determinar el estado de la instalación y valorar el uso que se hace del agua en el centro deportivo.	Detectar los elementos que necesitan intervención, y precisar los cambios de comportamientos.	HOJA Nº 17
2.5. Comunicar los resultados de la auditoría inicial	Comunicación y difusión de los resultados de la auditoría inicial a todo el personal del centro deportivo.	Motivar a la participación y valorar los esfuerzos realizados.	
3. Plan de Acción			
3.1. Propuestas de mejora	Búsqueda de información. Estableciendo un listado de todas las mejoras posibles.	Hacer un listado exhaustivo de las mejoras posibles y empezar a reflexionar sobre las posibilidades reales de intervención.	HOJA Nº 18
3.2. Definición de objetivos e identificación de las medidas/propuestas de mejora	Valoración y establecimiento de los objetivos y propuestas de mejora.	Con objetivos y medidas definidas y valoradas se elabora un Plan de Acción idóneo para el centro deportivo.	HOJA Nº 19
3.3. Definición del Plan de Acción	Planificación de la ejecución de las acciones.	Una elaboración precisa del Plan permitirá una ejecución más sencilla.	HOJA Nº 20
3.4. Desarrollo del Plan de Acción	Ejecución del plan determinado.	Realizando el Plan de Acción se cambia la realidad.	
3.5. Seguimiento y valoración de los resultados	Valoración del grado de consecución de los objetivos.	Con la valoración del Plan se ponen de manifiesto las mejoras conseguidas y los problemas hallados.	HOJA Nº 21
4. Comunicación y difusión de resultados	Comunicación/difusión de los resultados obtenidos a todo el personal del centro deportivo.	Con la comunicación de resultados se motiva a la participación, se valoran los esfuerzos realizados y se establecen nuevos planteamientos de intervención.	

Compromiso con el ahorro del agua

Definición de una política de gestión eficiente del agua

El primer paso que debe darse para elaborar un programa de gestión eficiente del agua es que la Dirección del centro deportivo manifieste su compromiso con el ahorro de agua, como por ejemplo estableciendo una declaración de principios, aprobada por el máximo responsable del centro deportivo.

Este compromiso es muy importante para que las personas que impulsen estas iniciativas se vean respaldadas a la hora de hacer propuestas para cumplir con la política de gestión eficiente del agua.

En general una política, compromiso o resolución sobre el uso eficiente del agua puede incluir los siguientes apartados:

- Razones que mueven a la Dirección a establecerla.
- Compromisos que adquieren.
- Lo que esperan de las personas relacionadas con el centro deportivo.

Es muy importante que esta política sea pública y que sea conocida por todo el personal del centro deportivo con el objeto que se involucren en el compromiso adquirido. Para ello puede exponerse en un lugar de paso de los empleados o bien ser repartida a todo el personal o publicada en algún periódico interno del centro deportivo.

A continuación se presenta un ejemplo de compromiso con el ahorro de agua del centro deportivo XXX.

Política de uso eficiente del agua en el centro deportivo XXX (Hoja nº 1)

Como parte del compromiso del centro deportivo XXX para reducir el impacto ambiental ocasionado por las actividades que desarrolla, y en particular, como parte de su compromiso por ahorrar recursos naturales, realizando un uso eficiente de los mismos, el centro deportivo XXX establece la siguiente política de uso eficiente del agua:

- El centro deportivo XXX se compromete a evaluar sus diversos consumos de agua.
- Se cuidará el mantenimiento de los equipos sanitarios, especialmente grifos, urinarios, duchas e inodoros, piscinas, equipos de limpieza, equipos de refrigeración y los equipos del riego del jardín para evitar el derroche de agua.
- El centro deportivo establecerá una política de compras que priorice el ahorro de agua en los usos del agua internos (servicios, limpieza, etc.) y en los usos externos (sistema eficiente de riego).
- Se estudiará la posibilidad de transformar las zonas verdes del centro deportivo XXX en un xerojardín.
- Se estudiará la posibilidad de implantación de sistemas de reciclaje del agua y de recogida de agua de lluvia para reducir el consumo de agua de la red y permitir una mejor adecuación calidad-uso.
- Los empleados y clientes del centro deportivo serán informados de las buenas prácticas de gestión eficiente del agua que se siguen en el centro deportivo XXX para que las puedan seguir.
- Los responsables de administración realizarán anualmente una contabilidad del consumo de agua en el centro deportivo XXX, que incluirá volumen, ratios significativas, costes y evaluación de las medidas adoptadas para conseguir la reducción del consumo de agua.
- ...

Y para que todo lo anteriormente aportado conste y surtan los oportunos efectos, XXXXXXXXX firma la presente política.

En _____, a _____ de _____ de 2006

Fdo.



Consejos para rellenar la Hoja nº2

DATOS GENERALES

- *Identificación del centro deportivo: Indicar el nombre y dirección del centro deportivo.*
- *Características físicas: Rellenar las informaciones solicitadas en esta sección.*
- *Organización: Rellenar las informaciones solicitadas en esta sección.*

Datos generales	(Hoja nº2)
Fecha _____	
Redactor _____	
(1) Identificación del centro deportivo:	
(2) Características físicas:	
– Superficie total del centro deportivo:	
– Superficie de zonas verdes:	
– Fecha de construcción del centro deportivo:	
– Fecha de la última reforma del centro deportivo:	
(3) Organización:	
– Número de empleados:	
– Número de clientes/día:	
– Número de personal de limpieza:	
– Horarios de apertura al público:	
(4) Comentarios:	



Consejos para rellenar la Hoja nº 3

PLANO GENERAL LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS DEL CENTRO DEPORTIVO

- Localizar las diferentes áreas y usos del centro deportivo (sistemas de refrigeración/calefacción, oficinas, piscinas, servicios,...).
- Localizar las redes de abastecimiento de agua en el centro deportivo y las zonas verdes.
- Localizar la red de evacuación de los efluentes.
- Localizar el tratamiento de los efluentes si existe.
- Localizar la red de evacuación de las aguas pluviales si existe una diferente de la anterior.

Planos

(Hoja nº 3)

PLANO GENERAL LOCALIZACIÓN DE LAS ÁREAS DEL CENTRO DEPORTIVO

Área del centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____



Consejos para rellenar la Hoja nº 4

ÁREAS DEL CENTRO DEPORTIVO Y ZONAS VERDES

- Localizar los puntos de uso de agua: piscinas, limpiezas, refrigeración, servicios, zonas verdes, vestuarios, etc.
- Localizar el local de calefacción, torres de refrigeración, etc.
- Localizar las diferentes especies de las zonas verdes (árboles, arbustos, setos, césped, etc.).
- Localizar el sistema de riego de las zonas verdes (número de aspersores/difusores, número bocas del riego por goteo, etc.).

Planos

(Hoja nº 4)

ÁREAS DEL CENTRO DEPORTIVO Y ZONAS VERDES

Área del centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____



Consejos para rellenar la Hoja nº5

ABASTECIMIENTO DE AGUA

- (1) **Origen:** Red de abastecimiento público.
- (2) **Volumen de agua:** Indicar el volumen total consumido en m³ (a partir de los recibos de agua de la compañía de abastecimiento del agua).
- (3) **Tratamiento:** Indicar si el agua recibe un tratamiento previo antes de su uso.
- (4) **Usos:** Determinar los diferentes usos del agua en el centro deportivo:
- servicios y vestuarios (grifo, urinario, ducha, inodoro),
 - limpiezas,
 - calefacción y refrigeración,
 - zonas verdes,
 - piscinas,
 - ...
- (5) **Coste unitario:** Calcular el coste medio del agua por m³ (el cálculo debe hacerse a partir de los recibos de la compañía de abastecimiento del agua).
- (6) **Coste total:** Indicar el coste total del abastecimiento de agua.
- (7) **Ratios:** Elegir las ratios significativas del centro deportivo y determinarlas.
- Por ejemplo:
- Consumo agua en litros por empleado y día.
 - Consumo agua en litros por cliente.
 - Consumo agua por m² de zonas verdes y día.
 - Coste agua en euros por empleado y año.
 - Coste agua en euros por cliente.
 - Coste agua en euros por m² de zonas verdes y año.
 - ...

Abastecimiento de agua

(Hoja nº5)

Centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____

(1) Origen:

(2) Volumen de agua consumido en el año:

(3) Tratamiento:

(4) Usos:

(5) Coste unitario medio:

(6) Coste total:

(7) Ratios:

Instalación de agua

SERVICIOS Y VESTUARIOS¹

Centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____

Grifos:

(1)- Número total:

(2)- Tipo:

ruleta monomando temporizador **temporizador con stop** **electrónico**

Número: Número: Número: Número: Número:

Estado²: Estado²: Estado²: Estado²: Estado²:

(3)- Equipamiento:

llave unitaria **reductor de caudal** **aireador/perlizador**

Número: Número: Número:

Comentarios:

Urinarios:

(1)- Número total:

(4)- Tipo:

llave con cisterna **temporizador** **electrónico**

Número: Número: Número: Número:

Estado²: Estado²: Estado²: Estado²:

Comentarios:

¹ Los textos en cursiva y negrita presentan las soluciones más eficientes o aconsejables.

² Estado: Sin fuga, goteo (X gotas por segundo), fluye en continuo...

Recuerde: 10 gotas/min=1.300 l/año; 30 gotas/min=3.900 l/año, una abertura de 1 mm= 54.750 l/año.



Inodoros:

(1)- Número total:

(5)- Tipo:

<input type="checkbox"/> cisterna elevada	<input type="checkbox"/> pulsador/tirador	<input type="checkbox"/> fluxómetro
Número:	Número:	Número:
Volumen de la cisterna:	Volumen de la cisterna:	Tiempo de funcionamiento:
Estado ² :	Estado ² :	Estado ² :

(6)- Equipamiento:

<input type="checkbox"/> tecla interrupción de descarga:	<input type="checkbox"/> doble tecla:
Número:	Número:

Comentarios:

Duchas:

(1)- Número total:

(7)- Tipo:

<input type="checkbox"/> ruleta	<input type="checkbox"/> monomando	<input type="checkbox"/> temporizador
Número:	Número:	Número:
Estado ² :	Estado ² :	Estado ² :

(8)- Equipamiento:

<input type="checkbox"/> reductor de caudal	<input type="checkbox"/> cabezal economizador
Número:	Número:

Comentarios:

¹ Los textos en cursiva y negrita presentan las soluciones más eficientes o aconsejables.

² Estado: Sin fuga, goteo (X gotas por segundo), fluye en continuo...

Recuerde: 10 gotas/min=1.300 l/año; 30 gotas/min=3.900 l/año, una abertura de 1 mm= 54.750 l/año.

Consejos para rellenar la Hoja nº 7

- (1) Identificar aquellas áreas donde se realicen limpiezas (suelos, cristales, etc.).
- (2) Describir qué equipos se emplean para la realización de las limpiezas o si se realizan de manera manual.
- (3) Frecuencia con que se realizan las limpiezas (diariamente, semanalmente, una vez al año, etc.).
- (4) Tipos de productos químicos empleados (detergentes, desinfectantes, lejía, etc.).
 - (4.1) Tipo de producto químico.
 - (4.2) Cantidad.
 - (4.3) Naturaleza del producto químico (irritante, tóxico, corrosivo, etc.)
 Esta información puede obtenerse del etiquetado o fichas de seguridad de los productos empleados.
- (5) Estimación del agua que se consume en cada limpieza.

Descripción de la				(Hoja nº 7)
<h1>Instalación de agua</h1>				
<h2>ACTIVIDADES DE LIMPIEZA</h2>				
Centro deportivo _____ Fecha _____ Redactor _____				
Puntos de limpieza (1)	Equipo (2)	Periodicidad (3)	Utilización de productos químicos (4)	Cantidad de agua consumida (5)
Productos químicos empleados en las actividades de limpieza:				
Producto químico (4.1)	Cantidad (4.2)	Peligrosidad (4.3)		

Descripción de la Instalación de agua

(Hoja nº 8)

REFRIGERACIÓN - CALEFACCIÓN

Centro deportivo _____ Fecha _____ Redactor _____

Torre de refrigeración:

(1) Referencia torre	(2) Uso	(3) Capacidad	(4) Modelo	(5) Agua de relleno (necesaria para compensar pérdidas) m ³ /día	(6) Tratamiento del agua	(7) pH agua	(8) Comentarios

Refrigeración de aparatos:

(9)- Con recirculación de agua:
 Sí No

Caldera:

(10)- Tipo:

Número:

Capacidad:

Combustible:

Estado:

(11)- Sistema de recirculación de los condensados: Sí No

(12)- Aislamiento de las tuberías:
 Sí No

(13)- Aislamiento de los elementos de almacenamiento: Sí No

Instalación de agua

REFRIGERACIÓN Y CALEFACCIÓN

Centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____

(1)- Instaladores:

- Torres de refrigeración.
- Condensadores evaporativos.
- Sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno.
- Sistemas de agua climatizada con agitación constante y recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire (spas, jacuzzis, piscinas, vasos o bañeras terapéuticas, bañeras de hidromasaje, tratamientos con chorros a presión, otras).
- Centrales humidificadoras industriales.
- Sistemas de instalación interior de agua fría de consumo humano (tuberías, depósitos, aljibes), cisternas o depósitos móviles y agua caliente sanitaria sin circuito de retorno.
- Equipos de enfriamiento evaporativo que pulvericen agua.
- Humectadores.
- Fuentes ornamentales.
- Sistemas de riego por aspersión en el medio urbano.
- Sistemas de agua contra incendios.
- Elementos de refrigeración por aerosolización, al aire libre.
- Otros aparatos que acumulen agua y puedan producir aerosoles.

(2)- Ubicación de los equipos:

¹ Indicar qué instalaciones y sistemas se disponen en el centro deportivo.

² Aportar un plano de ubicación de las instalaciones indicadas en el punto (1).

Instalación de agua

REFRIGERACIÓN Y CALEFACCIÓN

(una hoja para cada tipo de uso del agua)

Centro deportivo _____ Fecha _____

Instalación _____ Redactor _____

(1)- Tipo de funcionamiento de la instalación:

Continuo Estacional Intermitente Irregular

(2)- Funcionamiento:

_____ Horas/día de funcionamiento

_____ Días/año de funcionamiento

(3)- Controles:

Sí No

(4)- Periodicidad:

Diario Semanal Mensual Trimestral Semestral Anual

(5)- Productos químicos empleados:

(6)- Documentación:

Notificación de torres de refrigeración y/o condensadores evaporativos.

Registro de mantenimiento.

Certificado de la autorización como empresa mantenedora.

Certificado de capacitación de los mantenedores que realizan el control.

¹ Indicar la periodicidad de funcionamiento:

Continuo es funcionamiento sin interrupción.

Estacional es funcionamiento coincidente con los cambios estacionales (primavera-verano).

Intermitente es periódico con paradas de más de una semana.

Irregular es que no sigue ninguna norma en su funcionamiento.

² Indicar el tiempo de funcionamiento de la instalación.

³ Indicar si se realizan o no controles periódicos de mantenimiento.

⁴ Indicar cada cuánto se realizan las operaciones de mantenimiento.

⁵ Productos que se emplean en la prevención y control de la legionela (Consultar las fichas de seguridad para identificar riesgos y peligrosidad).

⁶ Señalar el tipo de documentación de la que se dispone.

Instalación de agua

ZONAS VERDES¹

Centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____

(1)- Sistema de riego:

a manta manguera aspersores difusores **goteo**

(2)- Instalación/equipamiento:

(2.1) zonificación

(2.2) programador en función: tiempo (horas/día) **sensor de humedad**

(2.3) frecuencia del riego

número horas/día:

horas del día:

mañana tarde

noche

(3)- Especies:

(3.1) árboles exóticos
especies:

(3.2) **árboles/arbustos autóctonos (xéricos)**
especies:

número:

número:

(3.3) césped
especies:

(3.4) **plantas aromáticas**
especies:

superficie:

número:

(3.5) **tapizantes**
especies:

¹ Los textos en cursiva y negrita presentan las soluciones más eficientes o aconsejables.

Instalación de agua

PISCINAS

Centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____

(1)- Tipos de piscinas:

climatizadas descubiertas

(2)- Tipo de funcionamiento:

continuo estacional intermitente irregular

(3)- Funcionamiento:

_____ Horas/día de funcionamiento

_____ Días/año de funcionamiento

(4)- Controles:

Sí No

(5)- Periodicidad:

Diario Semanal Mensual Trimestral Semestral Anual

(6)- Indicadores de la calidad del agua que se controlan:

- | | | |
|--|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Turbidez | <input type="checkbox"/> pH | <input type="checkbox"/> Nitratos |
| <input type="checkbox"/> Oxidabilidad | <input type="checkbox"/> Amoníaco | <input type="checkbox"/> Ozono |
| <input type="checkbox"/> Sustancias tóxicas y/o irritantes | <input type="checkbox"/> Cloro libre | <input type="checkbox"/> Cloro total |
| <input type="checkbox"/> Plata | <input type="checkbox"/> Cobre | <input type="checkbox"/> Aluminio |
| <input type="checkbox"/> Ácido isocianúrico | <input type="checkbox"/> Clorhidrato de polihexametilen-biguanida | |
| <input type="checkbox"/> Baterias aerobias totales | <input type="checkbox"/> Coliformes totales / 100 ml | |
| <input type="checkbox"/> Coliformes fecales / 100 ml | <input type="checkbox"/> Streptococos fecales / 100 ml | |
| <input type="checkbox"/> Staphilococcus aureus / 100 ml | | |
| <input type="checkbox"/> Pseudomonas aeruginosas / 100 ml | | |
| <input type="checkbox"/> Salmonella | | |
| <input type="checkbox"/> Otros microorganismos y parásitos patógenos / l | | |

¹ Indicar qué tipo de piscinas se encuentran en el centro deportivo.

² Indicar la periodicidad de funcionamiento.

³ Indicar el tiempo de funcionamiento de la piscina.

⁴ Indicar si se realizan o no controles periódicos de mantenimiento.

⁵ Indicar cada cuánto se realizan las operaciones de mantenimiento.

⁶ Indicar los parámetros que se controlan.

Descripción del funcionamiento de la

(Hoja nº13)

Instalación de agua

PISCINAS

Centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____

(1) Identificación piscina	(2) Capacidad del vaso	(3) Capacidad del vaso de compensación	(4) Volumen de agua renovada m ³ /día	(5) % agua renovada	(6) Tipo de filtro	(7) Frecuencia cambio de filtro	(8) Velocidad de filtración	(9) Velocidad de recirculación

Consejos para rellenar la Hoja nº 14

- (1) Tipos de productos químicos empleados.
- (2) Naturaleza del producto químico (irritante, tóxico, corrosivo, etc.). Esta información puede obtenerse del etiquetado o fichas de seguridad de los productos empleados.
- (3) Describir qué equipos se emplean para la realización de los tratamientos o si se realizan de manera manual.
- (4) Frecuencia con que se realizan los tratamientos (diariamente, semanalmente, una vez al año, etc.).
- (5) Cantidad (Kg o l).
- (6) Estimación del agua que se consume en cada tratamiento.

Tratamiento del agua					(Hoja nº 14)
de la piscina					
PISCINAS					
Centro deportivo _____			Fecha _____		
			Redactor _____		
(1) Producto químico	(2) Peligrosidad	(3) Tipo de aplicacion	(4) Periodicidad	(5) Cantidad	(6) Consumo de agua

Consejos para rellenar la Hoja nº 15

INVENTARIO DE LOS USOS CONSUMIDORES DE AGUA

(una hoja para cada tipo de uso del agua)

(1) Uso: *precisar el uso de agua contemplado en esta hoja:*

- Servicio:
 - grifo
 - ducha
 - urinario
 - inodoro
- Limpieza
- Refrigeración - Calefacción
- Zonas verdes
- Piscina
- ...

(2) Origen: *red de abastecimiento público.*

(3) Tratamiento/Evacuación: *tratamiento del efluente antes de su vertido al colector (por ejemplo: separación de las grasas del efluente, etc.).*

(4) Periodicidad: *periodicidad de la producción de cada tipo de efluente.*

(5) Naturaleza: *orgánico, efluente de la caldera, contiene productos químicos, etc.*



(6) Caudal y (7) Dispositivos de medida:

Medición para cada tipo de uso del agua mediante contadores o estimación mediante cubeta y cronómetro; documentación disponible de los aparatos y sistemas que usan agua y hábitos de uso en el centro deportivo.

(8) Controles del equipamiento: *Precisar el tipo y la frecuencia de los controles de los equipamientos.*

consumidores de agua

(una hoja para cada tipo de uso del agua)

Centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____

(1) Uso:

(2) Origen del agua empleada:

(3) Tratamiento/Evacuación
del efluente:

(4) Periodicidad producción
del efluente:

(5) Naturaleza/Característica del efluente:

(6) Caudal:

(7) Dispositivos de medida:

(8) Controles del equipamiento (frecuencia/tipo):

(9) Comentarios:

Inventario de los usos consumidores de agua

Hoja n°16

Refrigeración-Calefacción

SEGUIMIENTO DEL FUNCIONAMIENTO DE LAS TORRES DE REFRIGERACIÓN

(una hoja para cada torre)

Torre n° _____

Fecha	Agua de relleno		Desagüe		Ratio de concentración (RC = A/D)
	Lectura del contador	Consumo (A)	Lectura del contador	Consumo (D)	

Distribución del uso del agua en el

Hoja nº17

centro deportivo

Centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____

Uso	Caudal m ³ /año	Tipo de vertido	Vertido	Comentarios

Consejo para rellenar la hoja nº 18

EVALUACIÓN DE LAS MEDIDAS DE AHORRO EN EL CENTRO DEPORTIVO

- **Identificar todas las medidas de reducción del consumo del agua**

En función de la fase de auditoría y de la parte sobre las diferentes medidas de ahorro, se debe identificar, para cada uso del agua, las medidas y las prácticas de reducción de consumo en el centro deportivo.

- **Evaluación de las medidas de reducción del consumo de agua**

Debe evaluarse para cada medida su facilidad de implantación, el ahorro de agua que se puede conseguir, el impacto económico y el tiempo de recuperación de la inversión.

Evaluación de las medidas de ahorro en el

Hoja nº18

centro deportivo

Centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____

Fuente Agua para el uso	Descripción medida	Facilidad de implantación de la medida	Coste medida (euros)	Consumo agua antes medida (m ³ /año)	Consumo agua después medida (m ³ /año)	Reducción /aumento Consumo de agua (m ³ /año)	Coste agua antes medida (euros/año)	Coste agua después medida (euros/año)	Recuperación de la inversión (en años)

Definición del Plan de Acción

(Hoja nº 19)

Centro deportivo _____ Fecha _____

Redactor _____

Objetivos	Medidas	Acciones	Responsable	Recursos	Costes	Plazos

de gestión eficiente del agua

- **Jerarquización de las medidas**

En función de la evaluación de las diferentes medidas se deben seleccionar las más adecuadas para cumplir los objetivos contemplados en la política de uso eficiente del agua del centro deportivo.

- **Implantación del plan de actuación**

Se debe establecer la programación de implantación de cada medida e identificar para cada una de ellas la persona responsable de su cumplimiento.

- **Evaluación del plan**

Una vez empezado el plan de actuación se debe verificar, al menos una vez al año, los resultados conseguidos en consumo de agua y ratios del centro deportivo (ver Hoja nº 21: Seguimiento del plan de actuación) y los problemas encontrados en su realización para determinar los ajustes eventualmente necesarios.

- **Comunicación de los resultados**

En función de los resultados conseguidos se debe comunicar a los empleados del centro deportivo por medio de:

- Un lema (logotipo, símbolo o frase) que represente al programa de uso eficiente de agua.
- Campañas de sensibilización.
- ...

SEGUNDA PARTE



EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS

EJEMPLOS DE BUENAS PRÁCTICAS

Reducir el consumo de agua sin realizar grandes inversiones es posible simplemente con una educación y una conducta de ahorro adecuada, pero previamente debemos ser conscientes de cuál es nuestra situación de partida.

MIDE EL CONSUMO ACTUAL DE AGUA EN EL CENTRO DEPORTIVO

Este primer paso es fundamental para tomar conciencia del consumo de agua, establecer si es excesivo o no y determinar las necesidades de cambios en los hábitos y en la instalación sanitaria.

En el recibo del agua deben estar indicadas las fechas de la lectura anterior y la actual del contador así como el consumo de agua entre las lecturas. Dividiendo este consumo por el número de días y el número de personas que consumen en el centro deportivo obtendremos el consumo diario por cliente.

Existen algunas valoraciones sobre el grado de eficiencia en función del tipo de centro deportivo que pueden orientarnos sobre nuestras actuaciones, pero en realidad existen infinidad de variables que condicionarán el resultado final (ubicación del centro deportivo, tipo de clientes, instalación de fontanería, presión en la red, etc.).

SIGUE LA EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA



Después de conocer el consumo actual del centro deportivo, es necesario controlar su evolución, permitiendo determinar las eventuales fugas o disfunciones de sus aparatos consumidores de agua.

Lee el contador cuando no haya consumo, por ejemplo cuando se cierre al público: anota la cifra del contador, y al día siguiente vuelve a leerlo. Si la cifra no ha variado, no existen fugas, pero si ha cambiado es preciso ponerse en contacto con un fontanero.

En las facturas del agua de algunas ciudades se incluye ya el histórico de consumo que permite un cómodo seguimiento.

De todas maneras, se puede rellenar un diario del agua consignando la evolución del consumo durante los últimos meses.

Si el centro deportivo dispone de un número importante de puntos de consumo es conveniente sectorizar el control del consumo de agua. De esta forma se podrá disponer de una interesante información sobre proporción de consumos, fugas, etc.

La instalación de contadores individuales en áreas concretas del centro deportivo no supone un coste elevado y garantiza un conocimiento exacto de la realidad del centro.

Actualmente existen contadores denominados inteligentes que permiten realizar una medición automática de los valores de consumo e integrar todos los valores históricos, incrementando todavía más la eficacia del control del consumo de agua.

CHEQUEA LA INSTALACIÓN CONSUMIDORA DE AGUA

Una vez conocidos los consumos medios del centro deportivo y su relación frente a otras instalaciones similares, es necesario que tengamos una visión real del estado de nuestra instalación consumidora de agua.

Una sencilla revisión, que nos permitirá conocer la situación de partida, deberá comprender, como mínimo, los siguientes puntos:

- Grado de mantenimiento de la instalación (conducciones de distribución, grifería, equipos de limpieza, etc.).
- Existencia de contadores y correcto funcionamiento de los mismos.
- Seguimiento de un plan de mantenimiento establecido en el que periódicamente se revise toda la instalación.
- Comprobación del grado de eficiencia de los elementos instalados.
- Valoración y establecimiento de las acciones a desarrollar para mejorar la eficiencia.

La implantación de las medidas de reducción de consumo de agua que se presentan a continuación no tiene repercusiones en el nivel de confort de los clientes del centro deportivo. Se debe encontrar un equilibrio entre la responsabilidad ambiental y los factores económicos (inversión en tecnología y ahorro de agua).

Recuerda que el mantenimiento preventivo de gomas, grifos, juntas, etc. contribuye, además de a prevenir roturas, goteos y fugas, a un óptimo funcionamiento de las instalaciones.

Instalación sanitaria

ELIGE E INSTALA ELEMENTOS DE FONTANERÍA EFICIENTES

Existe una serie de dispositivos ahorradores de agua que se pueden adaptar a los elementos ya existentes de una forma sencilla. Sus precios son bajos y permiten, en cambio, un importante ahorro del consumo de agua. Por lo general, su instalación no ofrece grandes dificultades.



- **Aireadores/perlizadores para los grifos de lavabos y cocina.** Son dispositivos que sustituyen al tradicional "atomizador" de los grifos e incorporan aire al chorro de agua, y así reducen el consumo de agua sin disminuir la calidad de servicio. La reducción de consumo de agua en los grifos puede alcanzar un 40%.
- **Mecanismos de doble descarga para inodoros.** La simple sustitución del tradicional mecanismo de descarga por otro que disponga de doble pulsador permite ahorrar hasta un 60% del agua consumida. El usuario puede escoger el volumen de descarga en función del uso realizado.

La eficiencia de estos dispositivos está vinculada al conocimiento y al empleo de esta medida por los usuarios.

- **Cabezales de ducha ahorradores.** Los sistemas de ducha eficientes (ya sean fijos o de tipo teléfono) reducen el caudal de salida a unos 10 litros por minuto, mientras que el consumo de una ducha tradicional es de 20 litros/minuto aproximadamente. Estos dispositivos disponen de mecanismos que evitan que el usuario perciba la disminución de caudal.

Otros mecanismos

- **Reductores de presión en la red principal.** El caudal que fluye de los aparatos sanitarios depende directamente de la presión en la red.

En el cuadro siguiente están contempladas las variaciones de los caudales de un mismo aparato sanitario en función de diferentes presiones.

	6 bar	3 bar	1 bar
Caudal	25 l/min	17 l/min	12 l/min

Si dispones de una presión alta puedes rebajarla hasta los 3/3,5 bar. Reducirás el consumo sin perjudicar el confort de los clientes. Naturalmente un reductor de presión no tendrá incidencia en los consumos volumétricos (inodoros, etc.).

- **Reductores de caudal en grifos.** Son dispositivos que se pueden incorporar en las tuberías de los lavabos, así como en las de las duchas de los vestuarios de los empleados, para impedir que el consumo de agua exceda un consumo fijado (normalmente 8/10 litros por minuto). Si la instalación dispone de una baja presión, la calidad del servicio se puede ver perjudicada.
- **Sistemas de descarga interrumpible** en los inodoros con cisterna baja. Este sistema permite interrumpir la descarga voluntariamente cuando se acciona el pulsador o tirador por segunda vez, o bien bajando el émbolo.
- **Contrapeso para cisterna.** Es un mecanismo que se acopla al mecanismo de descarga de la cisterna y funciona por efecto de la gravedad. El flujo de agua se interrumpe en cuanto deja de accionarse el tirador. Puede adaptarse tanto a cisternas elevadas como bajas.

En el caso de que se vaya a realizar una nueva instalación de fontanería existe un gran abanico de opciones para asegurar el ahorro de agua y energía (grifería termostática, monomandos con apertura de dos fases, grifería electrónica, etc.). Te recomendamos que antes de elegir los productos te informes sobre las diferentes opciones existentes en el mercado a través de instaladores especializados o páginas web específicas.

RECUERDA

En el cuadro siguiente están contemplados los requisitos para que los elementos de fontanería puedan ser considerados como eficientes en el consumo de agua.

Tipo de instalación	Mínimo exigido	Mejor tecnología disponible
Grifos	- Caudal entre 6 y 8 l/min.	- Sistema de apertura en frío. - Apertura escalonada.
Grifos públicos	- Temporizador con caudal inferior a 8 l/min.	- Grifo electrónico con caudal regulado a 6 l/min.
Duchas	- Temporizador y rociador economizador. Caudal máximo 10 l/min.	- Temporizador con posibilidad de paro voluntario y rociador economizador. Caudal máximo 10 l/min.
Inodoros	- Cisterna simple con interruptor de descarga.	- Cisterna con doble tecla de descarga. Volumen máximo de descarga 3 ó 6 l.
Urinarios	- Temporizador con descarga máxima de 1 l.	- Celula óptico-electrónica individual para cada urinario (descarga máxima con prelavado 1 l).*

* Los detectores óptico-electrónicos serán individuales en todos los casos.

Zonas verdes

ELIGE PLANTAS AUTÓCTONAS

La selección de las especies que plantemos en el jardín va a condicionar, no sólo la cantidad de agua consumida, sino también el mantenimiento que debemos realizar. Además, determinadas plantas son especialmente exigentes en cuanto al aporte de nutrientes, plaguicidas, etc. generando un elevado consumo de estos productos.



Teniendo en cuenta esta gran variabilidad, podemos orientar nuestra elección hacia especies autóctonas, las cuales cuentan con la ventaja de que se encuentran totalmente adaptadas a las condiciones climáticas de la zona en la que vivimos.

La cantidad necesaria de riego va a disminuir notablemente, ya que su ciclo de crecimiento se regula en función de las características meteorológicas de cada época del año.

Por otra parte, todas las especies que crecen en nuestro medio habitual van a ser mucho menos sensibles a plagas o enfermedades, ya que llevan mucho tiempo conviviendo con ellas y han desarrollado mecanismos de protección.

¿Cuáles y dónde?

Puedes encontrar gran cantidad de especies autóctonas en la mayoría de los viveros de tu región, por lo que te recomendamos que consultes con los vendedores que te atiendan en tu punto de compra habitual. Ellos te podrán indicar las plantas más adecuadas.

RECUERDA

- Conocer la vegetación de los espacios naturales y los terrenos de nuestra región se trata de un buen método para descubrir plantas autóctonas que pueden darse bien en el jardín.
- Elegir teniendo en cuenta la función que cada especie tendrá en el jardín. ¿Deseamos una zona de sombra densa? ¿Queremos una pantalla verde para crear un rincón con intimidad? ¿Necesitamos controlar la erosión en un pequeño talud? Al elegir hay que valorar las aptitudes de las diferentes especies teniendo en cuenta la función que les hemos reservado en nuestro jardín.
- Seleccionar grupos de especies con requerimientos similares. Las especies que deban compartir un mismo espacio deberán tener requerimientos (de luz, agua, etc.) similares.

ELIGE Y DISEÑA BIEN LAS ZONAS DE CÉSPED

Está claro que el césped en las piscinas es uno de los mayores atractivos para realizar las actividades propias de ésta, como por ejemplo tumbarse al sol, pero el césped presenta el inconveniente que consume mucha agua, así como un mantenimiento frecuente e intenso, por ello hay que plantearse diferentes acciones que minimicen estos aspectos:

- Diseña la zona de césped en proporción a los clientes del centro deportivo, valorando su utilidad en zonas que se pudiera sustituir éste por arbustos, plantas tapizantes, gravas, áridos, cortezas de pino, etc., lo que crea un ambiente más variado, rico y más sencillo de mantener. Por ejemplo para zonas que no van a sufrir un intenso pisoteo se puede plantar la *Dichondra repens* que es un excelente tapizante que resiste hasta -9°C y necesita menos riego que el césped y pocas siegas.
- Diseña las zonas de césped de manera sencilla, ya que son más fáciles de regar (círculo, cuadrado, rectángulo).
- Valora la variedad a plantar, ya que podemos encontrar céspedes muy resistentes y con unas necesidades hídricas mucho menores que de otro tipo más ornamental y con mayores necesidades. Por ejemplo existen en el mercado especies resistentes a la sequía como *Cynodon dactylon* (Bermuda), *Pennisetum clandestinum* (Kikuyu), *Stenotaphrum secundatum* (Gramón, Hierba de San Agustín), *Zoysia japónica* (Zoysia) y *Paspalum notatum* (Hierba de Bahía) entre otras.
- Ten en cuenta que los céspedes que requieren un menor consumo suelen ser de hoja más ancha, siendo muy adecuados para climas cálidos.
- Selecciona el tipo de césped según el tipo de suelo, clima, pluviosidad, temperatura, humedad, predominancia de sol y sombra, resistencia al pisoteo intenso, usos, etc. Por ejemplo en climas frescos las más resistentes a la escasez de agua son la *Festuca arundinacea* y la *Festuca ovina*, siendo adecuado que predominen en la mezcla.
- Evita plantar césped en todas aquellas zonas alejadas de sus lugares de uso y disfrute, así como aquellas zonas con pendientes fuertes, mejor optar por plantas tapizantes.
- Valora la posibilidad de emplear césped artificial en algunas zonas específicas como terrazas, bordes de piscinas, instalaciones deportivas como pistas de fútbol, paddle, hockey, zonas de juego, etc., su consumo de agua es muy inferior.

MEJORA LA EFICIENCIA EN EL RIEGO

Los tres sistemas de riego más empleados en la jardinería de bajo consumo de agua son:

- **Por aspersión**
El agua se distribuye como una lluvia de pequeñas gotas y es aconsejable en zonas de césped o similares. Dependiendo de la superficie del terreno a regar, optaremos por aspersores (giratorios y de mayor alcance) o difusores (fijos).
- **Por goteo**
Consiste en un tubo de plástico que tiene una pieza interior con orificios aproximadamente cada 40 cm, por los que va saliendo el agua gota a gota. No tiene pérdidas por evaporación y disminuye la proliferación de malas hierbas. Exige muy poca presión y es fácil de montar.
- **Por exudación**
Se parece a la técnica del goteo, pero en este caso la manguera está provista de infinidad de poros. Cuando la manguera está llena de agua, comienza a sudar el líquido de su interior. Es la técnica que permite mayores ahorros de agua.

Un programador de riego complementará perfectamente el sistema de riego instalado. De esta manera conseguiremos que el tiempo de riego se adapte al máximo a las características del jardín y a las condiciones ambientales existentes.

RECUERDA

- Es conveniente regar en las horas de menos calor, ya que en las horas centrales del día, cuando hace más calor, se pierde más agua por evaporación, además de favorecer el ataque de hongos.
- Los árboles y arbustos recién plantados requieren riegos frecuentes. Sin embargo, una vez que han desarrollado bien sus raíces (lo que supone aproximadamente un par de años), los riegos serán cada vez menos necesarios. En muchos casos bastará con tres o cuatro riegos en el verano, y algunas especies no necesitarán riego alguno.
- Realiza siegas de césped altas (hasta 5 ó 6 cm) y acostumbra progresivamente al césped a regarlo cada vez un poco menos, de esta forma se estimula a que las raíces busquen agua en profundidad y se haga el césped mas resistente. Por ejemplo en lugar de un riego al día, ir quitando días de riego hasta hacerlo un día sí y otro no.



- Desconecta el riego si está lloviendo y comprueba el grado de humedad del suelo para tomar la decisión de regar o no. En el mercado existen sensores de lluvia y de humedad que pueden ayudar en la toma de dicha decisión.
- Evita el riego con fuertes vientos (riego no uniforme).
- Regula y ajusta bien los aspersores y difusores de riego automático para que el agua se distribuya uniformemente y caiga sólo sobre el césped y no sobre las zonas construidas, así como para que las dosis de agua permitan que ésta penetre en la tierra sin producir charcos ni escorrentía.
- Evita la compactación de la tierra para que el agua penetre mejor. Esto se conseguirá pinchando el terreno (aproximadamente hasta 7 centímetros) al menos un vez al año con rulo de púas, horcas especiales, zapatos de clavos, etc.
- Elimina las malas hierbas ya que compiten con el césped por el agua y crecen muy rápidamente.
- Adapta el riego al tipo de suelo, si es arenoso hay que regar más que si es arcilloso, que retiene más agua.
- Es preferible regar árboles y arbustos pocas veces aunque con generosidad. Las plantas desarrollarán así mejor las raíces y necesitarán menos agua.
- El riego debe plantearse con flexibilidad, adaptándolo a la meteorología y a las variaciones climáticas estacionales. Es recomendable comprobar el grado de humedad del suelo antes de regar.
- En caso de emplear aspersores y difusores, dimensionar correctamente el sistema de tuberías y aspersores en función de las superficies a regar, espaciamento, consumo y uniformidad del riego para evitar riegos de áreas que no sea necesario.
- Hay que tener en cuenta que un riego superior a las necesidades de las plantas provoca un desarrollo superficial de las raíces, una mayor sensibilidad a los cambios climáticos y una debilidad general frente a las enfermedades.
- La limitación del empleo de fertilizantes en verano permite disminuir la demanda de agua de las plantas.

- Diferenciar zonas de riego según la cantidad de agua que requieran y regarlas de forma independiente.
- Realizar un mantenimiento continuado de las piezas del sistema de riego para comprobar que no hay fugas en conducciones ni arquetas, así como limpiar periódicamente los filtros de los emisores y conservar en buen estado todos los elementos de riego.
- En el caso de plantas con tiestos disponer un plato debajo para retener el agua sobrante del riego.
- Intentar descartar la utilización de la manguera para el riego, ya que es el sistema que más agua consume, o hacerlo en casos muy puntuales.
- En el caso de uso de manguera para el riego de pistas deportivas, como pistas de tenis (de tierra principalmente), se deberá potenciar la sensibilización de los usuarios y responsables de mantenimiento para reducir esos consumos importantes de agua. Se deberá valorar la posibilidad de instalar dispositivos ahorradores de agua en la boquilla de las mangueras, en los casos en los que su utilización sea indispensable, consiguiendo un rociado más fino.

REALIZA UN DISEÑO ADECUADO DEL JARDÍN

Actualmente existen opciones que permiten combinar el mantenimiento de jardines bonitos y agradables con un uso responsable de agua. Estos jardines utilizan técnicas de xerojardinería, una modalidad de jardinería que pretende el uso eficiente del agua en los jardines, adaptándose a las condiciones climáticas del entorno sin que por ello se construyan jardines áridos o plagados de cactus.

RECUERDA

La xerojardinería se basa en estos 7 principios fundamentales:

1. Planificación y diseño

Un buen planteamiento inicial nos permitirá adecuar la estructura del jardín a nuestras necesidades y a las condiciones ambientales (humedad, zonas de sombra, zonas protegidas del viento, etc.)

2. Estudio del suelo

Ya que vamos a construir un jardín, desde el principio es conveniente que analicemos la composición del suelo, y que lo rectificemos para conseguir unas condiciones óptimas.

3. Diseño de zonas practicables

No todo el jardín debe estar cubierto de plantas. Si mantenemos unas determinadas zonas pisables conseguiremos que no se deterioren las áreas más sensibles.

4. Selección adecuada de plantas

Una de las opciones más claras para reducir el consumo de agua en el jardín es utilizar plantas que tengan requerimientos de riego modestos o que, simplemente, no requieran riego alguno una vez que hayan arraigado bien.

La mayoría de las especies tradicionalmente utilizadas en nuestros jardines son muy poco exigentes en materia de riego y están adaptadas a soportar períodos de sequía.

5. Riego eficiente

Una correcta instalación de riego puede ayudarnos a reducir notablemente el consumo de agua ya que las plantas crecen más saludablemente.

6. Uso de recubrimientos

Frente a la proliferación indiscriminada de césped (el mayor consumidor de agua de un jardín), existen diferentes opciones de recubrimientos inertes (cortezas y acículas de pino, gravas, etc.) que evitan la pérdida de agua de la tierra por evaporación y controlan las malas hierbas.

Algunos tipos de recubrimientos de uso común:

- | | |
|-------------------|----------------------|
| Orgánicos | Inorgánicos |
| • Corteza de pino | • Piedras |
| • Acícula de pino | • Gravas |
| • Paja de cereal | • Arena de albero |
| • Restos de podas | • Tierras volcánicas |
| | • Escorias |

7. Mantenimiento adecuado

Realizar un mantenimiento continuado del jardín en cuanto a la eliminación de las malas hierbas que compiten por el agua y aumentan su consumo.

Refrigeración y calefacción

ELIGE EL APARATO DE AIRE ACONDICIONADO CON ENFRIAMIENTO POR AIRE

En el caso de que se vaya a instalar un aparato de aire acondicionado en el centro deportivo elige un producto que enfríe el ambiente utilizando aire para condensar y no agua.

En todo caso, selecciona el que menos energía consuma y exige que no utilice gases que atacan la capa de ozono como los clorofluorocarbonos (CFC), ya prohibidos, o los hidroclorofluorocarbonos (HCFC).

RECUERDA

Consejos para mejorar la eficiencia del sistema de aire acondicionado:

- Usar en lo posible doble vidrio o vidrios especiales, lo cual permitirá un buen aislamiento con el medio externo, tanto en calefacción como en aire acondicionado.
- No se debe mantener una diferencia de temperatura superior a los 10°/12°C entre la temperatura exterior y la que se produce en el interior con aire acondicionado.
- No exigir mucho frío al acondicionador de aire en el momento de ponerlo en marcha. No refrescará más rápidamente, sólo gastará más energía.
- Limpiar o reemplazar los filtros periódicamente, de lo contrario el ventilador trabaja más, consume más energía y puede ser un foco de contaminación distribuyendo el polvo y la suciedad acumulados en todo el centro deportivo.
- Limpiar regularmente la bandeja de drenaje, para evitar también un foco de contaminación.

CHEQUEA LA CALDERA Y AÍSLA LAS TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

Para reducir el consumo de agua se debe:

- Aislar las tuberías de distribución y los elementos de almacenamiento de agua caliente.
- Comprobar y reparar todas las fugas lo más pronto posible.
- Instalar un sistema de recirculación de los condensados.

Estas medidas permiten al mismo tiempo un ahorro energético.

CAMBIA LOS APARATOS REFRIGERADOS SIN RECIRCULACIÓN DE AGUA POR APARATOS REFRIGERADOS CON RECIRCULACIÓN

Esta práctica supone un alto consumo de agua y debe ser evitada si se pretende realizar un consumo eficiente. Los aparatos de este tipo encontrados en centros deportivos suelen ser acondicionadores de aire.

Para reducir este consumo, se puede:

- Conectar el aparato a una torre de refrigeración.
- Evaluar la posibilidad de cambiarlo por un aparato refrigerado por aire.
- Reutilizar el agua para, por ejemplo, el riego de zonas verdes.

Informaciones sobre sistemas de refrigeración

Se entiende por sistemas de refrigeración los sistemas destinados a disminuir el calor de un fluido por intercambio calorífico con un refrigerante para reducir su temperatura a la temperatura ambiente.

No se tratará en este apartado de los sistemas autónomos instalados para refrigerar pequeñas estancias comerciales o domicilios.

Los sistemas de refrigeración suelen estar clasificados según su concepción y el refrigerante empleado:

- Sistemas con refrigeración por aire / sistemas con refrigeración por agua.
- Sistemas abiertos / sistemas cerrados. En los sistemas abiertos, el refrigerante o el fluido a enfriar está en contacto directo con el medio ambiente. En los sistemas cerrados, el refrigerante o el fluido del proceso fluye a través de tubos o serpentines y no está en contacto directo con el medio ambiente.
- Sistemas directos / sistemas indirectos. En un sistema directo hay un solo intercambiador de calor donde el refrigerante enfría el fluido del proceso. En un sistema indirecto existen al menos dos intercambiadores de calor y un circuito secundario de refrigeración entre el proceso y el primer refrigerante.

Clasificación de los sistemas de refrigeración:

Sistema de refrigeración	Refrigerante	Modo de refrigeración	Temperatura final mínima del fluido de proceso asequible (°C)
Sistema abierto con una sola vuelta del fluido a enfriar – sistema directo	Agua	Conducción / Convección	18 – 20
Sistema abierto con una sola vuelta del fluido a enfriar – sistema indirecto	Agua	Conducción / Convección	21 – 25
Torre de refrigeración en circuito abierto – sistema directo	Agua / Aire	Evaporación	27 – 31
Torre de refrigeración en circuito abierto – sistema indirecto	Agua / Aire	Evaporación	30 - 36
Torre de refrigeración en circuito cerrado / agua	Agua / Aire	Evaporación / Convección	28 - 35
Torre de refrigeración en circuito cerrado / aire	Aire	Convección	40 - 45

Los sistemas con una sola vuelta del fluido a enfriar son generalmente empleados en las grandes instalaciones con fuentes de agua de refrigeración suficiente y disponiendo de un vertido adecuado. En caso contrario se emplean torres de refrigeración.

1. Mejores Técnicas Disponibles en refrigeración

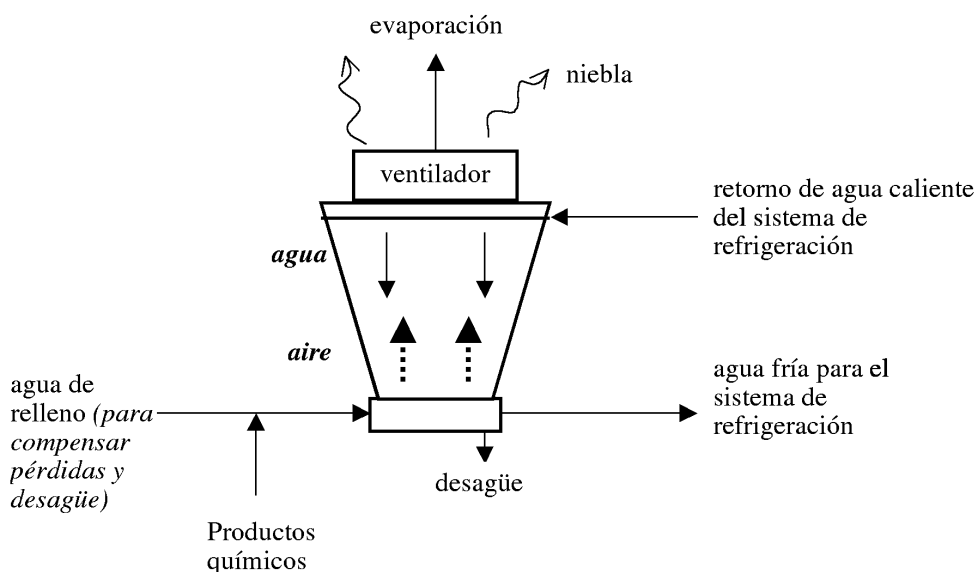
Las grandes instalaciones de refrigeración se realizan casi a medida para cada sitio, por lo que resulta difícil presentar modelos ideales. No obstante, nos referimos en el resto de este apartado a una descripción de las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) referentes a la reducción del consumo de agua.

Sistema	Criterio	Mejor Tecnología Disponible	Comentarios
Todos los sistemas de refrigeración con agua	Reducción de las necesidades de refrigeración	Optimización del calor	
	Reducción del empleo de recursos limitados	El uso de agua subterránea no es una MTD	
	Reducción del consumo de agua	Aplicar sistemas con recirculación	Modificar el tratamiento del agua
	Reducción del consumo de agua cuando existe obligación de reducción del penacho	Aplicar sistemas con refrigeración agua/aire	Aceptar una menor eficiencia energética
	Cuando la instalación se sitúa en una zona con penuria de agua	Aplicar sistemas con refrigeración con aire	Aceptar una menor eficiencia energética
Todos los sistemas con recirculación de agua	Reducción del consumo de agua	Optimización de los ciclos de concentración	Aumento del seguimiento y control de la calidad del agua

2. Torre de refrigeración

El consumo de las torres de refrigeración de un edificio puede alcanzar el 20-30% del consumo total de agua. Por ello, las operaciones de mantenimiento y de optimización de este puesto permiten ahorrar una cantidad importante de agua.

A continuación, se da un esquema del principio de funcionamiento de una torre de refrigeración:



Esquema del funcionamiento de una torre de refrigeración

El agua consumida por evaporación es del orden de 1,2% del caudal de agua pasando por el sistema por cada descenso de 10 grados en su temperatura.

El desagüe es necesario para mantener una calidad adecuada con un buen funcionamiento del sistema, reduciendo los contaminantes solubles e insolubles producidos durante el proceso de evaporación.

Las pérdidas de agua por niebla varían de 0,05 a 0,2% del caudal de agua pasando por el sistema.

El porcentaje de agua añadido a la torre para compensar estas pérdidas influye directamente en la calidad del agua del sistema de refrigeración y en su funcionamiento.

La ratio de concentración (RC) es la relación entre el volumen del agua de relleno (A) y el volumen de desagüe (D).

$$RC = A / D$$



- Reducción del consumo de agua de una torre de refrigeración

Mediante un programa de funcionamiento y de mantenimiento adecuados (controles del pH, alcalinidad, conductividad, dureza, algas, concentraciones en productos desinfectantes e inhibidores de corrosión y precipitación) y en función de las características de la torre se puede reducir el volumen del agua de desagüe, aumentando así la ratio de concentración inicial de 2 ó 3 hasta 6 o más.

Los porcentajes de ahorro de agua que se pueden alcanzar aumentando la ratio de concentración están contemplados en el cuadro siguiente:

		Nueva ratio de concentración										
		2	2,5	3	3,5	4	5	6	7	8	9	10
Ratio de concentración inicial	1,5	33%	44%	50%	53%	56%	58%	60%	61%	62%	63%	64%
	2		17%	25%	30%	33%	38%	40%	42%	43%	44%	45%
	2,5			10%	16%	20%	25%	28%	30%	31%	33%	34%
	3				7%	11%	17%	20%	22%	24%	25%	26%
	3,5					5%	11%	14%	17%	18%	20%	21%
	4						6%	10%	13%	14%	16%	17%
	5							4%	7%	9%	10%	11%
	6								3%	5%	6%	7%

Fuente: adaptado de "Water Efficiency Manual" – Ver Bibliografía

Las diferentes opciones para mejorar la eficiencia de una torre de refrigeración son las siguientes:

Tratamiento	Ventajas	Inconvenientes
Controles y seguimiento del agua de relleno, del desagüe y de la inyección de productos químicos (contadores)	- Costes bajos de inversión y de mantenimiento. - Requisitos bajos de mantenimiento.	
Ácido sulfúrico	- Costes bajos de inversión y de mantenimiento.	- Riesgos con la manipulación del producto (personal cualificado). - Riesgos de corrosión del sistema si es empleado a dosis inadecuadas. - No apto cuando hay posibilidad de vandalismo.
Filtración del agua	- Reducción de la posibilidad de degradación del sistema. - Aumento de la eficiencia del sistema.	- Coste medio de inversión. - Actuación únicamente sobre partículas en suspensión. - Aumento de las operaciones de mantenimiento.
Ozonación	- Excelente desinfectante.	- Coste alto de inversión. - Riesgo con la manipulación. - Aumento de las operaciones de mantenimiento y costes de energía.
Aprovechamiento de fuentes de agua alternativas para la alimentación de la torre	- Reducción del consumo de agua.	- Necesidad eventual de tratamientos previos del agua. - Aumento de las operaciones de mantenimiento y costes de energía. - Aumento de la posibilidad de degradación del sistema en función de la calidad inicial del agua reutilizada.

Refrigeración de aparatos sin recirculación del agua

Esta práctica es altamente consumidora de agua y se debe evitar lo más posible.

Para reducir este consumo, se puede:

- Conectar el aparato a una torre de refrigeración.
- Evaluar la posibilidad de cambiarlo por un aparato refrigerado por aire.
- Reutilizar el agua para otros usos como por ejemplo el riego de zonas verdes.

Prevención y control de la legionela

RECUERDA QUE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELA ES UNA OBLIGACIÓN LEGAL

- Notifica las modificaciones o cuando se ponga en marcha las torres de refrigeración y condensadores evaporativos.
- Elabora y aplica programas de mantenimiento higiénico-sanitario adecuados a las características de las instalaciones.
- Ten actualizado un registro con las operaciones de mantenimiento.
- Implanta medidas preventivas para eliminar o reducir zonas sucias, por ejemplo mediante un buen diseño y mantenimiento de las instalaciones.
- Evita condiciones que favorecen la supervivencia y multiplicación de legionela, por ejemplo mediante el control de la temperatura del agua y la desinfección continua de la misma.
- Utiliza desinfectantes autorizados por la Dirección General de Salud Pública para la realización de las operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario.
- Ajusta la utilización de desinfectantes a las especificaciones técnicas y a la dosificación establecidas por el fabricante.
- Asegúrate que la empresa que realice tratamientos de prevención y mantenimiento de legionela está inscrita el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de la comunidad autónoma respectiva.
- Asegúrate que el personal mantenedor que realice los tratamientos y controles periódicos de los equipos esté debidamente formado mediante cursos homologados para tal fin.
- Aplica medidas preventivas específicas en las instalaciones en su fase de diseño, así como cuando se produzcan modificación o realices reformas en las existentes.
- Realiza revisiones periódicas (según indica la legislación vigente) de las instalaciones interiores de agua caliente sanitaria y agua fría de consumo humano comprobando su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza.
- Realiza limpiezas y desinfecciones periódicamente.
- Realiza revisiones, limpiezas y desinfecciones cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.
- Realiza revisiones periódicamente, con personal suficientemente cualificado, de todas las partes de las instalaciones de torres de refrigeración y condensadores evaporativos, comprobando su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos y cualquier otra circunstancia que pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.

RECUERDA las siguientes revisiones:

Instalación	Revisiones	Periodicidad
Agua fría de consumo humano y agua caliente sanitaria	Limpieza y desinfección	Anual
	Buen funcionamiento de toda la instalación	Anual
Agua caliente sanitaria	Estado de conservación y limpieza: - Acumuladores - Puntos terminales - Purga drenajes tuberías - Purga fondo acumulador - Abrir grifos y duchas	Trimestral Mensual Mensual Semanal Semanal
Agua fría de consumo humano	Estado de conservación y limpieza: - Depósitos/Aljibes - Puntos terminales	Trimestral Mensual
Agua caliente sanitaria	Temperatura: - Acumuladores - Puntos terminales - Grifos centinela (puntos fijos extremo instalación)	Diaria Mensual Diaria
Agua fría de consumo humano	Temperatura: - Depósitos / Aljibes - Puntos terminales	Mensual Mensual
	Nivel de cloro residual libre: - Puntos terminales - Grifos centinela (puntos fijos extremo instalación)	Mensual Diaria
	Control de agua	Anual
Torres de refrigeración y condensadores evaporativos	Limpieza y desinfección	Semestral
	Buen funcionamiento toda la instalación	Anual
	Estado conservación limpieza: - Separador de gotas - Condensador y relleno - Bandeja	Anual Semestral Mensual
	Calidad físico-química y microbiológica del agua: - Temperatura, pH, conductividad, turbidez, hierro total y recuento total de aerobios en el agua de la balsa - Nivel de cloro o biocida utilizado - Legionela	Mensual Diaria Trimestral
Bañeras sin recirculación de uso individual	- Vaciado, limpieza, cepillado y desinfección de las partes y el fondo del vaso - Nivel adecuado de desinfectante (mínimo 2 veces al día) - Elementos de la bañera y difusores - Desmontar, limpiar y desinfectar los difusores del vaso - Limpieza y desinfección preventiva del total de elementos, conducciones, mezclador de temperatura, vaso, difusores y otros elementos que formen parte de la instalación de hidromasaje	Diaria Mensual Semestral Anual
Piscinas con recirculación de uso colectivo	- Limpiar el revestimiento del vaso - Adición de cloro o bromo hasta alcanzar en el agua del sistema 5 mg/l, recirculando el agua un mínimo de cuatro horas por todo el circuito - Nivel de desinfectante - Revisar elementos de la piscina, especialmente los conductos y los filtros - Revisar, limpiar y realizar desinfección sistemática de las boquillas de impulsión, los grifos y las duchas - Limpieza y desinfección de todos los elementos que componen la piscina, tales como depósitos, conducciones, filtro, vaso, difusores y otros	Diaria Mensual Semestral

- Ten en cuenta que una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva.
- Lee detenidamente la legislación sobre la prevención y control de la legionela, asegurándote que la legislación esté actualizada de posibles modificaciones, derogaciones o nuevas publicaciones.
- Asigna a un responsable para la realización de los controles internos periódicos que registre su mantenimiento y los resultados de éste.
- Dispón preferentemente de equipos de producción de aire frío que no basen su funcionamiento en la transferencia de masa de agua en corrientes de aire con producción de aerosoles, con el fin de minimizar los riesgos que puedan derivarse de la multiplicación y difusión de las legionelas.
- Sitúa todos los sistemas de refrigeración que puedan realizar descargas directas de bioaerosoles a zonas públicas.
- Ubica los sistemas de refrigeración en la cubierta del edificio y a sotavento de los vientos dominantes.
- Asegúrate que la descarga de aire aerosolizado del equipo de refrigeración está al menos a una cota de 2 metros por encima de la parte superior de cualquier toma de aire acondicionado o de ventilación existente y a una distancia de 10 metros, mínimo, en horizontal.
- Realiza las operaciones de riego en horas de mínima afluencia de público, preferentemente durante la noche.
- Asegúrate que las operaciones del riego por aspersión se realizará de forma que el agua aerosolizada en ningún caso pueda alcanzar directamente a las personas.
- Trata el agua de las operaciones de riego si no procede de una red de distribución pública o privada, así como si aprovechas las aguas residuales para este uso.
- Evita que la red de tuberías para el riego sea aérea ya que estará sometida a la influencia solar y a altas temperaturas en verano. Por tanto apuesta por una red subterránea.
- Limpia y desinfecta semestralmente las fuentes ornamentales que puedan realizar descargas directas de bioaerosoles a zonas públicas, además de cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez; tras una parada superior a un mes; tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión general así lo aconseje y cuando así lo determine la autoridad sanitaria.
- Dispón de un sistema automático de cloración, capaz de mantener una concentración de cloro residual libre, que no será inferior en ningún caso a 1,5 miligramos por litro (mg/l), si las fuentes ornamentales tienen instalado un circuito de retorno.
- Realiza revisiones de la calidad microbiológica del agua en las fuentes ornamentales anualmente coincidiendo con la temporada estival, determinando el recuento total de aerobios, legionelas y protozoos.
- En el diseño de la instalación interior de agua de consumo humano y torres de refrigeración, ten en cuenta lo siguiente:
 - Garantiza la total estanqueidad y la correcta circulación del agua.
 - Evita el estancamiento del agua.
 - Dispón de suficientes puntos de purga para vaciar completamente la instalación.
 - Facilita la accesibilidad a los equipos para su inspección, limpieza, desinfección y toma de muestras.
 - Utiliza materiales capaces de resistir una desinfección.

- Rechúsa los materiales basados en celulosa.
 - Evita los materiales que favorecen el desarrollo de bacterias y hongos como el cuero, madera, fibrocemento, hormigón o los derivados de celulosa.
 - Opta por el acero inoxidable y algunos revestimientos protectores del acero común para los depósitos acumuladores.
 - Opta por el cobre, acero inoxidable y algunos materiales plásticos resistentes a la presión y temperatura para las tuberías.
 - Dispón, en el agua de aporte de consumo humano, sistemas de filtración.
 - Mantén la temperatura del agua en el circuito de agua fría lo más baja posible (inferior a 20°C) y en el circuito de agua caliente, por encima de 50°C.
 - Ubica las tuberías del circuito de agua fría suficientemente alejadas de las de agua caliente o aisladas térmicamente.
 - Garantiza que los depósitos estén tapados con una cubierta impermeable que ajuste perfectamente y que permita el acceso al interior o térmicamente aislados.
 - Asegúrate que en los acumuladores de agua caliente finales persiste una temperatura homogénea.
 - Dispón de un sistema de válvulas de retención que eviten retornos de agua por pérdida de presión o disminución del caudal suministrado.
 - Evita mezclas de agua de diferentes circuitos, calidades o usos.
 - Ubica las torres de refrigeración y sistemas análogos en lugares alejados tanto de las personas como de las tomas de aire acondicionado o de ventilación.
 - Dispón de sistemas de gotas de alta eficiencia y dosificación en continuo del biocida en las torres de refrigeración.
 - Asegúrate que las superficies interiores sean lisas en las torres de refrigeración.
 - Facilita la limpieza del relleno colocando paneles de cerramiento desmontables.
 - Ubica las torres de refrigeración en lugares accesibles, con puertas amplias y de fácil acceso.
- Elabora y mantén un programa de mantenimiento higiénico-sanitario adecuado a las características de la instalación, donde se incluya:
 - Instalaciones con mayor probabilidad de proliferación y dispersión de legionela:
 - Plano de la instalación. Actualízalo cada vez que se realicen modificaciones en la instalación e indica los puntos críticos donde se deben recoger muestras de agua.
 - Revisión de todos los elementos. Establece puntos a controlar, parámetros a medir, periodicidad y procedimiento.
 - Limpieza y desinfección de las instalaciones. Define un protocolo de actuación, productos a utilizar, dosis y periodicidad.
 - Tratamiento del agua. Indica productos a utilizar, dosis, análisis y parámetros a controlar, así como la periodicidad de los mismos.
 - Instalaciones con menor probabilidad de proliferación y dispersión de legionela:
 - Esquema de funcionamiento hidráulico.
 - Revisión de todas las partes de la instalación.
 - Limpieza y si procede, desinfección.

- Dispón de un registro de mantenimiento donde se anoten todas las actuaciones definidas en el programa, a medida que se vayan realizando, indicando incidencias que puedan surgir.
- Utiliza productos autorizados para el mantenimiento de las instalaciones interiores de agua de consumo humano fría y agua caliente sanitaria, así como desinfectantes, antiincrustantes, antioxidantes, dispersantes y cualquier otro tipo de sustancias y preparados químicos utilizados en los procesos de limpieza y tratamiento de las instalaciones que cumplan con la legislación vigente.
- Realiza un mantenimiento adecuado que evite el estancamiento del agua y la acumulación de nutrientes de la legionela (lodos, materia orgánica, material de corrosión y amebas).
- Procede a la limpieza y desinfección antes de su puesta en funcionamiento inicial de bañeras y piscinas de hidromasaje de uso colectivo.
- En las bañeras sin recirculación de uso individual:
 - Diseñalas con el fin de evitar largas conducciones con agua a temperatura de riesgo.
 - Mantén un nivel adecuado de desinfectante residual en aquellas instalaciones que utilicen agua de captación propia o de una red de abastecimiento que no garantice un adecuado nivel de agente desinfectante en el agua suministrada.
 - Procede al vaciado y limpieza de las paredes y fondo de la bañera después de cada uso.
- En las piscinas con recirculación de uso colectivo:
 - Diseñala con un sistema de depuración del agua recirculada que, como mínimo, conste de filtración y desinfección automática en continuo.
 - Dimensiona la bomba de recirculación y los filtros, para garantizar un tiempo de recirculación máximo de 30 minutos.
 - Renueva el agua continuamente a razón de 3 m³/h para cada 20 usuarios durante las horas de uso.
 - Mantén, en todo momento, el agua a un nivel adecuado de desinfectante residual.
 - Realiza el mantenimiento periódico de los filtros, según las características técnicas y requerimientos de cada tipo.
 - Lleva un registro de las operaciones de mantenimiento.
 - Limpia el vaso al finalizar la jornada.

Operaciones de limpieza

A LA HORA DE COMPRAR, ELIGE LAS MÁQUINAS DE LIMPIEZA MÁS EFICIENTES

Además de los usos de agua realizados directamente por el cliente, y que se han mencionado anteriormente (lavabo, inodoro, etc.), existen otros puntos de consumo de agua sobre los que es fácil actuar y obtener resultados positivos.

Éste es el caso de las operaciones de limpieza, actividad muy importante en el mantenimiento del centro deportivo y por tanto en el que se invierten gran cantidad de horas al día. Por eso, cualquier mejora en el uso eficiente del agua se va a traducir en una importante reducción de consumo.

Máquinas limpiadoras

La opción de realizar las limpiezas manualmente supone un elevado consumo de agua frente al uso de máquinas limpiadoras.

Existe en el mercado gran cantidad de máquinas para las operaciones de limpiezas (fregadoras-abrillantadoras, aspiradoras de agua y polvo, aspiradoras cepilladoras de polvo, máquinas de alta velocidad (limpiadora, enceradora y abrillantadora), barredoras aspiradoras, máquinas de inyección de agua a presión, fregadoras para escaleras mecánicas, máquinas limpiadoras para exterior y para interior, etc.).

- Compara las prestaciones de cada una de las diferentes máquinas limpiadoras, teniendo en cuenta los siguientes factores:
 - Dimensiones de la superficie de la zona a limpiar.
 - Tamaño total del área que se tiene que limpiar (anchos de pasillos, obstáculos, etc.).
 - Consumo de recursos para cada ciclo de limpieza y la obtención de unos resultados óptimos.
 - Grado de suciedad.
 - Frecuencia de limpiezas.
 - Tipo de suelo.
- Realiza un mantenimiento preventivo, incluyendo la limpieza, de los sistemas que incluye una máquina de limpieza, ya que es necesario para conseguir un uso eficiente de ésta, así como la optimización del consumo de agua y detergentes.
- Calcula el grado de suciedad de la superficie que necesites limpiar en cada uso, así podrás ajustar y controlar el flujo de agua a aportar en la limpieza.
- Recuerda que con una máquina hidrolimpiadora se puede realizar eficazmente la limpieza con un ahorro de hasta un 90% de agua, además de tiempo, energía y detergente.

Por ejemplo una máquina barredora-fregadora, dispone de unos cepillos giratorios y un sistema de fregado, donde el movimiento de los cepillos acompañado del aporte de agua va limpiando la superficie a la par que se recoge el agua sucia generada en un depósito adicional. Los rendimientos de estas máquinas varían en función del modelo escogido, así como el consumo de agua.

Productos químicos

En las tareas de limpieza influyen tanto el consumo de agua como el consumo de sustancias químicas de limpieza. Dependiendo de la composición de éstas, así como su dosis de uso, se producirá una mayor o menor contaminación de las aguas.

- Utiliza productos de limpieza que no sean agresivos con el medio ambiente y detergentes sin fosfato ni productos corrosivos.
- Emplea las cantidades recomendadas por los fabricantes. El utilizar una mayor cantidad de producto de limpieza no significa una mayor eficacia.
- Llena los depósitos de agua limpia.
- Emplea detergentes que no produzcan espuma, ya que permitirá una mayor capacidad de almacenaje de agua sucia y evitará daños en la máquina.

Recuerda que un uso correcto de los detergentes y productos de limpieza hace que el consumo de agua necesaria para su eliminación también se vea reducido.

- Mantén reuniones y charlas con el personal de limpieza para aplicar buenas prácticas a la hora de realizar sus actividades, ya que como parte destacada del consumo de agua en el centro deportivo, será muy útil lanzar mensajes específicos para que se involucren y participen responsablemente en la gestión del agua, como por ejemplo:
 - Cerrar los grifos mientras se realizan las limpiezas.
 - Dosificar adecuadamente los productos químicos.
 - No tirar desperdicios por los sanitarios.
 - Etc.

Piscinas

No llevar un adecuado control del consumo de agua en las piscinas puede suponer un derroche importante, siendo esta actividad una de las más consumidoras de agua de un centro deportivo.

Lejos de la idea generalizada de que el agua que gasta o consume una piscina, es el agua que contiene la misma y un poco más, el consumo de estas instalaciones llega a ser mucho mayor y en muchos casos alarmante, debiendo tomar seriamente medidas ahorradoras de agua.

RENOVACIÓN DEL AGUA

Cabe destacar que la legislación se encuentra en vías de flexibilizar su postura respecto a la renovación del agua en las piscinas, siendo este punto clave para reducir el consumo de agua, potenciando la adaptación de cada instalación a sus necesidades particulares. El aporte diario de agua nueva en los periodos de plena utilización de la piscina debería ser el mínimo suficiente para garantizar el mantenimiento de la calidad y salubridad del agua.

Por otro lado, se deberá tener en cuenta que las disposiciones legales pueden establecer también un ciclo de depuración determinado de todo el volumen del agua del vaso en función del tipo de piscina: infantiles, polivalentes, recreativas, etc. Además, se deberá vaciar totalmente el agua de la piscina (normalmente y al menos una vez al año) para efectuar su limpieza y desinfección.

Algunas medidas que reducirán el consumo de agua son:

- Se deberá mantener el nivel de agua necesario para el correcto funcionamiento del sistema de recirculación.
- Automatizar el llenado del vaso con agua de renovación cuando sea necesario, normalmente para suplir la evaporada y la perdida por el uso.
- Establecer un balance de aguas teniendo en cuenta la cantidad de agua renovada y la cantidad de agua depurada, registrando estas cantidades.
- Ajustar la necesidad de agua de renovación teniendo en cuenta un adecuado control de los sólidos disueltos en el agua.
- Instalar un mínimo de 2 contadores de agua situados, uno a la entrada del agua de alimentación del vaso y otro después del tratamiento del agua depurada. Los contadores registrarán las cantidades de agua diariamente renovada y depurada respectivamente.

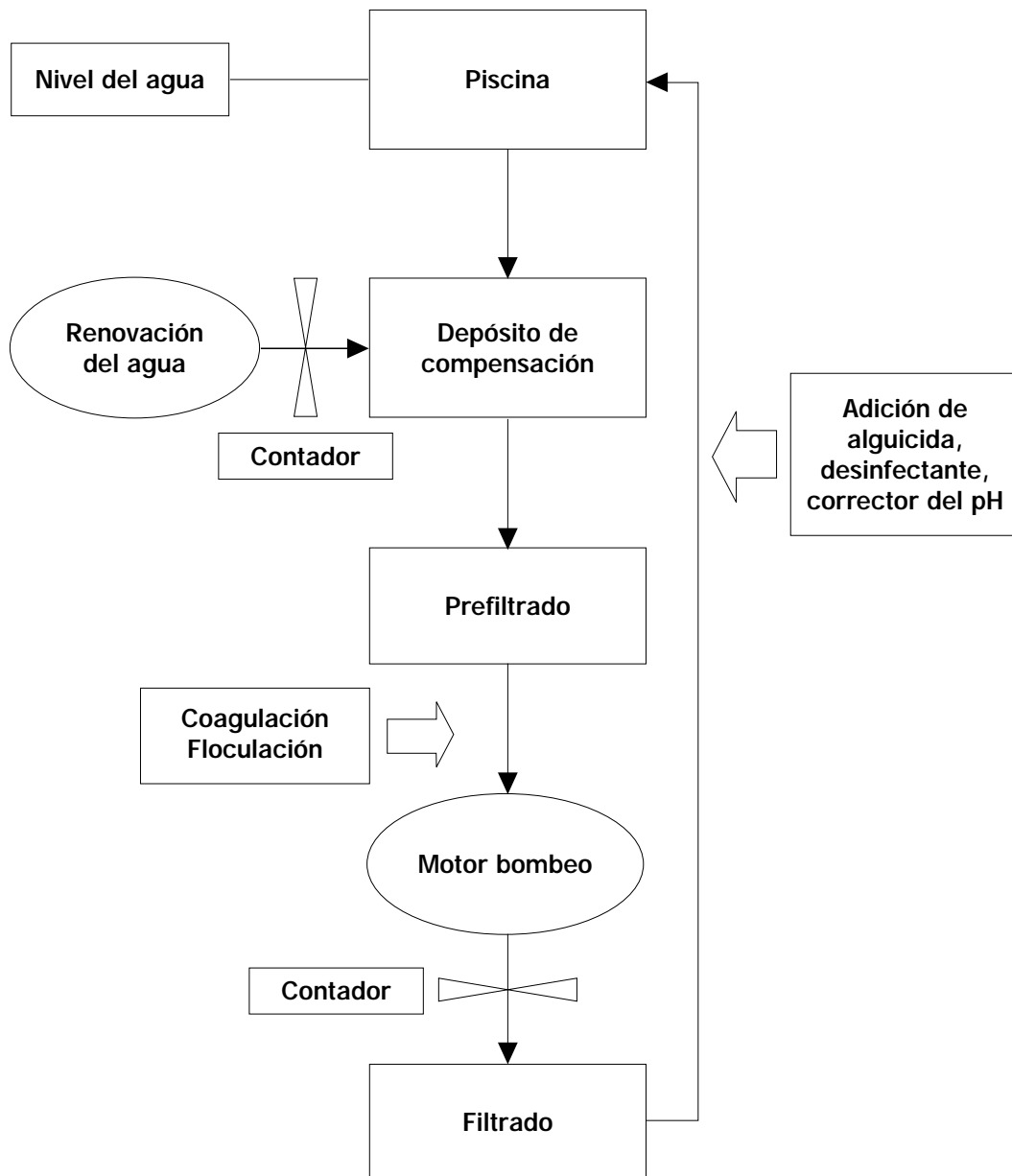
PRODUCTOS QUÍMICOS Y TRATAMIENTOS

Respecto a los tratamientos cabe destacar que los vasos deberán tener un sistema de depuración propio o combinado con otras piscinas, y el agua de abastecimiento procederá preferentemente de la red de suministro público; en cualquier caso sufrirá un tratamiento adecuado que asegure el cumplimiento de los parámetros legales establecidos y que impida la presencia de sólidos en suspensión, espumas, aceites o grasas.

Es fundamental adicionar las dosis justas de productos químicos y aplicar unos sistemas de desinfección y tratamiento más avanzados y menos contaminantes, como por ejemplo hidrólisis, ozono, ultravioleta, etc. Estas alternativas requieren menos cantidades de cloro, con los beneficios ambientales que ello reporta, y básicamente consisten en lo siguiente:

- El ozono, además de desinfectante, es un floculante natural y un potente antialgas, lo cual puede suponer un ahorro de mantenimiento en productos químicos, además de ser un esterilizador mucho más eficaz que el cloro.
- La cloración salina funciona mediante la disolución de sal común y electricidad, generando el equipo in situ una corriente de cloro exenta de agentes estabilizantes y productos químicos. La principal ventaja es la supresión del uso de hipoclorito.
- Mediante lámparas de Rayos Ultravioletas el agua es desinfectada.

Renovación y tratamiento del agua de la piscina



Otras medidas a tener en cuenta son:

- El sistema de tratamiento por filtración y depuración deberá encontrarse en funcionamiento durante todo el tiempo en que la piscina se encuentre abierta y siempre que sea necesario para asegurar la calidad del agua.
- Instalar un programador que impida que la depuradora esté funcionando más tiempo del necesario.
- Modernizar los equipos e instalaciones con sistemas de dosificado y control automático (mejorando la seguridad de los operarios y reduciendo el consumo de energía y de productos químicos).
- Controlar la calidad del agua de aporte nos permitirá ajustar las dosis de producto a aplicar.

DISEÑO DE LA PISCINA

- Proteger la piscina del viento mediante barreras naturales o buscar una ubicación en una zona protegida, evitando de esta forma una pérdida de agua por evaporación nada despreciable.

- Tener en cuenta posibles problemas de estanqueidad y de diseño, tanto en la estructura de la piscina como en las conducciones y uniones hidráulicas, que suelen suponer importantísimas pérdidas de aguas.
- Dependiendo del tipo de piscina (por ejemplo de rebosadero continuo) la reutilización del agua recogida de las playas (aquella arrastrada por los bañistas a su entrada o salida del agua, procedente de la ducha o debido a salpicaduras), es más factible. En todo caso, el diseño de las playas se realizará de tal manera que el agua que caiga sobre ellas no pueda penetrar en el vaso.

REUTILIZACIÓN DEL AGUA Y OTRAS MEDIDAS

- Recuperar el agua desechada en la piscina y reutilizarla para vestuarios y servicios (WC), riego de jardines y césped, etc. En este caso el desagüe de la piscina debería estar conectado a un depósito de almacenamiento, al que podrían llegar también las aguas pluviales.
- No siempre la calidad del agua desechada es adecuada para el uso que queremos darle (por ejemplo riego), por lo que habrá que controlar ciertos parámetros críticos y tratar esta agua para eliminar el cloro (con una columna de carbón activo, por ejemplo) y los sedimentos (con un filtrado final de arenas, por ejemplo). Tanto el sistema de carbón activo como el de arenas consisten en hacer pasar el agua contaminada por un lecho filtrante.
- Cubrir la piscina con una lámina flotante que impida la pérdida de agua por evaporación es una buena práctica, tanto en piscinas cubiertas como al aire libre. Se deberá tener en cuenta que el material de la cubierta no contenga compuestos contaminantes y sea potencialmente reciclable en caso de degradación.
- Subir el fondo de la vasija de la piscina podría considerarse una medida indirecta de ahorro de agua.

Información de los clientes y empleados

La eficiencia en el uso de agua se asocia a cambios físicos en la instalación como vimos en los apartados anteriores. Igualmente se puede actuar en el cambio de los hábitos de consumo de los clientes y empleados.

ANIMA A LOS CLIENTES Y EMPLEADOS A ADOPTAR HÁBITOS MÁS EFICIENTES

La adopción de sencillos hábitos de consumo y uso puede reducir de forma notable el gasto de agua, pero generalmente es preciso informar a los clientes sobre las posibilidades de ahorro, de forma que perciban la implicación del centro deportivo en este ámbito.

Te proponemos que crees un pequeño texto con los puntos que consideres principales (en función de las características del centro deportivo).

La forma de hacer llegar esta información hasta los clientes puede ser la siguiente:

- Colocación de pequeños carteles o adhesivos en los principales puntos consumidores de agua y con información específica para ese uso en concreto.

A continuación te presentamos algunos ejemplos de frases que puedes incluir:

En los servicios

- El agua es un recurso natural limitado e imprescindible para la vida. Con un uso racional ayudarás a preservarla.
- El agua es vida, utiliza sólo la que necesites.
- Cierra el grifo mientras te enjabonas, el medio ambiente te lo agradecerá.



- No emplees el inodoro como una papelera. Se evita la sobrecarga de las depuradoras de aguas residuales.
- Recuerda: El inodoro no es una papelera.
- Cisterna con sistema de ahorro de agua: Volver a pulsar para interrumpir la descarga (si se dispone de este mecanismo).
- Cisterna con sistema de ahorro de agua: Necesidad pequeña, botón pequeño (si se dispone de mecanismo de doble pulsador).

En la piscina

- Ducharse previamente al baño asegura la buena calidad del agua y un menor consumo de productos químicos para su tratamiento.
- Acompaña a los pequeños al servicio antes del chapuzón.
- No comer en el área de piscinas facilita un ambiente más higiénico.
- No realizar saltos en la piscina que puedan molestar a otros bañistas y que provoquen un desalojo importante de agua.

Para los empleados pueden llevarse a cabo las siguientes acciones:

- Distribuye trípticos o folletos sobre buenas prácticas sobre el uso del agua en la realización de limpiezas y empleo de agua en los servicios.
- Imparte charlas de sensibilización y concienciación sobre la importancia de un consumo de agua responsable.
- Coloca un buzón de sugerencias sobre la gestión del agua en el centro deportivo de este modo harás partícipe a todo el personal mejorando la comunicación interna. El objetivo es que aporten ideas, sugerencias o iniciativas valiosas para mejorar en todas las actividades que impliquen consumo de agua. Estas sugerencias podrán ser incluidas dentro del Plan de acciones.
- Involucra a todo el personal del centro deportivo para que den avisos de goteos, roturas, fugas, etc. que puedan provocar pérdidas de agua, en particular al personal de limpiezas y mantenimiento general de las instalaciones.

TERCERA PARTE



DIRECCIONES DE INTERNET
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PÁGINAS WEB DE INTERÉS

- H2OUSE (Water Save Home)
<http://www.immersivamedia.com/gardensoft/index.aspx>
- IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco
<http://www.ihobe.net>
- Fundación Ecología y Desarrollo
<http://www.agua-dulce.org>
<http://www.ecodes.org>
- Xeriscape Colorado
<http://www.xeriscape.org>
- Ahorrar agua
<http://www.ahorraragua.com>
- Portal del agua de la UNESCO
<http://www.unesco.org/water/>
- International Water Association- IWA
<http://www.iwahq.org.uk>
- WWF/ADENA
<http://www.wwf.es>
- INFOJARDÍN
<http://www.infojardin.com>

DOCUMENTOS DISPONIBLES EN INTERNET

- *Facility Manager´s Guide to Water Management*
Arizona Municipal Water Users Association.
http://www.amwua.org/conservation/facility_managers_guide.htm
(última consulta diciembre 2005)
- *Water Efficiency Manual*
Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance / Division of Water Resources of the North Carolina Department of Environment and Natural Resources / Land-of-Sky Regional Council.
www.p2pays.org/ref/01/0069202.pdf
(última consulta diciembre 2005)
- *Guide pour la conduite d´une vérification de l´utilisation de l´eau*
Environnement Canada.
http://www.ec.gc.ca/water/fr/info/pubs/manual/f_contnt.htm
(última consulta diciembre 2005)

BIBLIOGRAFÍA

- Antonio Estevan y Víctor Viñuales (comps.), *La eficiencia del agua en las ciudades*, Bilbao, Bakeaz, 2000.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *Guía práctica de tecnologías ahorradoras de agua para viviendas y servicios públicos*, Bilbao, Bakeaz, 2002.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *Guía práctica de xerojardinería*, Bilbao, Bakeaz, 2000.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *La ecoauditoría del agua en el centro educativo*, Zaragoza, Fundación Ecología y Desarrollo, 2001.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *La ecoauditoría del agua en la oficina*, Zaragoza, Fundación Ecología y Desarrollo, 2001.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *Uso eficiente del agua en el hogar*, Zaragoza, Fundación Ecología y Desarrollo, 2001.
- Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente y Fundación Ecología y Desarrollo, *Guía Medioambiental. Ecoauditorías escolares*, Zaragoza, Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente, 2001.
- Uralita, *Manual de depuración Uralita*, Madrid, Editorial Paraninfo, 1995
- Fundación Ecología y Desarrollo, *Guía práctica uso eficiente del agua en bares, restaurantes y cafeterías*, Zaragoza, Fundación Ecología y Desarrollo, 2005.
- Fundación Ecología y Desarrollo, *Guía de Ecoauditoría sobre el uso eficiente del agua en la industria*, Zaragoza, Fundación Ecología y Desarrollo, 2004.
- *Manual de prevención y control de la Legionelosis*, Mercedes Gumà Torà y Andrea Catalina Mariano Soler de la Dirección General de Salud Pública, 2003.
- Decreto 136/2005, de 5 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen medidas especiales para la prevención y control de la legionelosis. (BOA 87 de 20 de julio de 2005).
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. (BOE 171 de 18 de julio de 2003).
- Decreto 50/1993, de 19 de mayo, Diputación General de Aragón, por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso público. (BOA 60 de 31 de mayo de 1993).
- Decreto 53/1999, de 25 de mayo, de modificación del Decreto 50/1995, de 19 de mayo, por el que se regulan las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso público. (BOA 70 de 4 de junio de 1999).

Y TU ESTABLECIMIENTO ¿CUÁNTO CONSUME?

Si estás por debajo de estas ratios, ponte en contacto con nosotros y difundiremos tu Buena Práctica

Fundación Ecología y Desarrollo

Tel. 976 29 82 82

Fax 976 20 30 92

E-mail: agua@ecodes.org

Tipo de establecimiento	Caudales medios en litros/usuario/día
Centros deportivos con piscina	40
Centros deportivos sin piscina	20

Si quieres conocer otros establecimientos que ya son Buena Práctica consulta

www.agua-dulce.org