

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE PISCINA DE USO COLECTIVO: ONLINE



INDICE: MANTENIMIENTO DE PISCINA DE USO COLECTIVO

TEMA 1: REAL DECRETO 742/2013, DE 27 DE SEPTIEMBRE.

TEMA 2: PISCINAS

TEMA 3: ELEMENTOS BÁSICOS DE LA PISCINA

TEMA 4: CARACTERISTICAS GENERALES

TEMA 5: MANTENIMIENTO I

TEMA 6: MANTENIMIENTO II

TEMA 7: LIBRO DE REGISTRO

TEMA 8: TRATAMIENTO DE INVIERNO

TEMA 9: CAMBIO DE LA ARENA DEL FILTRO

TEMA 10: ACCESORIOS OPCIONALES

TEMA 11: RECOMENDACIONES GENERALES

TEMA 12: SEGURIDAD Y PREVENCION

TEMA 13: PELIGROS ASOCIADOS

TEMA 1: REAL DECRETO 742/2013, DE 27 DE SEPTIEMBRE

La Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, establece la obligación de las Administraciones públicas sanitarias de orientar sus actuaciones prioritariamente a la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades.

La citada ley prevé que las actividades y productos que, directa o indirectamente, puedan tener consecuencias negativas para la salud, sean sometidos a control por las administraciones públicas. Una de estas actividades es el uso recreativo del agua, en concreto el uso de instalaciones de piscinas, parques acuáticos, centros de hidromasaje o usos terapéuticos.

La Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública, establece la protección de la salud de la población como una de las obligaciones de las administraciones públicas, con la identificación, la evaluación, la gestión y la comunicación de los riesgos para la salud que puedan derivarse de los condicionantes ambientales; la vigilancia de los factores ambientales de carácter físico, químico o biológico y de las situaciones ambientales que afectan o pueden afectar a la salud; así como la identificación de las políticas de cualquier sector que reducen los riesgos ambientales para la salud.

A nivel estatal la normativa vigente sobre piscinas es la Orden de 31 de mayo de 1960 sobre piscinas públicas. Esta orden fue modificada por la Orden de 12 de julio de 1961 por la que se someten las piscinas privadas a lo dispuesto en la Orden de 31 de mayo de 1960, reguladora del funcionamiento de estas piscinas de carácter público, por lo que este real decreto actualiza y describe los criterios sanitarios básicos y mínimos de la normativa de piscinas en el ámbito nacional, dada la importancia que supone el uso de estas piscinas para la salud humana.

Los criterios básicos que describe este real decreto, se aplicarán a todas las piscinas que no estén incluidas en el ámbito del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

Se fijan parámetros, valores paramétricos a cumplir en el agua de los vasos de estas piscinas y su frecuencia mínima de muestreo. Estos valores se basan principalmente en motivos de salud pública y en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, aplicándose, en algunos casos, el principio de precaución para asegurar un alto nivel de protección de la salud de los usuarios. Ante incumplimientos de los criterios de calidad que señala esta disposición, será necesaria la investigación de la causa subyacente y garantizar que se apliquen lo antes posible las medidas correctoras y preventivas para la protección de la salud de los usuarios.

Pero no solo deberá ser adecuada la calidad del agua sino también la calidad del aire en aquellas piscinas cubiertas, incluidos centros de hidromasaje y piscinas terapéuticas, por lo que se fijan una serie de parámetros básicos operacionales que sirvan al titular de la piscina, para tener una correcta calidad del aire que no produzca riesgos para la salud.

Además, el público deberá recibir información suficiente y oportuna sobre la calidad del agua de la piscina, las medidas correctoras y preventivas, así como todos aquellos aspectos que afecten a situaciones de incidencias y que puedan implicar un riesgo para la salud de los usuarios o que sean de su interés.

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad elaborará el informe nacional anual con los datos que una vez al año remitan las comunidades autónomas que servirán de instrumento para el seguimiento de la aplicación de la norma y futuras políticas sanitarias así como para la información pública.

El carácter técnico y básico de la materia regulada en este real decreto hace necesario la adopción de esta disposición reglamentaria, como instrumento normativo idóneo para unificar criterios, actualizar la norma a los conocimientos científicos y técnicos y asegurar el cumplimiento de la regulación básica aplicable a la gestión de la calidad de las aguas de piscinas.

La utilización de un real decreto como instrumento legislativo viene justificada por el objeto y finalidad de esta norma, que no es otra que la protección de la salud de los usuarios de piscinas, mediante el establecimiento de criterios básicos técnico-sanitarios de la calidad del agua, del aire, evitando los posibles riesgos físicos, químicos o microbiológicos derivados del uso de las mismas, resultando un complemento necesario para garantizar la consecución de la finalidad objetiva a que responde la competencia estatal sobre las bases.

Esta disposición ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información, previsto en la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, al objeto de dar cumplimiento al artículo 12 de la citada directiva.

En la elaboración de este real decreto han sido oídos los sectores afectados, consultadas las comunidades autónomas y ha informado el Consejo de Consumidores y Usuarios.

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.ª De la Constitución, que reserva al Estado la competencia exclusiva, en materia de bases y coordinación general de la sanidad.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, con la aprobación previa del Ministro de Hacienda y Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 27 de septiembre de 2013,

DISPONGO:

Artículo 1. Objeto.

Este real decreto tiene por objeto establecer los criterios básicos técnico-sanitarios de la calidad del agua y del aire de las piscinas con la finalidad de proteger la salud de los usuarios de posibles riesgos físicos, químicos o microbiológicos derivados del uso de las mismas.

Artículo 2. Definiciones.

A efectos de este real decreto se establecen las siguientes definiciones:

1. Piscina: Instalación formada por un vaso o un conjunto de vasos destinados al baño, al uso recreativo, entrenamiento deportivo o terapéutico, así como las construcciones complementarias y servicios necesarios para garantizar su funcionamiento. Pueden ser descubiertas, cubiertas o mixtas.

2. Piscina de uso público: Aquellas piscinas abiertas al público o a un grupo definido de usuarios, no destinada únicamente a la familia e invitados del propietario u ocupante, con independencia del pago de un precio de entrada. Podrán ser:

a) Tipo 1. Piscinas donde la actividad relacionada con el agua es el objetivo principal, como en el caso de piscinas públicas, de ocio, parques acuáticos o spas.

b) Tipo 2. Piscinas que actúan como servicio suplementario al objetivo principal, como en el caso de piscinas de hoteles, alojamientos turísticos, camping o terapéuticas en centros sanitarios, entre otras.

3. Piscinas de uso privado: Aquellas piscinas destinadas únicamente a la familia e invitados del propietario, u ocupante, incluyendo el uso relacionado con el alquiler de casas para uso familiar.

a) Tipo 3A: Piscinas de comunidades de propietarios, casas rurales o de agroturismo, colegios mayores o similares.

b) Tipo 3B: Piscinas unifamiliares.

4. Piscina natural: Aquella en la que el agua de alimentación del vaso es agua costera o continental, está ubicada junto a su medio natural, y la renovación del agua está asociada al movimiento natural de mareas o cursos de ríos y se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

5. Vaso de agua termal o mineromedicinal: Vaso cuya agua de alimentación ha sido declarada mineromedicinal o termal por la autoridad competente y no está tratada químicamente, ubicada en una estación termal y utilizada exclusivamente para tratamientos médico-termales.

6. Vaso: Estructura constructiva que contiene el agua destinada a los usos previstos en el apartado 1. Los vasos podrán ser:

- a) Polivalentes, de enseñanza, de chapoteo, de recreo o de natación.
- b) Fosos de saltos.
- c) De hidromasaje: Con chorros de aire o agua.
- d) Terapéuticos: Para usos médicos o rehabilitación.

7. Vaso climatizado: Vaso sometido a un proceso de calentamiento, con el fin de regular su temperatura.

8. Titular: Persona física o jurídica, pública o privada o comunidad de propietarios que sea propietaria de la piscina, responsable del cumplimiento de este real decreto. En el caso de que la piscina sea explotada por persona física o jurídica diferente del propietario, será titular a los efectos de la explotación en relación con este real decreto quien asuma dicha explotación.

9. Sistema semiautomático de tratamiento: Aquel en que la dosificación de los productos químicos se realiza de forma no manual, mediante un equipo programable sin medición en continuo de ningún parámetro.

10. Sistema automático de tratamiento: Aquel en que la dosificación de los productos químicos se realiza de forma no manual, mediante un equipo programable y asociada a la medición en continuo de algún parámetro.

11. Autoridad competente: Órganos de las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla y de las administraciones locales en el ámbito de sus competencias.

Artículo 3. Ámbito de aplicación.

1. Este real decreto se aplicará a cualquier piscina de uso público instalada en el territorio español o bajo bandera española.

2. En el caso de las piscinas de uso privado de tipo 3A deberán cumplir, como mínimo, lo dispuesto en los artículos 5, 6, 7, 10, 13 y 14.d), e) y f). La autoridad competente podrá exigir el cumplimiento de las restantes disposiciones de este real decreto; en tal caso, deberá comunicarlo al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad antes de los 12 meses siguientes a la entrada en vigor de este real decreto.

3. Para las piscinas de uso privado de tipo 3B deberán cumplir lo dispuesto en el artículo 13.

4. Se excluyen del ámbito de aplicación de este real decreto:

- a) Las piscinas naturales.
- b) Los vasos termales o mineromedicinales.

Artículo 4. Actuaciones y responsabilidades.

1. El titular de la piscina deberá comunicar la apertura de la misma a la autoridad competente, antes de su entrada en funcionamiento tras las obras de construcción o modificación de la misma. Dicha comunicación podrá ser realizada por medios electrónicos.

2. Una vez iniciada la actividad, el funcionamiento de la piscina es una responsabilidad exclusiva del titular que deberá, por tanto, observar y cumplir las exigencias derivadas de esta norma y demás disposiciones vigentes sin perjuicio de que la administración competente establezca las medidas de vigilancia que estime pertinentes.

3. El titular de la piscina deberá registrar los datos relativos al autocontrol y situaciones de incidencias e incumplimiento, con las medidas correctoras adoptadas, preferentemente en soporte informático.

4. La autoridad competente pondrá a disposición de los titulares, una guía adecuada a su territorio para el diseño del programa de autocontrol de piscinas o en su defecto, un programa de vigilancia sanitaria de las piscinas para su ámbito territorial.

Artículo 5. Características de la piscina.

1. Todo nuevo proyecto de construcción de una piscina o de modificación constructiva del vaso, que se inicie a partir de la entrada en vigor de esta norma, deberá seguir lo dispuesto en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y en el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Además se regirá por cualquier otra legislación y norma que le fuera de aplicación.

2. El titular de la piscina deberá velar para que sus instalaciones tengan los elementos adecuados para prevenir los riesgos para la salud y garantizar la salubridad de las instalaciones.

Artículo 6. Tratamiento del agua.

1. Los tratamientos previstos serán los adecuados para que la calidad del agua de cada vaso cumpla con lo dispuesto en este real decreto.

2. El agua de recirculación de cada vaso deberá estar, al menos, filtrada y desinfectada antes de entrar en el vaso, al igual que el agua de alimentación si no procede de la red de distribución pública.

3. Los tratamientos químicos no se realizarán directamente en el vaso. El agua deberá circular por los distintos procesos unitarios de tratamiento antes de pasar al vaso.

En situaciones de causa justificada, el tratamiento químico se podría realizar en el propio vaso, siempre, previo cierre del vaso y con ausencia de bañistas en el mismo, garantizando un plazo de seguridad antes de su nueva puesta en funcionamiento.

Artículo 7. Productos químicos utilizados para el tratamiento del agua del vaso.

1. Las sustancias biocidas utilizadas en el tratamiento del agua del vaso, serán las incluidas como tipo de producto 2: Desinfectantes utilizados en los ámbitos de la vida privada y de la salud pública y otros biocidas, del Real Decreto

1054/2002, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas y por otra legislación o norma específica que le fuera de aplicación.

2. El resto de sustancias químicas utilizadas en el tratamiento del agua de cada vaso, estarán afectadas por los requisitos contemplados en el Reglamento (CE) n.º 1907/2006 relativo al registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias y preparados químicos (REACH) y por otra legislación o norma específica que le fuera de aplicación.

3. En el caso de nuevas piscinas o de modificación constructiva del vaso, la dosificación de las mezclas o sustancias señalados en el apartado 1 y 2, se realizará con sistemas automáticos o semiautomáticos de tratamiento, sin perjuicio de lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 6.3.

Artículo 8. Personal

El personal para la puesta a punto, el mantenimiento y la limpieza de los equipos e instalaciones de las piscinas deberá contar con el certificado o título que le capacite para el desempeño de esta actividad mediante la superación de los contenidos formativos que a tal efecto establezca el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y en las condiciones que éste determine.

Artículo 9. Laboratorios y métodos de análisis.

1. Los laboratorios donde se analicen las muestras de agua de piscina deberán tener implantado un sistema de garantía de calidad.

2. Los laboratorios donde se realicen las determinaciones analíticas en muestras de agua de piscina, y no tengan los métodos de análisis acreditados por la norma UNE EN ISO/IEC 17025, deberán tener al menos los procedimientos validados de cada método de análisis utilizado, para la cuantificación de cada uno de los parámetros en el intervalo de trabajo adecuado para comprobar el cumplimiento de los valores paramétricos del anexo I, con determinación de su incertidumbre y límites de detección y cuantificación.

3. Los kits usados en los controles del agua de la piscina, deberán cumplir con la norma UNE-ISO 17381 «Calidad del agua. Selección y aplicación de métodos que utilizan kits de ensayo listos para usar en el análisis del agua» u otra norma o estándar análoga que garantice un nivel de protección de la salud, al menos, equivalente.

4. El titular de la piscina deberá disponer de los procedimientos escritos de los métodos de análisis in situ utilizados para la cuantificación de los parámetros y los límites de detección o de cuantificación.

Artículo 10. Criterios de calidad del agua y aire.

1. El agua del vaso deberá estar libre de organismos patógenos y de sustancias en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana, y deberá cumplir con los requisitos que se especifican en el anexo I. El agua del vaso deberá contener desinfectante residual y tener poder desinfectante.

2. El aire del recinto de los vasos cubiertos o mixtos y en las salas técnicas, no deberá entrañar un riesgo para la salud de los usuarios y no deberá ser irritante para los ojos, piel o mucosas y deberá cumplir con los requisitos que se especifican en el anexo II.

Artículo 11. Control de la calidad.

1. El titular de la piscina deberá controlar en cada vaso, como mínimo, los parámetros establecidos en los anexos I y II.

2. Los controles a efectuar serán los siguientes:

a) Control inicial: se realizará, al menos, en aquellos vasos en los cuales el agua de aporte no proceda de la red de distribución pública, se controlarán los parámetros contemplados en los anexos I y II. Se realizará durante la quincena anterior a la apertura de la piscina.

Asimismo, este control inicial se llevará a cabo, en todo caso, después de tener el vaso cerrado más de 2 semanas o después de cierres temporales que puedan suponer variaciones significativas de los parámetros de control del agua o aire.

b) Control de rutina: control diario que tiene por objeto conocer la eficacia del tratamiento del agua de cada vaso; se controlará conforme a lo descrito en el anexo III.

c) Control periódico: control mensual que tiene por objeto conocer el cumplimiento del agua de cada vaso con lo dispuesto en los anexos I y II; se controlará conforme a lo descrito en el anexo III.

3. En piscinas cubiertas o mixtas se asegurará una buena renovación del aire y se realizarán, al menos, los controles en aire que señala el anexo II conforme a lo descrito en el anexo III.

4. Los puntos de toma de muestra de agua serán representativos de cada vaso y del circuito. Al menos se deberá disponer de:

a) Uno en el circuito a la entrada del vaso o a la salida del tratamiento antes de la entrada al vaso. En las piscinas de nueva construcción se dispondrá de grifos adecuados para la toma de muestra instalados en el punto de muestreo del circuito.

b) Uno en el propio vaso, en la zona más alejada a la entrada del agua al vaso.

5. El titular de la piscina deberá disponer de un protocolo de autocontrol específico de la piscina, que siempre estará en la propia piscina a disposición del personal de mantenimiento y de la autoridad competente, debiendo actualizarlo con la frecuencia necesaria en cada caso. Este protocolo de autocontrol deberá contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

a) Tratamiento del agua de cada vaso.

b) Control del agua.

c) Mantenimiento de la piscina.

d) Limpieza y desinfección.

e) Seguridad y buenas prácticas.

f) Plan de control de plagas.

g) Gestión de proveedores y servicios.

6. Ante la sospecha de un riesgo para la salud de los usuarios o en función de datos históricos de esa piscina, la autoridad competente podrá requerir al titular de la misma que incluya en su protocolo de autocontrol los parámetros, puntos de muestreo, muestreos complementarios, y otros criterios de calidad que considere necesarios o incrementar la frecuencia de muestreo o establecer valores más estrictos que los señalados en este real decreto que crea oportunos para salvaguardar la salud de los usuarios.

Artículo 12. Situaciones de incumplimiento.

1. Las situaciones de incumplimiento serán aquellas en las que no se cumpla lo dispuesto en el anexo I, II o III. Una vez detectada la situación de incumplimiento, el titular investigará inmediatamente el motivo de la misma, adoptando las medidas correctoras oportunas y en su caso las medidas preventivas para que no vuelva a ocurrir. La autoridad competente, si así lo dispone, será informada del incumplimiento. Dicha comunicación podrá ser realizada por medios electrónicos.
2. El titular realizará una comprobación de que los motivos del incumplimiento se han corregido correctamente. En su caso lo comunicará a los usuarios y autoridad competente.
3. El vaso deberá ser cerrado al baño, hasta que se normalicen sus valores, al menos, en las siguientes situaciones:
 - a) Cuando el titular o la autoridad sanitaria considere que existe de forma inminente un riesgo para la salud de los usuarios.
 - b) Tras el control de rutina y/o periódico cuando se presenten las condiciones de cierre del vaso contempladas en el anexo I.
 - c) Cuando en el agua del vaso haya presencia de heces o vómitos u otros residuos orgánicos visibles.

Artículo 13. Situaciones de incidencia.

1. Las situaciones de incidencia son las descritas en el apartado 7 del anexo V.
2. Una vez detectada la situación de incidencia, el titular deberá realizar las gestiones oportunas para conocer las causas, así como adoptar las medidas correctoras y preventivas.
3. La autoridad competente deberá ser informada de la situación de incidencia. Dicha comunicación podrá ser realizada por medios electrónicos.
4. La autoridad competente deberá notificarlo, en el plazo máximo de un mes, al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. La notificación se realizará por medio electrónico o comunicación electrónica a través de la página web del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y contendrá la información descrita en el anexo V.

Artículo 14. Información al público.

El titular de la piscina pondrá a disposición de los usuarios en un lugar accesible y fácilmente visible, al menos, la siguiente información:

- a) Los resultados de los últimos controles realizados (inicial, rutina o periódico), señalando el vaso al que se refieren y la fecha y hora de la toma de muestra. Estos análisis se expondrán al público en cuanto el titular de la piscina obtenga los resultados.
- b) Información sobre situaciones de incumplimiento del anexo I o II, las medidas correctoras así como las recomendaciones sanitarias para los usuarios en caso de que hubiera un riesgo para la salud.
- c) Material divulgativo sobre prevención de ahogamientos, traumatismos craneoencefálicos y lesiones medulares. En el caso de las piscinas no cubiertas además dispondrá de material sobre protección solar.
- d) Información sobre las sustancias químicas y mezclas utilizadas en el tratamiento.
- e) Información sobre la existencia o no de socorrista y las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios más cercanos y de emergencias.

f) Las normas de utilización de la piscina y derechos y deberes para los usuarios de la misma.

Artículo 15. Remisión de Información.

1. Al menos en el caso de piscinas de uso público, la autoridad competente remitirá al Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, por medio electrónico o comunicación electrónica, antes del 30 de abril de cada año, la información del año anterior, relativa a los datos descritos en el anexo IV. En el caso de no variar la información de la piscina relativa a las Partes A y B del anexo IV, su notificación será, al menos, cada 5 años, empezando en el año de entrada en vigor de la presente norma.

2. En el seno de la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud se consensará los mecanismos para la remisión de la información contenida en el anexo IV.

Artículo 16. Régimen sancionador.

Sin perjuicio de otra normativa que pudiera resultar aplicable, el incumplimiento de las disposiciones de este real decreto podrá dar lugar a la aplicación de las sanciones establecidas en la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad y en la Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública.

Disposición adicional primera. Actuaciones del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad:

a) Elaborará un informe técnico anual sobre la calidad de las piscinas en España, en base a la información remitida por cada comunidad autónoma o ciudades de Ceuta y Melilla, que pondrá a disposición del ciudadano y las administraciones en su página web.

b) Elaborará material divulgativo sobre protección solar y prevención de ahogamientos, traumatismos craneoencefálicos y lesiones medulares; guías sobre las buenas prácticas en el mantenimiento de las piscinas; así como una guía para el diseño del programa de autocontrol.

c) Planificará, coordinará y evaluará programas nacionales destinados a prevenir riesgos específicos por el uso de piscinas y sus instalaciones.

Disposición adicional segunda. Instalaciones del Ministerio de Defensa.

Las disposiciones de este real decreto, cuando afecten a las unidades, centros y organismos pertenecientes al Ministerio de Defensa y sus organismos públicos, serán aplicadas por la Inspección General de Sanidad de la Defensa, coordinando con el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad y las autoridades sanitarias autonómicas, las acciones que sean necesarias.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Queda derogada la Orden de 31 de mayo de 1960 sobre piscinas públicas y la Orden de 12 de julio de 1961 por la que se someten las piscinas privadas a lo dispuesto en la de 31 de mayo de 1960, reguladora del funcionamiento de estas instalaciones de carácter público, así como cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en este real decreto.

Disposición final primera. Modificación del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

El artículo 10 del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, queda modificado como sigue:

Uno. Se modifica el apartado 4 que queda redactado como sigue:

«4. Los aparatos de tratamiento de agua en edificios, según se definen en el artículo 2.20, no deberán transmitir al agua sustancias, gérmenes o propiedades indeseables o perjudiciales para la salud y debe cumplir con lo dispuesto en el artículo 14 y garantizar que el agua cumpla con el anexo I».

Dos. Se incluye un nuevo apartado 5 con la siguiente redacción:

«5. Los fabricantes de aparatos de tratamiento de agua en instalaciones interiores deberán cumplir con:

a) El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación en particular, con lo señalado en la Sección HS4. Suministro de agua, si los aparatos de tratamiento de agua se instalan en la entrada de los edificios.

b) La norma UNE 149101. Equipo de acondicionamiento de agua en el interior de los edificios. Criterios básicos de aptitud de equipos utilizados en el tratamiento del agua de consumo humano en el interior de edificios, u otra norma o estándar análogo que garantice un nivel de protección de la salud, al menos, equivalente, si los aparatos de tratamiento de agua se instalan en los grifos.

Los fabricantes tendrán un periodo de dos años para adecuarse a lo dispuesto en este apartado.»

Tres. Se incluye un nuevo apartado 6 con la siguiente redacción:

«6. Los responsables de las instalaciones donde se instalen los aparatos de tratamiento de agua en la entrada de la instalación o los responsables de las instalaciones públicas o con actividad comercial que instalen estos aparatos en los grifos, deberán estar en posesión de la documentación del fabricante conforme señalan los apartados 5.a) y b).»

Disposición final segunda. Habilitación para el desarrollo reglamentario.

Se habilita a la persona titular del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, para dictar, en el ámbito de sus competencias, las disposiciones necesarias para la aplicación y desarrollo de lo establecido en este real decreto, y para modificar los anexos del mismo según los avances de los conocimientos científicos y técnicos.

Disposición final tercera. Desarrollo del contenido formativo.

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad establecerá en el plazo máximo de dos años desde la entrada en vigor de este real decreto, los contenidos formativos para la obtención del certificado o título que capacite para la puesta a punto, el mantenimiento y la limpieza de los equipos e instalaciones de las piscinas previsto en el artículo 8.

Disposición final cuarta. Título competencial.

Este real decreto tiene carácter básico y se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.16.^ª de la Constitución, que reserva al Estado la competencia exclusiva en materia de bases y coordinación general de la sanidad.

Disposición final quinta. Entrada en vigor.

El presente real decreto entrará en vigor a los dos meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 27 de septiembre de 2013.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad,
ANA MATO ADROVER

TEMA 2: PISCINAS

2.1 DEFINICIONES

De acuerdo con el Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios tecnico-sanitarios de las piscinas, se entiende por:

- **Piscina:** Instalacion formada por un vaso o un conjunto de vasos destinados al bano, al uso recreativo, entrenamiento deportivo o terapeutico, asi como las construcciones complementarias y servicios necesarios para garantizar su funcionamiento. Pueden ser descubiertas, cubiertas o mixtas.
- **Piscina de uso público:** Aquellas piscinas abiertas al publico o a un grupo definido de usuarios, no destinada unicamente a la familia e invitados del propietario u ocupante, con independencia del pago de un precio de entrada. Podran clasificarse en
 - a) Tipo 1. Piscinas donde la actividad relacionada con el agua es el objetivo principal, como en el caso de piscinas publicas, de ocio, parques acuático o spas.
 - b) Tipo 2. Piscinas que actuan como servicio suplementario al objetivo principal, como en el caso de piscinas de hoteles, alojamientos turisticos, camping o terapeuticas en centros sanitarios, entre otras.
- **Piscinas de uso privado:** Aquellas piscinas destinadas unicamente a la familia e invitados del propietario, u ocupante, incluyendo el uso relacionado con el alquiler de casas para uso familiar. Estas a su vez se clasifican en:
 - a) Tipo 3A: Piscinas de comunidades de propietarios, casas rurales o de agroturismo, colegios mayores o similares.
 - b) Tipo 3B: Piscinas unifamiliares.
- **Piscina natural:** Aquella en la que el agua de alimentacion del vaso es agua costera o continental, esta ubicada junto a su medio natural, y la renovaci3n del agua esta asociada al movimiento natural de mareas o cursos de rios y se encuentra dentro del ambito de aplicacion del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestion de la calidad de las aguas de baño.



Piscina natural marina

Piscina natural de río

- **Vaso de agua termal o mineromedicinal:** Vaso cuya agua de alimentación ha sido declarada mineromedicinal o termal por la autoridad competente y no está tratada químicamente, ubicada en una estación termal y utilizada exclusivamente para tratamientos médico-termales.
- **Vaso:** Estructura constructiva que contiene el agua destinada al baño, al uso recreativo, al entrenamiento deportivo o terapéutico. Los vasos pueden ser:
 - Polivalentes, de enseñanza, de chapoteo, de recreo o de natación.
 - Fosos de saltos.
 - De hidromasaje: Con chorros de aire o agua.
 - Terapéuticos: Para usos médicos o rehabilitación.
- **Vaso climatizado:** Vaso sometido a un proceso de calentamiento del agua, con el fin de regular su temperatura.
- **Titular:** Persona física o jurídica, pública o privada o comunidad de propietarios que sea propietaria de la piscina, responsable del cumplimiento de este real decreto. En el caso de que la piscina sea explotada por persona física o jurídica diferente del propietario, será titular a los efectos de la explotación en relación con este real decreto quien asuma dicha explotación.
- **Sistema semiautomático de tratamiento:** Aquel en que la dosificación de los productos químicos se realiza de forma no manual, mediante un equipo programable sin medición en continuo de ningún parámetro.
- **Sistema automático de tratamiento:** Aquel en que la dosificación de los productos químicos se realiza de forma no manual, mediante un equipo programable y asociada a la medición en continuo de algún parámetro.
- **Autoridad competente:** Órganos de las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla y de las administraciones locales en el ámbito de sus competencias

2.2 TIPOS DE PISCINAS

Ya hemos visto que, con respecto al acceso del público a las piscinas, el Real Decreto 742/2013, las clasifica en piscinas de uso público y de uso privado.

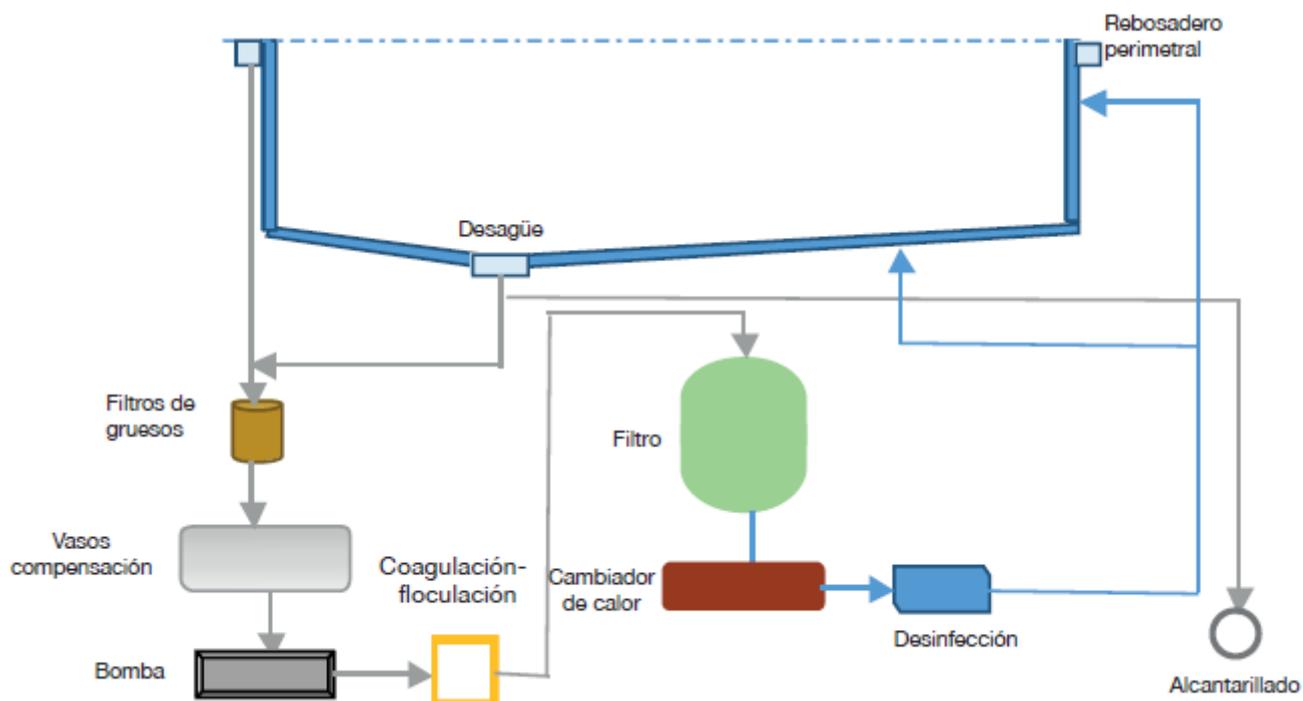
En relación a la temperatura del aire y del agua de baño, se pueden clasificar en:

- **Climatizadas o cubiertas:** aquellas en que las que el recinto donde se encuentran los vasos está cerrado, tiene una estructura fija, y el agua se mantiene a una temperatura más o menos caliente, y en la que pueden existir vasos con agua a una temperatura ambiental o más fría que ésta.
- **No climatizadas o descubiertas:** no existe ninguna estructura que proteja los vasos del exterior, y la temperatura de los mismos suele ser la ambiental, aunque puede haber algún vaso con agua caliente.
- **Mixtas:** son piscinas que tienen una estructura móvil que las cubre, y que puede ponerse durante el invierno y quitarse durante el verano.

2.3 ESQUEMA DE UNA PISCINA

La estructura de los vasos puede ser muy variada en cuanto a las paredes de los mismos, forma de la superficie de lámina de agua, estructura arquitectónica, etc., pero todos los vasos deben tener una serie de elementos que ayudarán a proteger la salud de los usuarios y del personal que trabaje en estas instalaciones.

Un esquema tipo de un vaso de una piscina podría ser el siguiente:



TEMA 3: ELEMENTOS BÁSICOS DE LA PISCINA

3.1 FILTRO

Depósito con un lecho filtrante de arena de sílex por donde pasa el agua de la piscina cuando está en depuración. Recoge las partículas de suciedad en suspensión. Realiza la limpieza “mecánica” del agua. En su tapa hay un manómetro que debe marcar siempre verde. Para un buen mantenimiento del filtro:

- Hacer una limpieza de filtro (mediante un lavado de las arenas a contracorriente) de forma periódica, cada vez que se pase el limpiafondos y siempre que el manómetro marque amarillo. De esta forma se limpian las arenas y se evita que se apelmacen.
- Renovar las arenas cada cierto tiempo. Dependiendo de su estado, lo habitual es hacer un cambio de arena cada 4/5 años.
- Abrir la tapa del filtro cada cierto tiempo para revisar el estado de la arena, comprobar con la mano que sigue estando suelta.
- En invierno, si se realiza invernaje de la piscina, añadir un antiapelmazante y dejar la tapa semiabierta. Al comenzar la temporada siguiente, eliminar a través del desagüe todo ese líquido antiapelmazante para que no entre al agua de la piscina.



3.2 LA BOMBA

Motor por donde pasa el agua de la piscina para ser impulsada en el circuito de depuración o en su caso hacia el desagüe. Consta de tres cuerpos: Prefiltro, turbina y motor.

Cada vez que pase el limpiafondos, y como mínimo una vez por semana, abrir el prefiltro de la bomba (cerrando previamente todas las llaves de la apuradora), sacar el cestillo de su interior y limpiarlo de piedrecitas, hojas, pelos etc. De esta forma el agua circulará con fuerza y se evitará que se atasque el motor. Puede ser interesante colocar una redcilla (tipo Netskim) para aumentar la protección de la cesta del prefiltro. El cuidado del prefiltro debe extremarse en terrenos con mucho arbolado, sobre todo pinos, puesto que las agujas de los pinos pueden colarse a través del prefiltro y ocasionar problemas en el funcionamiento del motor.



3.3 LLAVE DE SEIS VÍAS

Adosada al filtro, dirige el agua a diferentes destinos según la posición elegida:

- Filtración: es la posición habitual. Hace que el agua, impulsada por la bomba, pase por el filtro de arena y vuelva a la piscina a través de las boquillas de impulsión
- Recirculación: el agua hace el recorrido de de depuración sin pasar por el filtro. Mueve el agua. Ayuda a distribuir productos químicos en el agua cuando no se desea que pasen por las arenas del filtro.
- Cerrado: cierra el circuito de la depuradora. NUNCA encender la bomba estando la llave de 6 vías en esta posición.
- Vaciado-desagüe: para vaciar de agua la piscina. En caso de querer vaciar la piscina entera, debe hacerse de una sola vez. Si paramos a mitad de vaciado, probablemente al encender de nuevo la bomba no podrá aspirar el agua restante para desaguarla.
- Lavado: primer paso para limpiar las arenas filtro.
- Enjuague: segundo paso para limpiar las arenas del filtro.

SIEMPRE apagar la bomba cuando se vaya a cambiar de posición la llave de 6 vías.



3.4 CUADRO ELECTRICO

Contiene el reloj programador para la depuradora, el interruptor para la bomba, el salvamotor y en su caso el transformador para el foco de la piscina.



3.5 LLAVES DE ASPIRACION

Son tres llaves que regulan la entrada de agua de la piscina al equipo de depuración. Siempre que funcione la depuradora tiene que estar abierta como mínimo una de estas llaves. Abriendo unas y cerrando otras determinamos desde dónde queremos que se recoja el agua de la piscina para pasar por la depuradora.

- Skimmer: Recoge el agua de superficie de la piscina a través de unas ventanas (una o dos según el modelo de piscina) situadas en la parte alta del vaso y equipadas con unas compuertas batientes. El agua de la piscina debe estar normalmente a la altura de la mitad de estas ventanas.
- Fondo: Recoge el agua desde el fondo de la piscina, donde hay una boquilla de aspiración.
- Limpiafondos-escoba. Recoge el agua a través del limpiafondos, que se conecta con una manguera flexible a una boquilla de aspiración situada en la parte alta de la pared de la piscina



3.6 LLAVE DE RETORNO

LLave que regula el flujo de agua desde la depuradora, de vuelta a la piscina. Sólo excepcionalmente deberá cerrarse.

3.7 LLAVE DE ENTRADA DEL EXTERIOR

Para llenar la piscina, permite la entrada de agua desde el exterior. En depuradoras de piscinas de uso público (hoteles, gimnasios, comunidades de propietarios) se instala con un contador para controlar la renovación de agua.



TEMA 4: CARACTERISTICAS GENERALES

4.1 CAPACIDAD DE LA PISCINA

Antes de empezar cualquier tratamiento en su piscina, debe conocer cuál es su capacidad. De esta forma, podrá calcular exactamente las dosis de productos químicos que deberá adicionar al agua.

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ mg/l} = 1 \text{ gr/m}^3$$

- Piscina circular - Longitud (m) x anchura (m) x
- Prof. Media (m) x 0,78 = volumen (m³)
- Piscina rectangular -Longitud (m) x anchura (m) x o cuadrada
-Prof. Media (m) = volumen (m³)
- Piscina ovalada -Longitud (m) x anchura (m) x
-Prof. Media (m) x 0,89 = volumen (m³)

4.2 DESINFECCION Y FILTRADO DEL AGUA

El agua, aunque esté clara y transparente, tiene presentes microorganismos que hay que eliminar mediante una correcta desinfección. Una parte del cloro que añadiremos se consume al destruir los contaminantes. El resto permanece como cloro residual, preparado para actuar contra todos aquellos nuevos contaminantes que se introducen a través del viento, los bañistas, etc. A este residual de desinfectante se le llama cloro residual libre.

Para asegurar una buena desinfección del agua de la piscina debe mantenerse un nivel de cloro residual libre entre 0,5 y 2 ppm.

El consumo de cloro varía con la temperatura, la incidencia solar, e l número de bañistas y la polución. Por esta razón, es preciso analizar el nivel de cloro diariamente con la ayuda de un estuche analizador de cloro y pH.

El aire, los bañistas y el entorno introducen suciedad al agua lo que causa turbidez y se convierte en el alimento de bacterias y algas.

Por ello, es necesario eliminarlas con la ayuda del equipo de filtración. El filtro retiene las partículas de suciedad, manteniendo el agua transparente y cristalina. Es importante que el filtro trabaje en buenas condiciones y que todo el volumen de agua sea filtrada como mínimo una vez al día

4.3 PUESTA EN MARCHA DE LA PISCINA

Al inicio de la temporada debe realizarse la puesta en marcha de la piscina. Es importante seguir el procedimiento adecuado para evitar problemas durante la temporada de baños.

1. Compruebe que el equipo de su piscina (bomba, filtro, etc.) funcione correctamente.
2. Si fuese necesario, vacíe la piscina y limpie el vaso con Desincrustante de superficies e xtr a . La limpieza del vaso debe realizarse en horas de poco sol, manteniendo húmedas las paredes y el fondo. Aplique el producto Desincrustante de superficies e xtr a . A continuación, deje actuar el producto durante media hora y enjuague luego con agua.
3. Una vez limpio el vaso, llene la piscina.
4. Realice una cloración de choque con Dicloro g r anulado (15 g. por cada m³ de agua) o con Tabletas de cloro rápido (1 ó 2 tabletas por cada m³ de agua). Si su piscina tarda Más de un día en llenarse, es recomendable dosificar el producto Dicloro g r anulado o Tabletas de cloro rápido durante la operación.
5. Analice el pH del agua y si es necesario ajústelo entre 7,2 y 7,4 con minorador de pH o incrementador de pH.
6. Empiece el programa de mantenimiento.

4.4 PREVENCION CONTRA LAS ALGAS

El pH indica la acidez o la basicidad del agua. En una piscina debe mantenerse ajustado entre los valores 7,2 y 7,4. Este inter valo de pH, además de conser var la instalación en óptimas condiciones, es el ideal para la piel y los ojos del bañista. Para mantenerlo entre estos dos valores analice diariamente el pH con un estuche analizador de cloro y pH. Si el pH es superior a 7,4 añada al agua minor ador de pH. Si e l pH es inferior a 7,2 añada al agua incrementador de pH.

Las algas son organismos vegetales unicelulares que pueden desarrollarse y multiplicarse rápidamente en el agua, sobre todo cuando su temperatura es templada. Las esporas de algas se introducen en el agua de la piscina a través del viento, la lluvia, etc.

Para prevenir su desarrollo, además del desinfectante, debe usarse un producto antialgas.

4.5 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Diariamente

- Analice el pH del agua y ajústelo entre 7,2 y 7,4 si es necesario.
- Analice el nivel de cloro residual libre, manteniéndolo entre 0,5 y 2 ppm. Si utiliza un dosificador, regúlelo de manera que se mantenga este residual de cloro.
- Limpie el agua de hojas e insectos.

Semanalmente

- Limpie los skimmers y cepille las paredes del vaso. A continuación, pase el limpiafondos.
- Haga un contralavado del filtro y limpie el prefiltro de la bomba.
- Reponga los compactos Compactos de tricloro de los skimmers o del dosificador (ver tratamiento del agua).
- Añada la dosis de mantenimiento de su producto antialgas.

Atender a

- Mantener el nivel de agua correcto.
- Cuando haga aportaciones de agua nueva a la piscina, analice el nivel de cloro y el pH, si es necesario, ajústelos.
- Ante cualquier amenaza de lluvia, aumente el nivel de cloro y de antialgas. Revise y mantenga en su correcto funcionamiento el dosificador de cloro.

4.6 TRATAMIENTO DE HIBERNACION

- Cuando la temperatura del agua esté por debajo de 15°C, ajustar el pH entre 7,2 y 7,6 y realizar una cloración de choque con dicloro granulado (15 g. por cada m³ de agua).
- Deje en funcionamiento el filtro y al día siguiente añada inver nador normal o el especial para piscinas de liner (5 litros por cada 100 m³ de agua). Este procedimiento estabiliza el agua para que no crezcan algas, nazcan bichos...
- Analice el pH del agua para tener un pH entre 7,2 y 7,6 y deje en funcionamiento el filtro durante unas 8 horas para lograr una perfecta distribución del producto en el agua.
- Realice una limpieza del filtro con limpiador desincrustante sólido, recuerde hacer un buen contralavado y enjuague después de la limpieza del filtro y cubra su piscina con un cobertor.
- Es importante repetir todos estos pasos a mitad de la temporada invernal. Se puede utilizar el dosificador flotante de hibernación en vez del inver nador de dosificación manual que evita la descomposición del agua en las épocas en las que no se utiliza.

4.7 TRATAMIENTO DEL AGUA

Para disponer de un agua cristalina y desinfectada, le recomendamos el siguiente tratamiento.

Tratamiento inicial

Realice una cloración de choque con 15 g. de dicloro granulado o con 1 ó 2 tabletas de cloro rápido, dosificando el producto a través de los skimmers. Tiene que complementar esta cloración con la adición de un producto antialgas tal como el antialgas concentrado o el antialgas extra, a razón de 1 litro cada 100 m³ de agua.

Tratamiento de mantenimiento

La adición de cloro al agua de la piscina se realiza con el producto compactos de tricloro (1 compacto por cada 20 m³ de agua, semanalmente). Los compactos se colocan periódicamente en los skimmers o en un dosificador. Aproximadamente una vez por semana, debe comprobarse el nivel de compactos y reponerlos si es preciso. Este tratamiento le proporciona una gran independencia y le asegura un residual de cloro las 24 horas del día.

La acción desinfectante del cloro debe complementarse, una vez por semana, con la adición de un producto antialgas, tal como antialgas concentrado o el antialgas extra, dosificando el producto directamente al agua, a razón de 1/4 de litro por cada 100 m³ de agua

4.8 PRECAUCIONES EN EL USO DE PRODUCTOS QUIMICOS

- Al usar los productos químicos, lea con atención la etiqueta y siga sus instrucciones.
- No mezclar los productos entre sí. Añadir al agua de la piscina primero uno y a continuación otro para evitar posibles reacciones entre ellos.
- Cuando diluya un producto, nunca añada el agua sobre el producto.
- Aplíquelo directamente al agua de la piscina o en dosificadores y skimmers.
- Mantener los envases cerrados, en lugar seco, protegidos del calor y fuera del alcance de los niños.
- En caso de contacto con los ojos, lávelos inmediatamente con abundante agua y acuda al médico.
- Evite el contacto de los productos de piscina con otro tipo de productos químicos

4.9 PROBLEMAS Y SOLUCIONES

4.9.1 PROBLEMA AGUA TURBIA

Causa

- Filtración pobre
- PH alto
- Exceso de residuos orgánicos

Solucion

- Realice un contralavado de filtro.
- Añada 1 l. de Floculante Líquido por cada 100 m³ de agua.

- Analice el pH y ajústelo entre 7,2 y 7,4.
- Añada 15 g. de Dicloro Granulado por cada m³ de agua

4.9.2 PROBLEMA: AGUA VERDE

Causa

Formación de algas

Solucion

- Realice una cloración de choque con 15 g. de Dicloro Granulado por cada m³ de agua. Añada 3,5 l. de Algicida Plus por cada 100 m³ de agua.
- Ajuste el pH.

4.9.3 PROBLEMA: AGUA MARRON

Causa

Presencia de hierro o manganeso

Solucion

- Ajuste el pH entre 7,2 y 7,4.
- Añada 15 g. Dicloro Granulado por cada m³ de agua.
- Seguidamente, añada 1 l. de Floculante Líquido por cada 100 m³ de agua.

4.9.4 PROBLEMA: MANCHAS EN LAS PAREDES

Causa

Presencia de iones metálicos

Solucion

- Vacíe la piscina y limpie las manchas con Desincrustante de Superficies Extra.

4.9.5 PROBLEMA: INCRUSTACIONES

Causa

Precipitación de las sales cálcicas en el agua

Solucion

- Ajuste el pH entre 7,2 y 7,4.
- Añada una vez por semana Anti-Calcáreo
- Extra.

4.9.6 PROBLEMA: IRRITACION DE OJOS Y PIEL

Causa

- pH desajustado
- Exceso de residuos
- orgánicos

Solucion

- Analice el pH y ajustelo entre 7,2 y 7,4.
- Realice una cloración con 15 g. de Dicloro
- Granulado por cada m³ de agua.

TEMA 5: MANUAL DE MANTENIMIENTO

5.1 CONCEPTOS BASICOS

5.1.1 VASO

Se denomina vaso a la piscina propiamente dicha, es decir al recipiente de agua, diferenciándolo del resto de elementos. Al utilizar la palabra piscina, podemos referirnos solo al vaso o al conjunto completo, incluyendo instalaciones, así que el término no resulta preciso. Diciendo vaso, concretamos que nos referimos únicamente al recipiente.

La capacidad del vaso se suele medir en metros cúbicos (m³), y para calcularla hay que medir el vaso, y multiplicar el ancho, por el largo y la altura, en metros. Si el fondo tiene inclinación, se tomará la altura media, midiendo en el centro justo del vaso. Si la piscina tiene forma asimétrica, podemos separarla en distintas zonas y medir cada una por separado, sumando finalmente todos los valores. Un m³ de agua contiene 1000 litros. Es importante conocer la capacidad de la piscina para dosificar correctamente los productos, y también para ajustar el tiempo de depuración.

5.1.2 DEPURADORA

Básicamente, la depuradora se compone de una bomba y un filtro. Además, normalmente hay otros elementos, como válvulas o llaves, y equipos de dosificación.

Bomba

La bomba se encarga de mover el agua que viene del vaso a través de los skimmers, la toma de fondo o la toma de aspiración, y empujarla con suficiente fuerza para atravesar el filtro de arena y volver al vaso.

Las bombas de piscina incorporan un filtro de rejilla para evitar que algún objeto dañe la bomba. Este filtro debe mantenerse limpio, sobre todo si se acumula pelo o fibras, que pueden terminar enredándose en la turbina de la bomba provocando averías.

Es muy importante que la bomba esté siempre llena de agua. En el caso de que trabaje en seco, se dañará el sello mecánico, que es una junta que sella el eje mientras gira.

Filtro de arena

El filtro es un recipiente relleno de arena que deja pasar el agua, reteniendo las partículas entre los granos de arena. Es un sistema de limpieza de gran eficacia. Cuando la suciedad se va acumulando entre los granos, el agua tiene más dificultad para pasar, siendo necesaria su limpieza periódica.

Se pueden utilizar arenas de distinta granulometría (diámetro del grano). En el filtro o en el manual de instrucciones aparecen los datos de la arena recomendada por el fabricante. La arena para filtros de piscinas está compuesta normalmente por sílex, que es un mineral bastante duro y poco poroso. Actualmente está apareciendo otro sistema basado en vidrio triturado, que tiene una menor porosidad, por lo que es más fácil su lavado y se conserva durante más tiempo.

Válvula de 6 vías

La válvula de 6 vías permite realizar varias funciones con la depuradora, como lavar la arena, vaciar la piscina, y otras labores de mantenimiento. Es muy importante que esta válvula se manipule siempre con la bomba parada.

Llaves de paso

Cada entrada de agua que viene desde el vaso suele tener una llave de paso, para poder seleccionar de dónde aspiraremos el agua para filtrar. En el caso de que la depuradora esté por debajo del nivel del agua del vaso, también se instala una llave en el tubo de retorno, para aislar la depuradora y evitar que salga agua durante las labores de mantenimiento, como la limpieza del filtro de la bomba.

5.1.3 EL AGUA

El agua de una piscina tiene características especiales. Como se trata de agua limpia y con poco movimiento, debemos aplicar un tratamiento para evitar que aparezcan algas o gérmenes. Esto se consigue aplicando productos desinfectantes (normalmente cloro) y manteniendo la acidez (más conocida como PH) del agua en el nivel natural de la piel humana.

Cloro

El cloro es un elemento químico muy volátil, por lo que tiende a evaporarse, sobre todo con el sol fuerte. Para mantener su eficacia es necesario añadir cloro al agua periódicamente, ya sea en forma de pastilla, polvo, o creándolo con un clorador salino.

El nivel óptimo de cloro en una piscina es de 1ppm (parte por millón) o algo menos. Un exceso de cloro provoca irritaciones en piel, ojos, mucosas, estropea el pelo, destiñe la ropa, etc. Además, puede provocar reacciones alérgicas o respiratorias. La falta de cloro permite que se desarrollen algas, hongos y bacterias.

PH

El PH es el nivel de acidez del agua. El PH ideal para el agua es 7,2 en piscinas de gresite u otros materiales de construcción, y 7,0 en piscinas de resina o plástico. Cuando el PH se aleja mucho de estos valores, el cloro pierde su eficacia como desinfectante.

Algunos productos químicos, como las pastillas multifunción, incorporan elementos que ayudan a estabilizar el nivel de PH. En caso de que este valor se desajuste, podemos corregirlo añadiendo un producto ácido o alcalino, para neutralizarlo. Para hacer esta tarea más simple, los productos se comercializan como PH+ o PH-, para indicarnos su función. Si el PH medido en la piscina es alto, agregamos PH-, y si es bajo, añadimos PH+. En el caso de las piscinas de cloración salina, el PH siempre sube por el efecto de la electrólisis del agua, de modo que es necesario ir añadiendo PH- (ácido) para ir corrigiéndolo. Es recomendable instalar una bomba dosificadora automática, para que realice el proceso automáticamente. Estas bombas inyectan en el agua un ácido muy concentrado, de modo que el producto dura mucho tiempo.

Algas

Cuando hablamos de algas, rápidamente nos viene a la cabeza la imagen de las hojas verdes que flotan en el mar o están tiradas por la orilla. Esto no ocurre en una piscina. Las algas pueden ser microscópicas. Cuando las algas encuentran un ambiente apropiado, se reproducen rápidamente creando colonias con miles de ejemplares, hasta ser visibles por su color verdoso.

Las algas se reproducen muy rápidamente con niveles de cloro bajos y PH alto. Antes de ser visibles, podemos apreciar su existencia porque crean una película en las paredes del vaso, que se aprecia al pasar la mano, notando que están algo resbaladizas.

Para prevenirlas basta con que los niveles de cloro y PH sean correctos, y el tiempo de depuración sea suficiente. Una vez que aparecen es difícil eliminarlas por completo, ya que, aunque mueran, sus restos quedan incrustados a

las paredes, sobre todo en los materiales rugosos, como las juntas del gresite. En este caso, hay que añadir un producto antialgas, corregir los niveles del agua y aumentar el tiempo de depuración, para que las algas mueran, se desprendan y se queden en el filtro de arena. Hay que lavar también el filtro varias veces. Además, puede ser necesario cepillar las paredes para soltar los restos.

Cloraminas

Las cloraminas son gases que se forman al reaccionar el cloro con los productos orgánicos, como la orina, sudor, etc. Cuando notamos que el agua huele a cloro, lo que realmente percibimos es el olor de las cloraminas. Su concentración debe ser la menor posible, ya que estos productos son tóxicos y potencialmente cancerígenos. En piscinas de cloración salina, las cloraminas se destruyen al pasar por el electrodo clorador.

5.2 CLORACION SALINA

5.2.1 FUNCIONAMIENTO

La cloración salina es un sistema que permite producir cloro en la propia piscina, sin necesidad de añadir productos químicos al agua.

El sistema funciona añadiendo sal al agua, entre unos 4 y 6 gramos por litro, similar a la salinidad de las lágrimas, por lo que es prácticamente inapreciable, y no irrita los ojos. La sal no se evapora, por lo que no es necesario rellenar, salvo que se tire agua en los lavados de la arena, por ejemplo. La sal común (cloruro sódico) está compuesta de cloro y sodio. Como la cantidad de sal es limitada, no corremos el riesgo de producir demasiado cloro.

El cloro se genera haciendo pasar el agua a través de un electrodo especial, la corriente eléctrica hace que la sal se separe en cloro y sodio, además de separar también el agua en oxígeno e hidrógeno, mediante un proceso de electrólisis. Este efecto genera además otros productos como el ozono, que también tiene poder desinfectante. Esta concentración de productos oxidantes tan alta destruye las cloraminas, bacterias y otras materias orgánicas. Tras salir del electrodo, el agua y estos productos se recombinan, formándose hipoclorito (lejía) que se reparte por toda la piscina, quedando la cantidad suficiente para desinfectar el agua sin afectar a las personas. Poco a poco el cloro del hipoclorito vuelve a combinarse con el sodio, transformándose de nuevo en sal. El proceso se repite indefinidamente mientras el equipo esté funcionando.

Con este sistema se evita tener que estar continuamente añadiendo productos al agua, ahorrando molestias y costes, puesto que el consumo eléctrico de estos equipos es reducido. El daño en la piel y cabello es menor que con sistemas de cloro convencionales. Además, no desprende olores desagradables, al eliminar las cloraminas, que además son perjudiciales para la salud. Todo esto hace que las personas con pieles sensibles aprecien la diferencia. También parece que la sal en el agua aumenta la sensación de confort, a causa de la distinta densidad del agua y la presión osmótica en la piel.

5.2.2 REGULACION DEL PH AUTOMATICAMENTE

La electrólisis produce un aumento natural del PH del agua, por lo que es necesario añadir un producto reductor del PH. El método más cómodo consiste en instalar una bomba dosificadora automática, que se encarga de medir constantemente el nivel de PH del agua, inyectando el producto cuando se necesite. Esto permite mantener el PH con un valor exacto. Además, el producto se suministra muy concentrado en garrafas grandes, de modo que es posible no tener que cambiarlas en uno o varios años, dependiendo de las condiciones del agua.

Respecto al producto reductor de PH, los más utilizados son el ácido clorhídrico y el ácido sulfúrico. Se recomienda el uso del ácido sulfúrico porque emite menos vapores, evitando la oxidación de los equipos electrónicos y los metales cercanos. Si se utiliza ácido clorhídrico es necesario asegurar una buena ventilación, o alojar el recipiente fuera de la sala de depuración. Hay que recordar siempre que estos productos son muy corrosivos, y queman la piel y la ropa rápidamente. En caso de contacto accidental con la piel, es necesario lavar rápidamente con abundante agua hasta su completa eliminación.

5.2.3 AJUSTES

Tiempo de depuración

Para que la depuradora trabaje solamente el tiempo necesario sin desperdiciar energía, se utiliza un reloj temporizador para que el sistema arranque y pare de forma automática. El tiempo que debe trabajar la depuradora depende de varios factores. Por una parte, cuanto más agua pase por el filtro de arena, mayor será su transparencia, al eliminar un mayor número de partículas en suspensión. En sistemas de cloración salina, el cloro se genera mientras el sistema está trabajando, así que se producirá más cloro cuanto más tiempo esté en marcha. Parece evidente que el agua tendrá una mayor calidad haciendo funcionar el sistema durante mucho tiempo. El inconveniente es el consumo energético, así que hay que buscar el compromiso entre la calidad del agua y el consumo de electricidad.

Un sistema sencillo para ajustar el temporizador consiste en calcular el tiempo en el que la bomba renovará toda el agua del vaso. Para ello es necesario leer la placa de características que tiene la bomba, buscando el valor del caudal en m³/h. En algunos sistemas este valor viene expresado en l/min, con lo que debemos realizar la conversión (multiplicando el valor en l/min por 0,06). Dividiendo la capacidad de la piscina entre el caudal de la bomba sabremos cuánto tiempo tarda en pasar toda el agua por la depuradora. Por ejemplo, en una piscina de 60m³ con una bomba de 20m³/h, el agua se renovará en $60 / 20 = 3$ horas. Este valor es teórico, porque en la práctica el agua se mezcla en la piscina, de modo que una parte pasará dos veces por la bomba y otra no llegará a circular. Por tanto es preferible aumentar algo el tiempo. En el ejemplo anterior podemos ajustar el temporizador a 4 horas. Además, según el tipo de piscina y sus condiciones, el agua se mueve de forma distinta, así que los ajustes se deben cambiar según se observen los resultados en el estado del agua.

Clorador salino

La mayoría de cloradores salinos permiten modificar su capacidad de producción, para producir el cloro necesario y no desperdiciar energía. La mejor forma de ajustarlos es comprobando el valor del cloro en el agua. Si el nivel de cloro es alto, se puede reducir la producción reajustando el clorador, y si el cloro está bajo y el clorador ya está ajustado al 100%, habrá que aumentar el tiempo de funcionamiento.

Regulador de PH

Los dosificadores de PH son muy fáciles de ajustar. Únicamente es necesario ajustar el valor deseado en la pantalla, a 7,2 en piscinas de obra (gresite, cemento, azulejo, etc.) y a 7,0 en piscinas con revestimiento sintético (fibra de

poliéster, liner de PE o PVC, pintadas con clorocaucho o resina de epoxi, etc). La forma de ajustarlo varía de un modelo a otro. En el manual aparece explicado el procedimiento.

5.2.4 MANTENIMIENTO

Las piscinas requieren un mantenimiento periódico. Por suerte, cada vez se utilizan sistemas y productos más evolucionados, de modo que las tareas de mantenimiento son más rápidas y cómodas. Tan solo es necesario conocer y seguir algunos procedimientos.

Limpeza del fondo

Para realizar la limpieza del fondo del vaso de la piscina existen varios sistemas. Con los más sencillos es necesario dedicar tiempo y esfuerzo, mientras que los más complejos lo hacen casi todo solos.



Limpiafondos eléctrico



Limpiafondos hidráulico



Limpiafondos manual

Limpiafondos eléctricos

El método más cómodo para limpiar el fondo es utilizando un limpiafondos eléctrico, que es un robot autónomo. Este sistema solamente nos obliga a meter el robot en el agua y conectarlo. Él solo va cepillando y aspirando todo el fondo y las paredes del vaso, incluso algunos sistemas pueden limpiar escaleras. Tras varias limpiezas hay que vaciar el filtro que lleva en su interior. Funciona aunque la depuradora esté parada. Este sistema es el que consigue mejores resultados, puesto que frota las superficies, y además no desperdicia agua, al recoger la suciedad en su interior. Mediante los sistemas de inteligencia artificial, se desplazan por todo el vaso de forma autónoma, incluso algunos modelos más avanzados memorizan las zonas por las que ya han pasado, recorriendo todas las superficies en el menor tiempo posible.

Limpiafondos hidráulicos

Se trata de un aspirador que se conecta a la toma de aspiración del vaso y funciona automáticamente al arrancar la depuradora. Se desplaza por el fondo mientras aspira. El resultado no es tan bueno como con el robot, pero es mucho más económico. Es necesario ajustar las válvulas de entrada a la depuradora antes y después de su uso. Además, requiere lavar el filtro de arena para eliminar los restos de suciedad, tirando una cantidad importante de agua.

Limpiafondos manuales

Se trata de un aspirador para limpiar el fondo de forma manual. Se conecta a la toma de aspiración del vaso y se arranca la depuradora, siendo necesario pasarlo a mano por todo el fondo y paredes. También es necesario ajustar las llaves de entrada a la depuradora y lavar la arena.

Lavado del filtro de arena

- El filtro de arena debe limpiarse en los siguientes casos:
- Tras realizar una limpieza del fondo del vaso
- Tras haber realizado un tratamiento antialgas o con floculantes
- En caso de que existan restos de aceites o grasas en el agua
- Periódicamente, dependiendo de la suciedad del agua. Por ejemplo, en zonas de mucha vegetación o polvo, se deberá lavar más a menudo. Como mínimo es recomendable hacer un lavado cada dos semanas en verano. Si el vaso está cubierto durante el invierno no es necesario lavar el filtro.
- Cuando la presión del manómetro del filtro aumente. Esto indica que el agua ya no puede pasar con facilidad a través de la arena.

Para realizar un lavado correcto del filtro es necesario seguir los siguientes pasos:

- Desconectar el clorador salino y el dosificador de PH
- Parar la bomba
- Poner la válvula de 6 vías en la posición *lavado*
- Arrancar la bomba y observar la mirilla transparente. Al principio el agua se verá turbia, y poco a poco se irá volviendo transparente. Durante el proceso, el agua se está tirando al desagüe, por lo que es importante no alargar el lavado innecesariamente
- Parar la bomba cuando el agua se vea limpia
- Cambiar la válvula a la posición *enjuague*
- Arrancar la bomba durante 4 o 5 segundos
- Parar la bomba
- Poner la válvula en la posición *filtrado*
- Activar el clorador y el dosificador de PH y poner la depuradora en modo automático

La arena del filtro debe sustituirse cada tres años aproximadamente, dependiendo de la suciedad que se acumule. En todo caso, si accidentalmente se vierte algún tipo de aceite al agua, es recomendable sustituir la arena para evitar que la depuración sea ineficiente. Existen productos de limpieza para limpiar la arena sin necesidad de sustituirla, aunque es recomendable cambiarla si se quieren eliminar todos los restos sólidos.

Para cambiar la arena, es necesario:

- Desconectar la depuradora
- Poner la válvula de 6 vías en la posición *cerrado*
- Abrir la tapa superior del filtro de arena
- Abrir el tapón de desagüe en la parte inferior del filtro, para permitir que salga el exceso de agua
- Tapar bien el tubo vertical para que no entre arena
- Vaciar la arena con cuidado de no dañar los tubos de plástico y que no entre arena en el tubo vertical. Usar un utensilio tipo cazo o paleta de jardinería. La arena es muy abrasiva, así que es fácil arañarse la piel. Se recomienda utilizar guantes y tener cuidado de no rozar los brazos

- Llenar el recipiente de agua hasta la mitad
- Agregar la cantidad de arena recomendada por el fabricante
- Limpiar bien el cuello superior, destapar el tubo vertical y cerrar la tapa
- Hacer un lavado del filtro

Medición de cloro y PH

Es recomendable medir el nivel de cloro y PH antes de cada jornada de baño, sobre todo si hay niños o personas con la piel sensible. En caso de añadir productos químicos, sin embargo, es mejor esperar al final de la jornada, para dejar tiempo de que los productos se disuelvan durante la noche.

Existen varios métodos sencillos para medir los niveles del agua, siendo el más económico el de líquidos reactivos. Funciona llenando dos tubos con agua de la piscina, y añadiendo unas gotas de líquidos reactivos. El agua de los tubos cambia de color, y comparando el tono del agua con el de una escala impresa, se determinan los valores. Otro método es utilizar medidores digitales, que se sumergen parcialmente en el agua y muestran los valores en una pantalla. Es el sistema más preciso y cómodo, aunque los medidores son más caros.

En piscinas de cloración salina y regulación automática del PH no es necesario medir los niveles cada jornada. Simplemente es recomendable hacer una medición semanal, por ejemplo, para verificar que todo está funcionando correctamente, como medida de seguridad.



Test de reactivos para cloro y PH



Tiras reactivas para medir la sal



Medidores digitales

Es recomendable medir el nivel de cloro y PH antes de cada jornada de baño, sobre todo si hay niños o personas con la piel sensible. En caso de añadir productos químicos, sin embargo, es mejor esperar al final de la jornada, para dejar tiempo de que los productos se disuelvan durante la noche. Existen varios métodos sencillos para medir los niveles del agua, siendo el más económico el de líquidos reactivos. Funciona llenando dos tubos con agua de la piscina, y añadiendo unas gotas de líquidos reactivos. El agua de los tubos cambia de color, y comparando el tono del agua con el de una escala impresa, se determinan los valores. Otro método es utilizar medidores digitales, que se sumergen parcialmente en el agua y muestran los valores en una pantalla. Es el sistema más preciso y cómodo, aunque los medidores son más caros.

En piscinas de cloración salina y regulación automática del PH no es necesario medir los niveles cada jornada. Simplemente es recomendable hacer una medición semanal, por ejemplo, para verificar que todo está funcionando correctamente, como medida de seguridad.

Medición del nivel de sal

En las piscinas de cloración salina, es necesario que el nivel de sal disuelta en el agua tenga un valor concreto, que puede variar en función del tipo de clorador utilizado. En todo caso, cada fabricante indica el nivel óptimo en el manual de instrucciones. Como orientación, indicaremos que la mayor parte de cloradores funcionan con una concentración de sal de entre 4 y 6 gramos de sal por litro de agua, equivalente a 4-6kg por m³. Algunos cloradores tienen indicadores de aviso cuando el nivel de sal es muy alto o muy bajo, pero para que el equipo trabaje en las condiciones óptimas, es recomendable tomar medidas de la sal periódicamente. La sal no se evapora, por lo que su nivel no varía con el tiempo. La única forma de que la concentración de sal disminuya es tirando agua por el desagüe, o que exista una fuga. Esto sucede cuando la depuradora trabaja con la válvula de 6 vías en las posiciones *lavado*, *vaciado* o *enjuague*. Si no se utilizan estas funciones, por ejemplo en invierno, no es necesario comprobar el nivel de sal. Por el contrario, en zonas de mucha vegetación donde se realizan lavados habitualmente, es recomendable medir el nivel más a menudo.

Para medir el nivel de sal existen varios métodos. Uno es el de tiras reactivas. Funciona tomando un poco de agua del vaso de la piscina con un recipiente pequeño, con una altura de uno o dos centímetros, y sumergiendo una tira reactiva para la medición de sal. Se deja un tiempo para que el agua ascienda a través de la tira por capilaridad, y quedará una zona marcada en color. Comparando la tira con una escala graduada conoceremos el nivel de sal.

Junto con las tiras reactivas se facilitan las instrucciones exactas, que varían ligeramente de un fabricante a otro. Otro método para medir el nivel de sal es utilizando medidores electrónicos. Son equipos muy compactos, que basta sumergir parcialmente en el agua, y en pocos segundos muestran el nivel de sal. Funcionan midiendo la resistencia del agua, que es más conductora cuanto más alto es el nivel de sal.

En caso de que no se disponga de ningún tipo de medidor, basta con tomar una muestra en un recipiente limpio y acudir a su proveedor de confianza, donde suelen tener medidores electrónicos. Como la sal no se pierde durante el traslado de la muestra, se puede medir varios días después. Esto también se puede hacer con el cloro y el PH, pero en este caso la muestra debe ser reciente porque los valores varían.

Purgar el aire del circuito

Si se acumula gran cantidad de aire en el circuito, es posible que la bomba deje de funcionar, ya que ésta no está preparada para bombear aire. En todo caso, hay que evitar que la bomba trabaje en seco, porque se dañaría con mucha rapidez. En caso de tener un regulador de PH automático es esencial evitar el aire en la instalación, porque la sonda medidora del PH debe estar siempre sumergida. En caso contrario se degrada muy rápidamente.

Se puede eliminar el aire de varias formas. La más simple es mediante el paso del agua. Con el movimiento del agua, ésta va arrastrando las burbujas de aire, hasta que desaparece totalmente. Sin embargo, hay circuitos en los que es necesario extraer el aire manualmente.

Un punto cómodo para extraer el aire es el purgador del filtro de arena. El procedimiento es sencillo. Con la bomba en marcha, se abre el purgador hasta que deja de salir aire y empieza a salir agua. En equipos viejos con el purgador dañado, se puede eliminar el aire del filtro fácilmente haciendo un lavado, ya que el tubo vertical del filtro aspira el aire llevándolo hacia el desagüe.

Si cada vez que se para la bomba se vacía el circuito, debemos comprobar que todas las tomas del vaso estén sumergidas. Si no lo están, por ejemplo si hay un chorro de agua que no está sumergido, es recomendable instalar una válvula antirretorno en el circuito.

En caso de que el nivel del agua de la depuradora baje lentamente, puede ser síntoma de una fuga en el circuito. Aunque no se aprecien pérdidas de agua, hay que reparar todas las fugas, porque permiten la entrada de aire, aumentando el desgaste de los equipos.

Limpieza del electrodo clorador

En los sistemas de cloración salina, es importante limpiar periódicamente el electrodo, para evitar que las incrustaciones de cal aislen sus componentes, perdiendo capacidad de producción. Con una limpieza al año es suficiente. No conviene realizar demasiadas limpiezas para no desgastar el electrodo innecesariamente. En piscinas con agua de pozo, el electrodo se ensucia más rápido debido a las sales minerales del agua.

Para realizar la limpieza, debemos sacar el electrodo. Cerramos todas las llaves para evitar entradas de aire y salidas de agua, y desmontamos el electrodo, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Es recomendable intentar eliminar toda la suciedad posible mediante agua a presión, sin utilizar objetos que puedan arañar las láminas metálicas.

Debemos llevar ropa vieja o de trabajo, porque una pequeña gota de ácido provoca un agujero en la ropa. También guantes de goma o vinilo. En un lugar bien ventilado, preparamos un recipiente con la forma adecuada para sumergir solamente las partes metálicas del electrodo. Llenamos el recipiente con agua, y 200ml de reductor de PH por cada litro de agua (proporción 1:5). Sumergimos el electrodo durante 4 minutos.

Es normal que el líquido burbujee. Se desprenden vapores muy tóxicos y corrosivos, por lo que es importante, aparte de estar en un lugar bien ventilado, no respirar cerca del recipiente. Una vez limpio, se enjuaga el electrodo con agua (se puede hacer directamente en el agua de la piscina) y se vuelve a montar. El líquido resultante se puede tirar al vaso de la piscina, aunque corremos el riesgo de que el PH baje demasiado.

Calibración de la sonda de PH

Normalmente no es necesario calibrar la sonda de PH, siempre que el valor medido manualmente sea igual al mostrado en pantalla. Solamente es necesario en caso de anomalías o para mejorar la precisión del equipo. Como cada modelo tiene un procedimiento de calibración distinto, es necesario seguir las instrucciones del fabricante. Además, se necesitan tampones de referencia y agua destilada. Si al realizar la calibración aparecen errores, probablemente la sonda esté dañada. En ese caso, deberá ser sustituida.



Sonda de PH

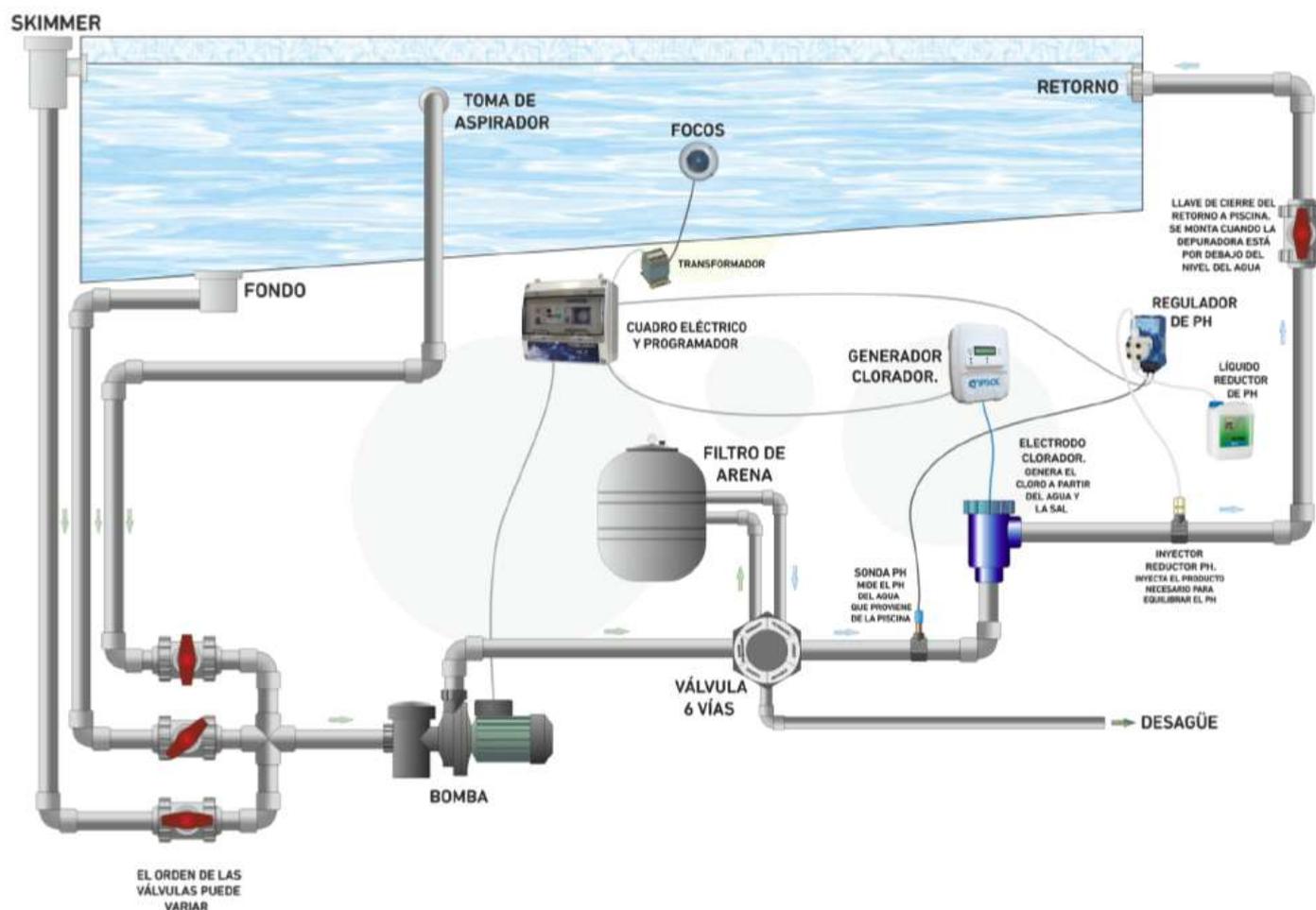


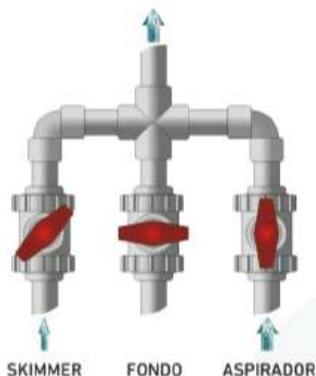
Tampones de referencia

Conservación de la sonda de PH

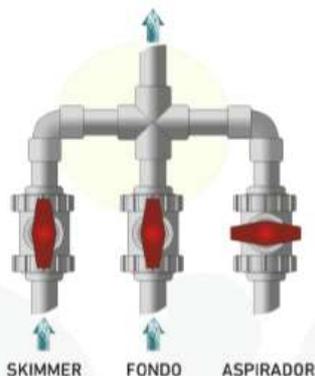
Para aumentar la vida de la sonda, es importante evitar el aire en el circuito para que siempre esté sumergida. Además, hay que tener en cuenta que al tratarse de un sensor de vidrio especial, algunas sales del agua o productos químicos pueden desgastarlo. Manteniendo la piscina en un estado correcto, la sonda tiene una vida útil muy larga. También es importante tener en cuenta que la sonda está fabricada con plástico y vidrios especiales, por lo que hay que tener mucho cuidado al manipularla para evitar roturas.

Es recomendable que la depuradora trabaje durante todo el año, aunque sea 15 o 30 minutos al día, para mantenerla sonda limpia y sumergida. Así también se ahorran productos a la hora de arrancar la nueva temporada de baño. En el caso de que la depuradora se desconecte durante mucho tiempo, es recomendable retirar la sonda y guardarla sumergida en líquido de conservación, así se evita su deterioro. Nunca debe guardarse seca o sumergida en agua destilada.

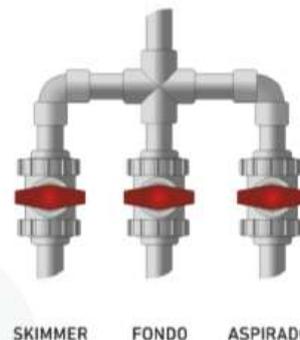




LIMPIEZA DEL FONDO
EL SKIMMER DEBE QUEDAR ALGO ABIERTO POR SI SE TAPONA LA ASPIRACIÓN



DEPURACIÓN NORMAL
PUEDE SER CONVENIENTE CERRAR UN POCO LA LLAVE DEL FONDO SI HAY DOS O MÁS SKIMMERS



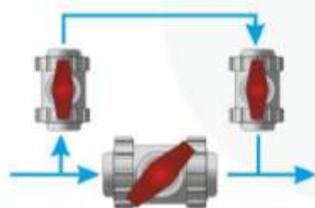
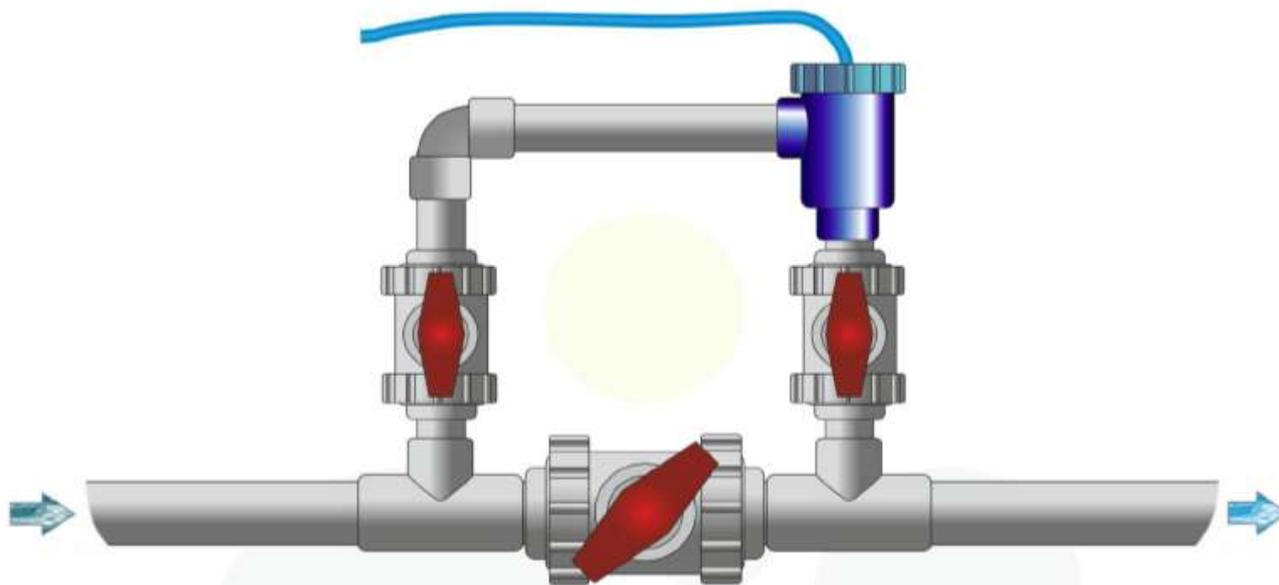
TODO CERRADO
PELIGRO: NO ARRANCAR LA BOMBA EN ESTA POSICIÓN. SE UTILIZA SOLO PARA ABRIR EL CIRCUITO, POR EJEMPLO PARA LIMPIAR EL ELECTRODO. SI HAY OTRA LLAVE A LA SALIDA DE LA DEPURADORA, DEBE CERRARSE TAMBIÉN.



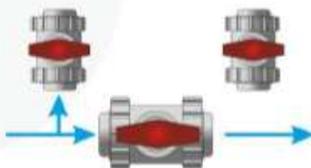
LLAVE CERRADA



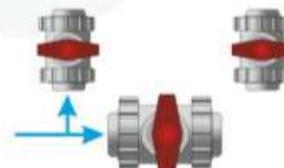
LLAVE ABIERTA



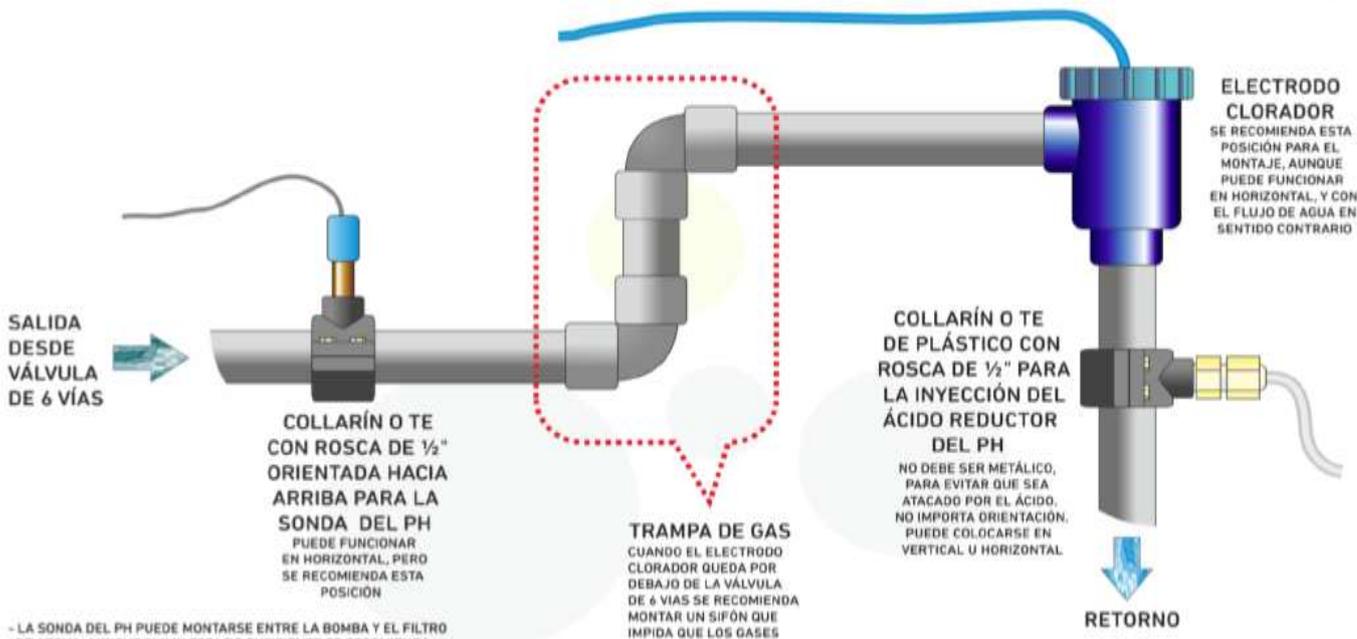
FUNCIONAMIENTO NORMAL
LA LLAVE GRANDE DEJA PASAR PARTE DEL AGUA. EL ELECTRODO DEBE QUEDAR SIN AIRE



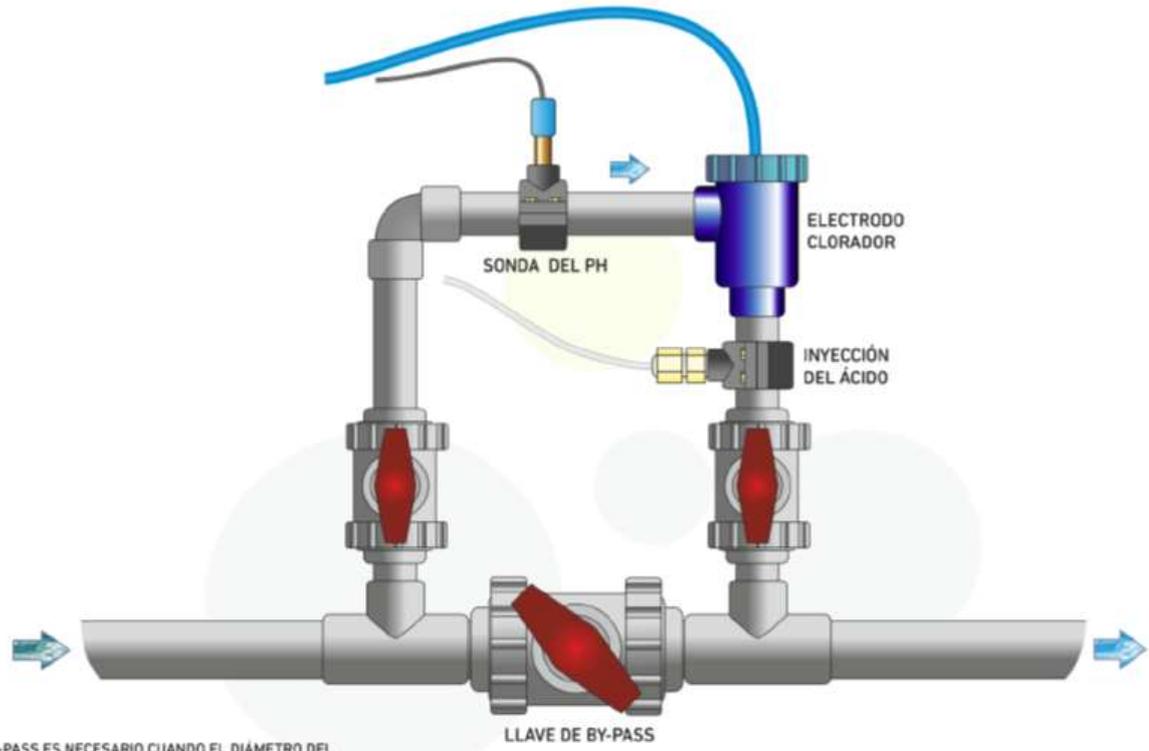
DIRECTO (CLORADOR ANULADO)
NO CONECTAR EL CLORADOR A LA CORRIENTE EN ESTA POSICIÓN



CERRADO ¡PELIGRO!
NO ARRANCAR LA BOMBA EN ESTA POSICIÓN. PODRÍA REVENTAR UN TUBO O QUEMAR LA BOMBA



- LA Sonda DEL PH PUEDE MONTARSE ENTRE LA BOMBA Y EL FILTRO DE ARENA, AUNQUE SI HAY ESPACIO SUFICIENTE SE RECOMIENDA MONTARLA A LA SALIDA DEL FILTRO, PARA QUE TRABAJE CON UNA PRESIÓN MENOR.
- EL INYECTOR DE ÁCIDO DEBE SER EL ÚLTIMO ELEMENTO ANTES DEL RETORNO AL VASO DE LA PISCINA. EL ÁCIDO ESTÁ MUY CONCENTRADO, POR LO QUE ES MUY CORROSIVO. NO DEBEN HABER ELEMENTOS METÁLICOS EN EL CIRCUITO DE RETORNO.
- EL CIRCUITO NO DEBE DESCERBARSE AL PARAR LA DEPURADORA, NI DEBE TENER ENTRADAS DE AIRE. SI LAS TUBERÍAS SE QUEDAN SIN AGUA, SE PUEDEN FORMAR VAPORES CORROSIVOS POR LOS RESTOS DE ÁCIDO O POR LOS PRODUCTOS DE LA ELECTROLISIS EN EL ELECTRODO. ADEMÁS, EL VIDRIO DE LA Sonda DE PH SE DEGRADARÁ RÁPIDAMENTE. UNA VÁLVULA ANTIRRETORNO EVITA EL DESCERBADO.



- EL MONTAJE EN BY-PASS ES NECESARIO CUANDO EL DIÁMETRO DEL TUBO DE RETORNO ES MAYOR DE 50mm. LA LLAVE DE BY-PASS DEBE ESTAR ENTREABIERTA, PARA PERMITIR QUE EL AGUA CIRCULE POR EL ELECTRODO SIN QUE LA PRESIÓN SEA EXCESIVA.
- EN PISCINAS DONDE LA DEPURADORA QUEDA POR DEBAJO DEL NIVEL DEL VASO (DEPURADORA SUMERGIDA), ES RECOMENDABLE MONTAR BY-PASS SI NO HAY LLAVE QUE CIERRE EL RETORNO.
- SE RECOMIENDA TAMBIÉN MONTAR EL SISTEMA DE BY-PASS PARA FACILITAR EL MANTENIMIENTO, COMO POR EJEMPLO A LA HORA DE CALIBRAR LA Sonda DE PH, PORQUE SE PUEDE QUITAR SIN DETENER LA BOMBA.
- CUANDO TODOS LOS TUBOS SON DE 50mm LA LLAVE DE BY-PASS DEBE CERRARSE COMPLETAMENTE PARA QUE TODA EL AGUA CIRCULE POR EL ELECTRODO CLORADOR.

TEMA 6: MANUAL DE MANTENIMIENTO

6.1 INTRODUCCION

Los baños públicos siempre han tenido una función social de tipo lúdico-cultural unida a la, en otros tiempos, necesaria función higiénica. Es difícil disociar las culturas romana, árabe, turca,... de sus respectivas formas de baños públicos.

En la actualidad, las piscinas han sustituido en su función social a los baños públicos, innecesarios ya desde el punto de vista de la higiene personal.

Podemos definir una piscina como un lugar de reunión y esparcimiento entre cuyas instalaciones destaca como elemento central el vaso, permanentemente lleno de agua y destinado al baño colectivo.

De esta definición se deduce, sin embargo, que el uso de las piscinas entraña un potencial riesgo sanitario si las instalaciones no reúnen las condiciones adecuadas o si no se establecen los mecanismos necesarios para garantizar la calidad óptima del agua, sometida a múltiples procesos de contaminación como luego veremos.

La experiencia ha demostrado el papel fundamental que desempeñan los encargados de las piscinas en el mantenimiento de las condiciones de salubridad tanto de las instalaciones como del agua. Conscientes de ello, presentamos este manual con la aspiración de servir de instrumento que facilite el trabajo de dichos profesionales, responsables directos de que los bañistas disfruten de un ocio saludable.

6.2 EL AGUA DE LA PISCINA

Los aspectos (parámetros) más importantes a considerar, relativos a la calidad inicial del agua utilizada en las piscinas son la dureza, el pH y la alcalinidad.

DUREZA DEL AGUA

Se denomina así a la cantidad de sales de calcio y magnesio que contiene, que al ser poco solubles en agua tienen tendencia a precipitar y causar incrustaciones en el fondo y en las paredes de la piscina.

La dureza ideal es de 150 a 250 miligramos/litro de carbonato cálcico.

Una dureza superior hará precipitar las sales cálcicas y bloqueará el filtro.

PH

El pH es un valor de vital importancia a la hora de iniciar el tratamiento. Cuando el agua está equilibrada el pH es de 7 (a temperatura ambiente)

PH < 7 **AGUA ÁCIDA**
PH > 7 **AGUA BÁSICA O ALCALINA**

Los niveles aceptables de pH para el agua de la piscina están entre 7 y 8,2, nivel que asegura la eficacia de los productos químicos que se utilicen en el tratamiento y que previene la corrosión de las partes metálicas del equipo de purificación. Un exceso o un defecto pueden disminuir la eficacia de la cloración e irritar las mucosas, además de contribuir al enturbiamiento del agua.

El pH se puede medir de la forma sencilla mediante unos reactivos basados en el método colorimétrico.

- pH elevado (>8,2)
Produce una disminución del poder desinfectante del cloro
Favorece el crecimiento de algas y bacterias
Produce irritación de mucosas
Precipitación de sales cálcicas
- pH bajo (<7,0)
Produce irritación de mucosas
Disminuye el poder desinfectante del cloro
Aumenta la turbidez del agua

Si el pH no se encuentra dentro de los márgenes adecuados deberá ajustarse del siguiente modo:

- pH ALTO: Se añade ácido clorhídrico, o bisulfato sódico a las dosis que recomiende el fabricante. En caso de no disponer de dosificador, se tendrán en cuenta las siguientes PRECAUCIONES: no añadirlo nunca directamente al agua; diluirlo previamente en 20 veces su volumen de agua; evitar el contacto del ácido clorhídrico con hipoclorito sódico ya que se desprende cloro gas. ESTA OPERACIÓN SE REALIZARÁ SIEMPRE FUERA DE LAS HORAS DE BAÑO.
- pH BAJO: Se para el proceso de filtración y se añade carbonato sódico (Na_2CO_3) a las dosis recomendadas por el fabricante.

También se puede utilizar cualquier otro producto corrector del pH que esté autorizado.

ALCALINIDAD

La alcalinidad es el contenido total de sustancias alcalinas disueltas (carbonatos y bicarbonatos).

Los niveles generales de alcalinidad están entre 80 y 125 ppm. (Mg/l)

- Alcalinidad baja (10-70 ppm)
Agua muy corrosiva, se produce oxidación de los metales.
El pH se desestabiliza alcanzando valores inferiores a 7.
CORRECCIÓN: Agregar bicarbonato sódico (CO_3HNa)
- Alcalinidad alta (<125 ppm)
Agua turbia
Incrustaciones en las paredes del vaso
Aumento del PH
CORRECCIÓN: Agregar ácido clorhídrico (Cl H)

6.3 LA CONTAMINACION DEL AGUA

Ya se ha comentado en la definición de piscinas que los vasos están permanentemente llenos de agua. Como todo volumen de agua estancada, la de las piscinas está sometida a procesos de degradación incrementados por la continua inmersión de personas que actúan como vehículos de agentes contaminantes. En un primer momento de la historia de las piscinas se vaciaba el vaso cuando era evidente que el agua estaba sucia, procedimiento que derivaba de los ciclos de llenado y vaciado de las albercas en las huertas (antecesoras inmediatas de las piscinas). Sin embargo, este procedimiento no garantiza la calidad sanitaria del agua además de suponer un derroche de un recurso escaso (en las piscinas el agua no se utiliza después para regar). En la actualidad, las aguas de piscinas se regeneran en un circuito cerrado, es decir, el agua progresivamente contaminada por los bañistas se somete a un tratamiento adecuado y se vuelve a introducir en la piscina. Veamos primero cuáles son los agentes causantes de la contaminación para después detenernos en los procesos de tratamiento del agua.

AGENTES CAUSANTES DE LA CONTAMINACIÓN

Los principales agentes contaminantes que nos podemos encontrar en el agua de la piscina son:

- **Bacterias:** Son causantes de numerosas enfermedades (rinitis, otitis, conjuntivitis, piodermatitis, forunculosis, gastroenteritis, etc.) dependiendo del tipo de bacteria. Durante el baño la flora microbiana de las mucosas suele pasar al agua. Aunque esta flora no sea patógena habitualmente, puede infectar a personas que tengan las defensas disminuidas.

UNA PISCINA EN MALAS CONDICIONES FAVORECE EL CRECIMIENTO DE LAS BACTERIAS.

- **Virus:** Se pueden encontrar en el agua y en las zonas húmedas, produciendo enfermedades como el papiloma, poliomielitis, hepatitis A, etc. Los virus los transmiten las personas enfermas y aunque pueden ser eliminados mediante floculación y posterior filtración, son resistentes a las dosis habituales de cloro por lo que la prevención adquiere mayor importancia: advertir a los portadores del riesgo que generan, utilizar calzado de uso exclusivo para el recinto, etc.

NO UTILIZAR LA PISCINA EN CASO DE ENFERMEDAD INFECTOCONTAGIOSA

- **Hongos:** Aunque no se desarrollan directamente en el agua de baño constituyen otra fuente de contaminación a tener en cuenta. Los hongos son causantes del herpes circinado, pie de atleta, candidiasis, etc. Se suelen desarrollar en zonas húmedas encontrándolos fundamentalmente en las zonas de playa y vestuarios por lo que se debe extremar la limpieza de estas zonas al finalizar la jornada con un producto desinfectante.

EXTREMAR LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE ASEOS Y VESTUARIOS

- **Algas:** Las algas son plantas acuáticas, que se nutren del dióxido de carbono y materia orgánica que existe en el agua. Las condiciones óptimas para su desarrollo son después de una tormenta, ya que la lluvia aporta nitratos. No debe haber proliferación de algas en el agua de una piscina con una instalación de tratamiento adecuada, sin embargo, si se observa crecimiento pueden utilizarse sales de cobre solas o combinadas con cloro.

Otro tipo de contaminación es la de tipo químico producida por una mala manipulación de las sustancias que se añaden al agua o un funcionamiento defectuoso del sistema de depuración. Por ello se debe

mantener un control constante de la calidad del agua (cloro y pH), anotando los datos en el Libro de Registro al menos dos veces al día y verificando asimismo el adecuado funcionamiento de todos los equipos que integran el sistema de depuración.

FUENTES DE CONTAMINACIÓN

- Los bañistas. Cada usuario (aunque se trate de un individuo sano), aporta al agua un número indeterminado de gérmenes junto con partículas (pelos, cremas...), que se acumulan fundamentalmente en la superficie del agua. Por ello el paso del agua al sistema de depuración se debe realizar en su mayor parte por la superficie, ya sea por medio de rebosadero perimetral o skimmers. El uso de las duchas antes de cada inmersión y del pediluvio al acceder a la zona de baño contribuye a disminuir la carga contaminante aportada por cada individuo.

ES OBLIGATORIO EL USO DE LA DUCHA ANTES DE CADA INMERSIÓN.

- Los no bañistas introducen materia orgánica con el calzado. La permanencia de personas vestidas o con calzado de calle, y el paso de animales a la zona de baño constituye una innecesaria fuente de contaminación.

ESTA PROHIBIDO EL ACCESO AL RECINTO DE PERSONAS CON CALZADO DE CALLE

- Otras fuentes de contaminación. Durante las tormentas se movilizan diversos elementos (hojas, tierra, etc.) que contribuyen a aumentar la carga contaminante del agua.

6.4 TRATAMIENTO DEL AGUA

FILTRACIÓN

La filtración consiste en hacer pasar una masa de agua a través de un medio poroso, en el que quedan retenidas todas las partículas que existan en suspensión. Si la filtración es correcta se disminuye el consumo de productos desinfectantes y se aumenta el confort y la seguridad de los usuarios.

TIPOS DE FILTROS

- De diatomeas: Proporciona un agua de gran calidad siempre que su uso sea el adecuado. El grado de saturación del filtro se calcula por la diferencia de presión entre la entrada y la salida. Cuando está muy saturado hay que reponer la carga.
 - La velocidad de filtración no ha de superar los 5 m/h.
 - No se deben usar coagulantes.
- De cartuchos: Son filtros de celulosa que trabajan a presión. Su grado de saturación se mide también con manómetros a la entrada y a la salida del filtro. Cuando están colmatados se sacan y se lavan a presión.
 - Su velocidad de filtración es de 2 m/h y tampoco admite el uso de coagulantes.
- De arena: El lecho filtrante está constituido por capas de arena, generalmente de sílice, de diferente granulometría.

- Su velocidad de filtración óptima es de 20 m/h.
- Para mayor eficacia de la filtración necesitan la utilización de un coagulante.
- La velocidad de filtración es el caudal de agua filtrada por unidad de superficie y por hora. Se calcula dividiendo los metros cúbicos de agua filtrada en una hora por los metros cuadrados de superficie de filtración:

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{m}^3 \text{ de agua por hora}}{\text{m}^2 \text{ de superficie del filtro}}$$

FLOCULACIÓN-COAGULACIÓN

El objeto fundamental de la floculación es mejorar la eficacia de los filtros aumentando el tamaño de las partículas a eliminar, ya que si las partículas son muy pequeñas no quedan retenidas en el lecho filtrante y retornan al vaso produciendo un enturbiamiento del agua.

Los floculantes se inyectan en el circuito de recirculación mediante bomba dosificadora.

Los más utilizados son el sulfato de aluminio a dosis de 5 a 20 mg/l y el polihidroxiclورو de aluminio a dosis de 0,5 a 2 mg/l.

CLORACIÓN

Para la desinfección del agua de la piscina lo más recomendable es el cloro que es un eficiente bactericida y alguicida, cuando se usa apropiadamente.

La cantidad de cloro a añadir al agua de la piscina variará dependiendo de los distintos factores influyentes como la temperatura del agua, la extensión de la piscina, la exposición a los rayos solares y la presencia de otras sustancias químicas disueltas en el agua.

El contenido de cloro total no debe exceder en 0,6 ppm (mg/l) el contenido en cloro libre.

El cloro residual es la cantidad de reserva de cloro presente en el agua que actúa inmediatamente sobre las bacterias. Este residuo de cloro hay que medirlo al menos dos veces al día y en los momentos de máxima afluencia, para ello se contará con unos reactivos adecuados.

LA ADICIÓN DE CLORO AL AGUA DE LA PISCINA SE REALIZARA SIEMPRE MEDIANTE DOSIFICADOR AUTOMÁTICO.

Se puede utilizar cloro gas, distribuido por un clorímetro procedente de una botella de cloro licuado, o una solución de hipoclorito sódico, distribuida por bomba dosificadora.

En el caso de que exista un exceso de cloro en el agua de la piscina habrá que proceder al vaciado parcial del vaso, añadiendo agua nueva directamente de la red.

OTROS PRODUCTOS DE DESINFECCIÓN AUTORIZADOS

- Hipoclorito Cálcico: Su uso regular aumenta la dureza del agua y el pH. Si se almacena convenientemente puede permanecer estable hasta 2 años.
- Dicloroisocianurato de Sodio y Ácido Tricloroisocianúrico: Su uso modifica poco el pH, es muy estable y su concentración no debe superar los 75 mg/l de isocianuratos.
- Plata coloidal: Hay que mantenerla a la sombra en envase negro o azul que impida el paso de la luz. Su adición al agua hay que realizarla mediante dosificador, siendo la dosis activa de 0,05 ppm.
- Ozono: Es necesaria una ventilación intensa del local ya que es peligroso respirarlo a partir de 0,2 mg/m³. Necesita una desinfección complementaria con un desinfectante autorizado porque no tiene efecto residual.

ALGUICIDAS

Para combatir el crecimiento de las algas existen varios productos, entre los que destaca por su uso más habitual el sulfato de cobre, el cual se debe utilizar con precaución debido a su toxicidad, siendo suficiente para que ejerza su acción una dosis de 0,1-2 mg por litro de ión cobre según los casos.

Durante el período de ausencia de bañistas, se puede utilizar preparando una solución de sulfato de cobre al 10% de producto comercial en polvo, que se introduce directamente a lo largo de las paredes de la piscina.

La dosis necesaria es de 250 g de polvo por cada 50 m de agua. Después de unas horas debe pasarse la barredera de piscina.

También puede añadirse el sulfato de cobre, a razón de 2 g por m, mediante un dosificador que funcione de forma discontinua.

Una cloración con fuertes dosis consigue similares resultados alguicidas pero siempre ha de realizarse en horas de ausencia de bañistas.

LA ADICIÓN DE CUALQUIER ADITIVO DURANTE LAS HORAS DE BAÑO SE REALIZARÁ CON DOSIFICADOR AUTOMÁTICO

6.5 OTROS ASPECTOS A CONSIDERAR

MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para garantizar la seguridad de los usuarios:

- Se exige la presencia permanente de un socorrista experto en técnicas de reanimación.
- Se prohíbe la existencia de palancas de saltos y trampolines.
- En las proximidades de los ángulos del vaso y en las zonas de cambio brusco de pendiente se instalarán escaleras tubulares metálicas, con peldaños antideslizantes, empotrados al menos en su parte superior.
- Las instalaciones anexas como maquinarias, aparatos para elevación del agua, generadores eléctricos, almacén de material, etc., estarán emplazados en lugares independientes de los destinados al público y en la forma que en cada caso establezca la Reglamentación aplicable.

- Las instalaciones eléctricas han de cumplir lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

SALUBRIDAD DE LAS INSTALACIONES: VESTUARIOS Y ASEOS

- Los aseos dispondrán en todo momento de agua corriente que habrá de tener la calificación de potable, y estarán dotados de toallas monouso, dosificador de jabón líquido y papel higiénico.
- Los servicios deberán disponer de ventilación adecuada y estar contruidos con materiales impermeables de fácil desinfección y piso antideslizante que evite encharcamientos.
- La limpieza y desinfección será diaria.
- Los vestuarios contarán con dos accesos: uno para personas vestidas y otra para personas en traje de baño.

6.6 PRINCIPALES PROBLEMAS QUE PUEDE ENCONTRAR EN SU PISCINA

CAUSA	CORRECIÓN
AGUA TURBIA	
El filtro funciona mal	Aumentar el nº de horas de funcionamiento
El pH no es correcto	Ajustar el pH
Alcalinidad incorrecta	Ajustar alcalinidad
AGUA VERDE	
pH Alto	Ajustar el pH
Falta de cloro	Aumentar la dosis
Crecimiento de algas	Aumentar cloración o añadir sulfato de cobre
EL FILTRO RINDE POCO CAUDAL	
Arena sucia	Lavar a contracorriente o cambiar el elemento filtrante cambiar arena
FILTRO OBSTRUIDO	
Arena calcificada	Cambiar arena
MANCHAS EN PAREDES	
Corrosión de metales por pH bajo	Ajustar el pH y corregir alcalinidad
OLORES DESAGRADABLES	
Exceso de cloraminas	Renovar el agua y ajustar el pH
ESPUMA	
Exceso de alguicidas	Ajuste pH, cloro y alcalinidad y en caso necesario eliminar agua a la red de alcantarillado

6.7 PRINCIPALES RECOMENDACIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE LA PISCINA

PH

- ¿Qué hacer?: Vigilancia y análisis diario (2 veces al día)
- ¿Por qué?: Un exceso o un defecto puede irritar las mucosas o disminuir la eficacia de la filtración.
- ¿Cómo mantener niveles adecuados?: Con correctores de pH.

COLORO

- ¿Qué hacer?: Vigilancia y análisis diario (2 veces al día)
- ¿Por qué?: Poco cloro: peligro de contaminación microbiana. Mucho cloro: quemaduras, conjuntivitis
- ¿Cómo mantener niveles adecuados?: Cloración continua con el dosificador a concentraciones adecuadas. Si se necesita tratamiento de choque, siempre de noche.

DEPURADORA

- ¿Qué hacer?: Limpieza de filtros periódica para evitar su colmatación (la periodicidad depende del tipo de filtro)
- ¿Por qué?: Para conseguir un buen filtrado.
- ¿Cómo limpiar los filtros?: Invirtiendo el proceso, o por otro método como insuflar aire.

RENOVACIÓN DEL AGUA

- ¿Qué hacer?: Aportar diariamente un 5% del volumen total, mayor si aumenta la conductividad
- ¿Por qué?: Para evitar que se concentren los aditivos empleados.
- ¿Cómo?: Aportando agua de la red.

MANTENIMIENTO DEL VASO

- ¿Qué hacer?: Limpieza del fondo a diario. Limpieza de la superficie a diario (hojas, partículas). Control del nivel del agua. Limpieza de las cestillas. Limpieza de los pediluvios y control de la buena renovación del agua que contienen.
- ¿Por qué?: Para evitar crecimiento de microorganismos y la existencia de materia orgánica.
- ¿Cómo?: Utilizar limpiafondos, redes mosquiteras, etc.

CONSEJOS AL USUARIO

- ¿Qué hacer?: No comer ni beber en el recinto. Ducharse antes del baño especialmente tras usar bronceadores. Usar toallas o tumbonas para no estar en contacto con el césped. Entrar sin calzado de calle (usar chanclas). No dejar niños solos. Evitar baños tras la comida, exceso de sol o ejercicio físico violento. Impedir el acceso de animales. No utilizar utensilios de vidrio. No entrar de golpe en el agua. Utilizar el pediluvio antes de entrar en el vaso. No dejar a un niño solo mientras se baña con el flotador.

- ¿Por qué?: Para evitar ensuciar el agua. Evitar posibles contagios de hongos en el césped. Evitar posibles accidentes.

6.8 ANEXO: PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA PISCINA

LIMPIEZA DEL SISTEMA DE FILTRACIÓN: PASOS A SEGUIR

LIMPIEZA DEL PREFILTRO

Antes de la puesta en funcionamiento de la piscina hay que comenzar por la limpieza del prefiltro de la bomba (filtro de cabellos), comprobando si existe suciedad en él.

Si es metálico compruebe asimismo si se han producido oxidaciones que lo hayan perjudicado, poniendo especial atención en eliminar cualquier partícula metálica que se pudiera haber desprendido.

En el caso de que sea de plástico es necesario comprobar que no existe ninguna rotura que permita el paso de partículas grandes.

Una vez limpio el prefiltro hay que verificar que la tapa cierra perfectamente. Si no es así, cambie la junta de goma. Hay que tener en cuenta que su vida media es de seis años debido al efecto del cloro. Esta comprobación es especialmente importante si la bomba es autoaspirante, pues al succionar parte del aire disminuye su poder de impulsión.

PUESTA A PUNTO DEL FILTRO

Para comprobar el estado del filtro deberá quitar la tapa de la que va provisto.

- La arena, sílex etc. en los filtros de este tipo deberá estar en el nivel de carga que indica el fabricante. Si verificando el mismo éste es más bajo, es imprescindible reponer arena.
- En el filtro de diatomeas, verifique el estado de las bujías, platos, discos, etc. Y reemplace las piezas deterioradas para garantizar un buen funcionamiento. Puede ocurrir que las diatomeas estén apelmazadas en cuyo caso será necesario regenerar totalmente el filtro, volviendo a poner una carga complementa, con este tipo de filtros no se deben utilizar coagulantes.
- En el caso de que el filtro sea de cartucho, la limpieza del mismo, se realiza bajo un fuerte chorro de agua a presión. Si está muy sucio hay que reemplazarlo.

LIMPIEZA DEL FILTRO Y CONDUCCIONES

Es conveniente para eliminar las incrustaciones que hayan podido formarse en tuberías y filtros, efectuar un tratamiento en circuito cerrado con un detergente ácido.

El tiempo de este lavado será de unos 20 minutos y acto seguido se da salida a dicha solución, haciendo circular agua limpia. Asimismo se realizará la eliminación de posibles depósitos de algas en el circuito de depuración mediante la aplicación de un producto antialgas.

LIMPIEZA DEL VASO

VACIADO Y LIMPIEZA DEL VASO

Una vez realizadas las operaciones anteriormente descritas, se procederá al vaciado del agua de la piscina, para efectuar la limpieza y tratamiento del fondo y paredes del vaso. Para ello deberá utilizar unos guantes de goma ya que la utilización de productos ácidos puede dañar la piel de sus manos.

Se puede usar salfumán, aunque lo mejor es utilizar un producto especialmente fabricado para la limpieza de la piscina, procediendo al raspado con un cepillo de cerdas duras para garantizar la limpieza y desincrustación calcárea existente en las paredes y fondo del vaso. A continuación se procede al aclarado con abundante agua y mejor con una manguera a presión dejando que toda el agua sucia se pierda por el sumidero y desagüe.

APLICACIÓN DE UN PRODUCTO ANTIALGAS

Realizado el vaciado y limpieza del vaso se procede a la aplicación de un producto antialgas en las paredes y fondo del vaso, ya sea por pulverización, o cualquier otro sistema, dejando transcurrir unas 6 horas, antes de llenar el vaso, para que el producto tenga tiempo de actuar y adherirse a las superficies.

Durante el llenado de la piscina y cuando el agua alcance unos 30-40 cm. Es aconsejable pasar el limpiafondos para eliminar cualquier resto de suciedad depositada en el fondo del vaso.

Deberá abstenerse de la utilización inmediata de la piscina hasta que no haya constatado el buen funcionamiento del equipo de filtración y el estado del agua (pH).

LIMPIEZA DE LOS FILTROS DE ARENA

Una premisa a tener en cuenta será el mantener la capacidad filtrante del filtro. Ello se consigue haciendo funcionar el mismo a contracorriente, para evitar la formación de fangos y el apelmazamiento de la masa filtradora.

La frecuencia de los lavados es muy variable y depende de la colmatación (atascamiento) de los filtros, generalmente se realiza una vez por semana, aunque en períodos de mayor afluencia hay que aumentar la frecuencia.

El grado de colmatación de los filtros se pone de manifiesto por una disminución del caudal de salida, y mediante el manómetro instalado al efecto.

En cuanto al pH del agua, deberá hallarse entre un valor mínimo de 7,2 y máximo de 7,8. Es muy aconsejable, al principio de la utilización de la piscina, controlar frecuentemente el pH.

TEMA 7: LIBRO DE REGISTRO

7.1 LIBRO DE REGISTRO DE CONTROL SANITARIO

INSTALACIÓN	
Piscina	Aire Libre
Parque Acuático	Climatizada
Centro Hidrotermal	
Nombre	
Razón Social	
CIF/NIF	
Dirección	
Teléfono	
Municipio	

VASO	
Nombre:	
Tipo:	<input type="checkbox"/> Recreativo: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> chapoteo / infantil <input type="checkbox"/> recreo polivalente <input type="checkbox"/> deportivo <input type="checkbox"/> olas <input type="checkbox"/> recepción <input type="checkbox"/> Hidrotermal

7.2 DATOS DE LAS INSTALACION

	Fecha	Horario
Apertura		
Cierre		

Encargado de control de calidad del agua
Director de la Instalación

Empresa de Mantenimiento
Dirección y teléfono
Encargado de control de calidad del agua

7.3 CARACTERÍSTICAS DEL VASO

- Superficie (m²):
- Volumen (m³):
- Profundidad media (m):
- Aforo:
- Tiempo máximo de renovación del agua:
- Velocidad de filtración:

ORIGEN DEL AGUA

- Canal Isabel II
- Abastecimiento autónomo municipal
- Pozo
- Otros

SISTEMA DE DEPURACIÓN

Floculación

- Producto utilizado:

Filtración

- Arena
- Diatomeas
- Otros:

Desinfección

- Hipoclorito Sódico
- Bromo
- Di/Tricloroisocianurato Sódico
- Cloruro Sódico
- Ozono
- Ultravioleta
- Otros

7.4 A RELLENAR POR EL ENCARGADO DEL CONTROL DE AGUA

FECHA DÍA/MES	HORA DE MUESTREO	CLORO LIBRE	CLORO RESIDUAL COMBINADO	pH	TURBIDEZ	NÚM. DE BANISTAS	NIVEL DE REBOSADERO	AGUA DEPURADA (M ³)	EN PISCINAS CUBIERTAS		
									TEMPERATURA AGUA	TEMPERATURA AIRE	HUMEDAD RELATIVA AIRE
LUNES											
MARTES											
MIÉRCOLES											
JUEVES											
VIERNES											
SÁBADO											
DOMINGO											

INCIDENCIAS:

OBSERVACIONES:

EL INSPECTOR SANITARIO,
Fdo:

TEMA 8: TRATAMIENTO DE INVIERNO

8.1. AGUA

Al terminar la temporada de baño, tiene diferentes opciones:

- **NO TRATAR:** Si en invierno se mantiene la piscina descubierta, sin hacer funcionar el equipo de depuración ni utilizar productos químicos, el agua estancada se estropeará, caerá suciedad a su interior y la cal con las algas se adherirán a las paredes del vaso. Además, las arenas del filtro se apelmazarán y la bomba puede bloquearse por desuso. Por lo tanto, al llegar la siguiente temporada nos encontraremos con una “charca”, que habrá que vaciar y limpiar a fondo con un ácido desincrustante especial para piscinas. También habrá que comprobar el estado de la arena de sílex y si es necesario, sacarla y rellenar el filtro con arena nueva.
- **REALIZAR MANTENIMIENTO HABITUAL CON CLORO:** Se trata de mantener la piscina como en verano, pero con mucho menos trabajo dadas las bajas temperaturas que hacen que el agua se mantenga limpia más tiempo. Pasaremos el limpiafondos quincenal o mensualmente y tendremos en marcha la depuradora unas 3 horas diarias. Controlaremos una vez al mes el nivel de pH y cloro (no es necesario tanto cloro como en verano porque el agua fría es más difícil de corromper). Es recomendable dejar en la piscina unos dosificadores flotantes con pastillas de cloro, en lugar de en los skimmers. Deberán reponerse cuando se consuman. Esto protegerá también el agua de posibles presiones en caso de hielo y deshielo.

Dos meses antes del inicio de la temporada de baño, aumentar las horas de filtración (6-8 horas) y pasar el barrefondos una vez por semana.

Esta opción es muy sencilla y recomendable si la piscina la tenemos instalada en nuestra primera vivienda. Veremos el agua limpia y cristalina en nuestro jardín.

- **REALIZAR TRATAMIENTO DE INVERNAJE:** Es la opción más habitual cuando tenemos instalada la piscina en nuestra segunda vivienda y vamos a estar ausentes durante el invierno. Se mantiene la misma agua en buenas condiciones para la temporada siguiente, así como el filtro de arena, gracias a los líquidos de invernaje (para filtro y piscina).

El invernaje sólo funcionará si se hace cuando el agua todavía está en perfecto estado. Es necesario cubrir la piscina con una lona de protección. Opcionalmente se puede vaciar un poco la piscina hasta dejar el nivel del agua unos 20 cm por debajo de los skimmers y proteger las bocas de los skimmers para evitar la entrada de suciedad a las tuberías. Si quedaban pastillas de cloro en las cestas hay que quitarlas. Con el agua limpia y sin algas, revisar los niveles de pH y cloro, ajustarlos según las indicaciones de la etiqueta del producto de invernaje y repartir 4-5 litros de producto por la piscina. Se puede repetir la dosis durante el invierno.

Al llegar la temporada de baño, comprobar primero el nivel de PH. Si es necesario, echar en el agua cloro de disolución rápida y algicida. Cuando el agua quede limpia, tratarla como de costumbre.

¡NUNCA DEJAR LA PISCINA VACÍA EN INVIERNO!

Es aconsejable combinar el tratamiento del agua de la piscina con un antiapelmazante para el filtro.

Puede dejarse programada la bomba durante 1 ó 2 horas al día, sólo con el objetivo de que no se bloquee por falta de uso al principio de la temporada siguiente. Muy importante: si hacemos el tratamiento antiapelmazante para las arenas del filtro, dejar la llave de 6 vías en recirculación (para que el agua no pase por el filtro) y la llave de fondo totalmente abierta (skimmer y limpiafondos cerradas).

- Si se deja la bomba programada para funcionar en invierno, debe revisarse periódicamente que trabaja correctamente.
- Controlar el nivel del agua de la piscina sobre todo en inviernos lluviosos y vaciarla parcialmente si fuera necesario.
- A partir de 15º C de temperatura del agua, es recomendable terminar con el invernaje y poner en marcha de nuevo la piscina.

8.1. FILTRO

Si no se va a mantener en funcionamiento durante el invierno, es conveniente cubrir los elementos del equipo de depuración con algún elemento aislante del frío.

Para conservar mejor la arena del filtro durante el invierno, seguir los siguientes pasos (primero hacer el lavado de filtro habitual):

1. Abrir la tapa del filtro (RECUERDE: previamente cerrar todas las llaves y colocar llave de 6 vías en posición cerrado), rebajar el nivel del agua del interior hasta que quede unos 5 centímetros por encima de la arena.
2. Verter sobre la arena unos 5 litros de antiapelmazante (tipo QUIMIDREN PS de Quimicamp). Dejarlo todo el invierno en maceración, sin cerrar del todo la tapa.
3. MUY IMPORTANTE: Al principio de la siguiente temporada, cerrar bien la tapa del filtro y hacer varias limpiezas de la arena para eliminar la suciedad y el líquido antiapelmazante por el desagüe y que no entre en la piscina.

TEMA 9: CAMBIO DE LA ARENA DEL FILTRO

1. Si en invierno la depuradora FUNCIONA y/o se trata con un antiapelmazante, la arena suele durar 6 ó 7 años.
2. Si la depuradora NO FUNCIONA en invierno y no se trata la arena, suele durar un par de temporadas.
3. Parar la bomba desde el diferencial. Todas las llaves cerradas. Llave de 6 vías en cerrado.
4. Abrir el filtro. Abrir también el tapón que se encuentra debajo para que salga toda el agua.
5. En el tubo que sobresale, introducir a modo de tapón un trapo para que no se obstruya con la arena.
6. Intentar sacar toda la arena posible para disminuir el peso del filtro. Cuando no se pueda más, desmontar y sacar el filtro de la depuradora para vaciarlo.
7. Una vez vacío volver a colocarlo.
8. En la parte inferior del filtro hay 8 tubos en forma de estrella (crepinas).
9. Comprobar que no estén sueltos.
10. Con mucho cuidado para que no se meta arena por el tubo que sobresale, se llenar de nuevo con arena de sílex (un filtro de 500 \varnothing necesita aprox. 75 kg de arena).
11. Tapar el filtro y colocar las llaves en uso diario.
12. Observar que no salga nada de agua por la junta de la tapa de cristal.

TEMA 10: ACCESORIOS OPCIONALES

Además de los elementos básicos, piscina y depuradora, hay multitud de accesorios que nos pueden facilitar su mantenimiento, aumentar la confortabilidad, ampliar la temporada de baño o embellecer el entorno. Ahí van algunos de ellos:

- **ROBOTS LIMPIAFONDOS** que dejan la piscina impecable sin trabajo:



- **CUBIERTAS DE PISCINA** que mantienen el agua más limpia y permiten que nos bañemos durante mucho más tiempo:



- **DUCHAS SOLARES** para remojar nos con agua templada:



- **CASCADAS Y CAÑONES** que decoran y nos dan un agradable masaje:



- **BOMBAS DE CALOR** que mantienen el agua a 28°C durante la primavera y el otoño:



COLORADORES SALINOS + REGULADORES AUTOMÁTICOS DE PH Y CLORO para mantener la piscina en óptimas condiciones sin esfuerzo



VALLAS DE SEGURIDAD para proteger fácilmente la piscina sin necesidad de grandes obras



COBERTORES SOLARES con enrolladotes para evitar que el agua de la piscina se enfríe y evapore cuando no la estamos usando:



TEMA 11: RECOMENDACIONES GENERALES

- **No deje nunca la piscina vacía.** Si se producen fuertes lluvias mientras no hay agua en la piscina, hay peligro de que el vaso sea empujado hacia arriba y se fuercen las paredes del mismo. En caso de que necesite vaciarla y deba permanecer así por unos días, deje **abierto el tapón de fondo** para que en caso de subir el nivel freático, pueda entrar agua en la piscina desde el exterior y compensar las presiones.
- **No eche pastillas de cloro al fondo de la piscina,** podrían dejarle manchas blancas en el casco.
- **No deje válvulas de aspiración abiertas a las que no les llegue el agua de la piscina.**
- **Nunca deje las tres llaves de aspiración cerradas a la vez estando la bomba en marcha.** Si se tiene que cambiar la posición de las llaves, primero se abre una y después se cierra la otra. De esta forma, la bomba siempre tendrá una entrada de agua.
- **Si va a faltar unos días** (por ejemplo, en vacaciones) y la piscina se va a quedar programada para funcionar diariamente, **deje totalmente abierta la llave de FONDO y sólo un 25% la de skimmer,** para que en el caso de que por evaporación baje el nivel del agua por debajo de los skimmers, la bomba pueda aspirar agua desde el fondo sin problema. Además, puede dejarse en la superficie de la piscina un dosificador flotante con cloro para que no se interrumpa la desinfección del agua.
- En el filtro entran unos 75 Kg. de arena de SILEX fina (de 0.40 a 0.80 mm aprox.) **No es válida cualquier tipo de arena.**
- **La bomba deberá estar apagada cuando se llene la piscina.**
- **Si encuentra el local técnico inundado por cualquier motivo y el agua ha llegado a la bomba, NO la ponga en marcha.** Habrá que desmontarla y dejarla secar antes de que vuelva a funcionar (es probable que necesite reparación por el servicio técnico o ser sustituida por una nueva).
- **La llave de retorno a la piscina estará prácticamente siempre abierta,** excepto para la limpieza del cestillo de la bomba y para cambiar la arena del filtro. No poner nunca la bomba en marcha estando la llave de retorno cerrada: el agua entraría desde la piscina y encontraría cerrado el camino de vuelta, lo que provocaría un golpe de presión que inutilizaría la bomba.
- **No encender nunca el foco de la piscina si no cubierto de agua.** El foco necesita refrigerarse para funcionar.
- NO poner la bomba en marcha en los siguientes casos:
 - La llave de retorno está cerrada.
 - Las tres llaves de aspiración están cerradas a la vez
 - La válvula de 6 vías está en posición de cerrado.
 - La llave de entrada de agua desde el exterior está abierta.

- Por cualquier circunstancia está inundado el local técnico de la depuradora.
- Si va a vaciar la piscina, no pare la bomba hasta el total vaciado ya que si se deja descansar, no aspirará correctamente.
- No se olvide de controlar semanalmente los niveles de cloro y pH.
- Adapte las horas de depuración y el producto químico a sus circunstancias. En el buen estado del agua de la piscina influyen multitud de factores: su origen (agua de acequia, de boca, descalcificada, de pozo...), el lugar donde esté ubicada (un sitio soleado o no, más o menos expuesto al viento, rodeado o no de vegetación...), la temperatura ambiente, el número de bañistas habituales, etc.
- Por ejemplo, necesitará menos horas de depuración y menos cloro una piscina que se usa sólo los fines de semana, en la que habitualmente se bañan 1 ó 2 personas, ubicada en un terreno donde la temperatura ambiente en verano sea de unos 25-30º C y esté en una zona poco soleada, que una piscina con mucha afluencia diaria de bañistas, instalada en una zona protegida y soleada, donde la temperatura ambiente pueda alcanzar los 40º C.
- Se deberá ir calibrando el número de horas idóneo para mantener el agua en buen estado, así como la cantidad de producto químico necesario para que aparezca cristalina y agradable para el baño.
- Si en invierno deja el equipo de depuración sin funcionar porque realiza un invernaje de la piscina, recuerde quitar las pastillas de cloro/multifunción de las cestas de los skimmers para que no ataquen las tuberías y los propios skimmers.

TEMA 12: SEGURIDAD Y PREVENCIÓN

En cuestiones de seguridad, la prevención en las piscinas debe ser cotidiana. Sobre todo, si se tienen niños pequeños y dispone en su casa de una piscina o spa, las palabras claves son PREVENCIÓN y VIGILANCIA. Incluso recipientes que contengan poca agua como un balde son un peligro potencial, ya que un niño pequeño puede ahogarse en profundidades de menos de cinco centímetros de agua. El riesgo de accidente crece cuando se tienen niños menores de cinco años, por ello hay que estar siempre alerta. A continuación, le ofrecemos unos sencillos consejos para aumentar la seguridad en su piscina.

12.1 PREVENIR Y VIGILAR EN LAS PISCINAS

1. Nunca deje sólo a un niño en una piscina o cerca de ella, ni siquiera por un instante. Los niños tienen que estar vigilados de cerca y de modo constante.
2. Siempre debe haber un adulto encargado de la vigilancia de la piscina. Es ideal que éste tenga conocimientos de primeros auxilios.
3. Reforzar la vigilancia cuando los usuarios de la piscina sean varios.
4. Los niños deben aprender a nadar lo antes posible, pero las clases de natación son un apoyo a la seguridad, y no un reemplazo de ella.
5. No autorice el baño a niños que no sepan nadar y que no vayan acompañados de adultos.
6. Prohíba los saltos o acrobacias en presencia de niños. No permita juegos muy activos o violentos dentro de la piscina.
7. Las carreras o juegos, cerca de la piscina o en su borde, son igualmente peligrosos.
8. Cuando termine el baño, desaloje de la piscina los juguetes o artículos que puedan llamar la atención de los niños. Tampoco los deje cerca del borde de la piscina donde
9. puedan ser un reclamo para los menores.
10. Nunca entre de golpe en el agua, sobre todo después de una comida, corre peligro de sufrir hidrocución (el coloquial corte de digestión). Se aconseja tomar antes de entrar en la piscina una ducha, o al menos mojarse previamente las extremidades y nuca.
11. Las cubiertas en las piscinas no sólo sirven para evitar que caiga suciedad, también son un elemento de seguridad. Las vallas y barreras de protección son un plus en materia de protección.

12.2 EN CASO DE ACCIDENTE EN LA PISCINA

1. Como prevención tenga siempre a mano un teléfono móvil y los números de emergencia apropiados.
2. Procure que la cabeza del niño esté en una posición más baja que el pecho, para evitar que se ahogue en su propio vómito.
3. Lleve al niño al lugar cálido y seco más cercano, y sin desnudarlo, tumbelo sobre mantas o un abrigo.
4. Cámbiele las ropas húmedas y aisléle del frío, tapándolo si es necesario con ropa de abrigo.
5. Llamar de inmediato a los servicios de socorro y seguir sus instrucciones, en tanto acuden al lugar de los hechos.
6. La atención médica debe llevarse a cabo en cuanto sea posible.

12.3 SEGURIDAD ELECTRICA EN LA PISCINA

1. No tocar ningún elemento del cuadro eléctrico de la piscina con las manos mojadas o después de un baño.
2. Asegúrese de que por encima de la ubicación de la piscina no pasa ninguna línea aérea eléctrica.
3. La existencia de un centro de transformación cerca de la ubicación de la piscina puede causar que la corriente existente no sea la normalizada, es decir 220V, sino superior a ésta. Esto puede conducir a que los elementos electrónicos de que disponen algunos equipos de las piscinas como los de cloración salina u oxígeno activo que se quemem, quedando esta eventualidad totalmente fuera de la garantía.
4. Todos los equipos instalados son artículos de uso específico para piscinas y cumplen la normativa de baja tensión.
5. Antes de manipular ningún elemento eléctrico de la piscina asegúrese de que este se encuentra sin tensión.
6. Ante cualquier problema o duda es aconsejable llamar a un profesional de las piscinas antes que manipular la instalación.

TEMA 13: PELIGROS ASOCIADOS

Los peligros asociados al entorno de las aguas recreativas se encuentran íntimamente relacionados con la calidad del agua de baño y la higiene de las superficies húmedas. Sin olvidar los peligros relacionados con un diseño inadecuado de la instalación.

Los principales peligros que nos podemos encontrar son los siguientes:

- Ahogamientos, lesiones y accidentes asociados al uso de piscina
- Contaminación microbiológica
- Exposición a productos químicos

13.1 EN CASO DE ACCIDENTE EN LA PISCINA

Entre los principales peligros para la salud e integridad de las personas asociados al uso de piscinas, nos encontramos:

- Ahogamientos: se producen en mayor número y con peor pronóstico en piscinas de titularidad privada. Es muy importante la forma en que se realice el rescate y los primeros auxilios que se apliquen a las víctimas para salvarles la vida y reducir las posibles secuelas. La presencia de socorristas formados es indispensable en las piscinas de uso público.
- Lesiones por impacto: normalmente estas lesiones se producen en accidentes al realizar la inmersión al agua. Las más importantes, debido a sus dramáticas consecuencias, son las lesiones medulares pero no podemos olvidar otro tipo de lesiones que ocurren como son los resbalones, tropiezos y caídas.
- Lesiones por succión: debidas a la velocidad de succión de los desagües de fondo y de la inexistente o inadecuada protección de los mismos. Un accidente por succión lleva consigo el atrapamiento de la persona en el fondo del vaso.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Entre las medidas preventivas que se pueden adoptar se encuentran las siguientes:

- Realizar el vallado perimetral del vaso o vasos. Es importantísimo para evitar el acceso a los niños.
- Instalación de desagües que dispongan de rejillas protectoras adecuadas.
- Realizar actividades formativas en materia de seguridad a los usuarios.
- Normas de régimen interior en las que se prohíban las conductas peligrosas.
- Diseñar y proyectar la piscina de forma que se minimicen los accidentes por resbalones, tropiezos y caídas. Es indispensable el uso de material antideslizante en los suelos de vestuarios y en el paseo de los vasos.
- Mantener una correcta transparencia del agua para poder ver el fondo del vaso el agua y así poder detectar si se ha producido algún atrapamiento.
- Controlar el aforo de los vasos para evitar masificaciones.

- Prestar especial atención a las medidas preventivas para evitar accidentes en piscinas especiales: piscinas de olas, toboganes
- Socorristas con la adecuada preparación.

13.2 CONTAMINACIÓN MICROBIANA

Las fuentes de contaminación microbiológica en las piscinas e instalaciones análogas pueden deberse a la actividad humana que se desarrolla en una piscina o a la contaminación medio ambiental de las instalaciones.

FUENTES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA

- Bañistas: cada bañista, sea sano o enfermo, introduce, al sumergirse en el agua de baño, gérmenes que se hallan en su piel, mucosas y aparato genitourinario. Además, los bañista pueden a través de las heces, vómitos y orina
- contaminar el agua de los vasos con microorganismos de naturaleza entérica. Estos gérmenes suelen ir transportados por partículas de piel, cosméticos y otras sustancias orgánicas que pueden proteger a los microorganismos frente a la acción destructora de los productos desinfectantes.
- No bañistas: Las personas acompañantes pueden introducir contaminación a la zona de baño a través del calzado o por la ingesta de algún tipo de alimento, al dejar restos de comida o basura.
- Animales de compañía: pueden contaminar las instalaciones a través de las deyecciones o de los microorganismos que llevan en sus patas. Está prohibida taxativamente su entrada en las piscinas de uso colectivo.
- Agua: cuando el aporte de agua potable a las instalaciones no está garantizada y se utiliza agua sin garantía sanitaria, ésta puede aportar contaminación al agua de baño o a las instalaciones anexas a través de la limpieza del recinto.
- Contaminación atmosférica: en las piscinas descubiertas, el viento y la lluvia pueden aportar polvo y otros contaminantes (hojas, polen, sustancias químicas, gérmenes, pequeños insectos, etc.) al agua de baño. En las piscinas cubiertas, el aire cargado de humedad puede vehiculizar microorganismos si no se realiza una renovación adecuada del aire del recinto.

13.3 FACTORES QUE FAVORECEN LA PROLIFERACIÓN BACTERIANA

Nos podemos encontrar con los siguientes:

- El gran número de usuarios en las instalaciones, el intercambio de diversos objetos entre los individuos (toallas, peines, flotadores, etc.) y la proximidad entre ellas (inhalación de gérmenes eliminados por las vías respiratorias) aumenta el riesgo de transmisión de enfermedades.
- Las superficies rugosas de pavimentos y paredes, favorecen la incrustación de la suciedad y dificultan la limpieza, lo que ayuda al asentamiento de los gérmenes.
- El calor y la humedad alteran el estado fisiológico normal de la piel, lo que la hace más propensa para la adquisición de gérmenes y hongos. Después del baño hemos de secar completamente la piel, especialmente entre los dedos de los pies, para así evitar el asentamiento de los gérmenes. El rozamiento mecánico de la

piel y la maceración de la misma, expuesta además a los productos químicos hace aumentar su vulnerabilidad. La piel lesionada puede ser la puerta de entrada de los microorganismos al organismo.

- Las personas inmunodeprimidas tienen un riesgo superior a contraer enfermedades infecciosas en estas instalaciones que el resto de bañistas.

En las piscinas cubiertas además pueden incluirse los siguientes factores adicionales:

- La falta de ventilación y la ausencia de acción germicida de los rayos solares en las piscinas cubiertas, aumentan los riesgos sanitarios.
- Las condiciones de humedad y de temperatura son idóneas para el crecimiento microbiano.

13.4 VÍAS DE ACCESO AL ORGANISMO

Las vías de acceso de estos contaminantes pueden ser las siguientes:

- **Vía Cutánea:** la piel es la estructura que envuelve la superficie externa del cuerpo y lo protege del exterior. La piel tiene dos estructuras de tejidos que son la epidermis, o capa externa, y la dermis, o capa interna. Las plantas de las manos y pies tienen una piel más gruesa que el resto del cuerpo. Las mucosas son estructuras especiales formadas por epitelio y el tejido conjuntivo subyacente que reviste las paredes internas de los órganos que están en contacto con el exterior del cuerpo. Suele estar asociada a numerosas glándulas secretoras. En general, presenta funciones de protección, secreción y absorción. Son tejidos orgánicos suaves y húmedos que revisten el interior de los órganos digestivos, los respiratorios, los urológicos y genitales femeninos. La absorción en estas mucosas se produce de forma más rápida y mayor que en la piel. La piel lesionada o macerada por el calor y humedad presenta una mayor facilidad para la infección por microorganismos. Aproximadamente, un 50% de las enfermedades adquiridas en las piscinas se localizan en las mucosas (otitis, faringitis, conjuntivitis, rinitis...)
- **Vía Respiratoria:** el hacinamiento o el aire viciado en las piscinas cubiertas pueden favorecer la adquisición de estas enfermedades en los bañistas.
- **Vía Gástrica:** las afecciones gastrointestinales asociadas al uso de piscinas se deben a la ingestión de agua de baño contaminada. Un 20% de las afecciones adquiridas por el baño se deben a problemas gastrointestinales. Las enfermedades infecciosas asociadas a la uso de las piscinas se deben principalmente a una desinfección incorrecta del agua de la instalación y/o de las superficies de la piscina y vestuarios.

13.5. ENFERMEDADES ASOCIADAS AL USO DE PISCINA

A continuación vamos a desarrollar las enfermedades más importantes por su prevalencia o por sus efectos: Pie de atleta, Otitis, Conjuntivitis, Granuloma, Giardiasis y criptosporidiosis, infección por virus del pailoma humano y molluscum contagiosum.

PIE DE ATLETA

El pie de atleta (Tinea pedis) es una infección micótica de los pies que afecta fundamentalmente a los espacios interdigitales y a las plantas de los pies. Es la micosis cutánea más frecuente en piscinas. Los hongos habitualmente responsables son Trichophyton mentagrophytes, var. interdigitale, T. rubrum y Epidermophyton floccosum. Los varones adultos se afectan con más frecuencia que las mujeres y la enfermedad es relativamente corriente en niños

pequeños. Estos hongos se han aislado con frecuencia en suelos y vestuarios de duchas y piscinas públicas, por lo que la incidencia de la enfermedad es frecuente entre los usuarios de las mismas.



El pie de atleta puede presentarse clínicamente en tres formas:

- Forma intertriginosa, caracterizada por descamación, maceración y formación de fisuras en los dedos, prurito persistente y a menudo va asociado a hiperhidrosis (sudoración excesiva).
- Forma vesiculosa, caracterizada por aparición de vesículas y ampollas en plantas, dorso y dedos de los pies. El líquido vesicular es seroso al principio y purulento posteriormente. Las vesículas suelen romperse y secarse dejando unos collares irregulares de escamas. El hongo aislado en estos casos es el *T. mentagrophyte interdigitale*.
- Forma escamosa-hiperqueratósica, cursa con cronicidad, afectando a plantas, talones y bordes de los pies. Las zonas afectadas toman color rosáceo debido a la inflamación y se cubren de escamas blanco-plateadas. El hongo más frecuentemente aislado en estos casos es el *T. rubrum*.

La prevención de esta enfermedad consiste en evitar el calor, la humedad y la maceración mediante el empleo de calzado no oclusivo, utilizar chanclas de goma individuales que eviten el contacto del pie con zonas húmedas y secar bien las zonas interdigitales después del baño.

OTITIS

También llamada “oreja de nadador” es la más frecuente de las otitis externas. Esta otitis se presenta en forma aguda difusa y se produce por exposición a aguas contaminadas o excesivamente cloradas de algunas piscinas.

La humectación de la piel al bañarse o ducharse aumenta la maceración de la piel del conducto auditivo externo y crea un entorno favorable para el crecimiento bacteriano. Estos cambios ocasionan, además, prurito del oído externo, lo que produce traumatismo de la piel por rascado, y consecuentemente, una mayor facilidad para el asentamiento bacteriano en la piel lesionada y macerada.

La bacteria más frecuentemente aislada en estas otitis es el *Pseudomona aeruginosa*, siendo el *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* sp., *E. coli*, *Enterobacter* y *Proteus vulgaris* menos frecuentes. También se observa la presencia de diversas especies de hongos.

Los síntomas clínicos de esta otitis son: dolor intenso, que aumenta con la movilización del pabellón auricular (signo del trago positivo), otorrea serosa que se convierte en seropurulenta cuando la enfermedad evoluciona e hipoacusia

(disminución de la capacidad auditiva) de transmisión debido al edema que oblitera (cierra) el conducto auditivo externo.

CONJUNTIVITIS

Es una conjuntivitis de inclusión producida fundamentalmente por virus (el más grave es el que causa el herpes oftálmico por el virus varicela-zóster) y bacterias (estafilococos, estreptococos y las formas más graves por Chlamydia o Pseudomona aeruginosa).

Los síntomas producidos por conjuntivitis bacteriana son: molestias en los párpados, enrojecimiento del ojo, picor o sensación de cuerpo extraño (arena), secreciones, en principio acuosas, y después mucosas o muco-purulentas, que pueden llegar a pegar los párpados al despertar por las mañanas. No existe dolor importante, y la visión se conserva cuando se eliminan las secreciones. Si existen realmente dolor o disminución de la visión, hay que sospechar que hay una complicación u otro diagnóstico distinto.

Los síntomas por Chlamydia incluyen enrojecimiento de los ojos, con secreciones que pueden llegar a pegar los párpados. La córnea también puede llegar a resultar afectada

Los síntomas por conjuntivitis viral suelen ser similares a los de la conjuntivitis bacteriana, generalmente con secreciones acuosas en un contexto de catarro de vías altas pero puede haber adenopatías (ganglios linfáticos aumentados de tamaño) junto a las orejas o a nivel del cuello. Este tipo de conjuntivitis puede también extenderse y afectar a la córnea (queratitis), lo que entraña disminución de la visión y signos más intensos, provocando una evolución más lenta.

También se puede producir una conjuntivitis por irritación debida a los productos químicos del agua de baño, al abrir los ojos bajo ella. Al bucear, se deben proteger los ojos con gafas para evitar este tipo de conjuntivitis.

GRANULOMA DE LAS PISCINAS

Es una enfermedad granulomatosa crónica de la piel, clínica e histológicamente similar a la tuberculosis, causada por la bacteria Mycobacterium marinum (M. balnei).

El hábitat natural de esta bacteria es el agua, especialmente los depósitos de agua que no son renovados con frecuencia. En América del Norte y Reino Unido se han producido epidemias de granulomas causados por esta bacteria en bañistas de piscinas. Los grupos de más riesgo son niños y adolescentes.

El período de incubación es de dos a tres semanas desde que se produce la inoculación. La lesión inicial suele ser única y se presenta en forma de nódulo o pústula, que se rompe formando una úlcera costrosa o un absceso supurativo y en otros casos persiste como una lesión verrugosa. A veces, las lesiones son múltiples o diseminadas, especialmente en inmunodeprimidos.

Como el M. marinum solo es patógeno sobre la piel excoriada (excoriación: pérdida de la capa superficial de la piel, de origen traumático) se afectan con preferencia codos, rodillas, dorso de la mano y pies, nudillos y dedos.

Existe gran tendencia a la curación espontánea en pocos meses, resolviéndose la mayoría de los casos en 1-3 años.

Es bastante efectiva la supercloración del agua de baño para eliminar la bacteria.



GIARDIASIS y CRYPTOSPORIDIOSIS

La giardiasis producida por *Giardia lamblia* y la criptosporidiasis producida *Cryptosporidium parvum*. Los brotes por estos protozoos son muy frecuentes y están asociados a contaminación fecal. Las vías de transmisión pueden ser de persona a persona, a través de animales recién nacidos y de aguas superficiales, subterráneas, de abastecimientos o recreativas contaminadas.

Los quistes de *Giardia* y los ooquistes de *Cryptosporidium* resisten altas concentraciones de cloro pero son retenidos por los filtros.

El *Cryptosporidium* es un parásito que provoca diarreas. La infección no suele ser grave excepto en personas inmunodeprimidas y además se puede presentar en forma de brote.

El problema del *Cryptosporidium* en las piscinas se debe a que un usuario enfermo o portador del parásito lo elimina en el interior del vaso y de esta forma se propaga al resto de usuarios. Una vez que el *Cryptosporidium* se introduce en el agua del vaso es difícil de eliminar, por una parte el pequeño tamaño del ooquiste (4 micras) y por otra, su resistencia a los valores de cloro normalmente utilizados en el mantenimiento de estas instalaciones.

En el caso de un brote de *Cryptosporidium* en una piscina se deben realizar las siguientes actuaciones:

- Limpiar y desinfectar los aseos y vestuarios y el mobiliario, duchas, etc., cercanos a los vasos.
- Vaciar el agua de los vasos y de los filtros.
- Limpiar, desincrustar y desinfectar los vasos y el interior de los filtros.
- Cambiar la arena de los filtros.
- Llenar nuevamente los vasos y proceder a su desinfección. Para ello, se debe clorar hasta obtener 20 ppm de cloro residual libre, manteniendo el pH entre 7,2-7,5 durante 8 horas¹. Mientras se realiza la desinfección, el sistema de depuración estará funcionando
- Neutralizar el cloro residual libre y ajustar los valores de cloro antes de la puesta en marcha
- Todas las actuaciones realizadas deben quedar reflejadas en el programa de autocontrol.

Las medidas preventivas a adoptar por los responsables de estas instalaciones son las siguientes:

- Extremar la limpieza y desinfección de los aseos, vestuarios, duchas y zona de playa.
- Limpiar los filtros de arena, prefiltro de bombas y skimmers o rebosaderos frecuentemente (diario). Sustituir la arena periódicamente.

- Utilizar floculantes y coagulantes autorizados para aumentar el tamaño de las partículas y que los ooquistes queden retenidos en los filtros.
- El sistema de filtración debe estar en correctas condiciones de uso y bien dimensionado. Deben funcionar de forma continua el tiempo necesario para conseguir la depuración correcta del agua y, como mínimo, el tiempo en que la piscina esté abierta al público.
- Realizar los controles diarios de cloro residual libre, combinado y pH tres veces al día
- Se pueden utilizar sistemas alternativos para la eliminación del parásito: Ozono (1 ppm durante 5 minutos). Ultrafiltración. Ósmosis inversa.
- Realizar analíticas periódicas para controlar la calidad del agua de los vasos.
- Si durante el funcionamiento de la piscina ocurre un accidente fecal o emético en el vaso se debe hacer salir a los usuarios del vaso y proceder de la siguiente manera:

Heces sólidas:

- Deben extraerse inmediatamente con la cesta o canastilla.
- Proceder a desinfectar la cesta y cualquier objeto en contacto con las heces.
- Asegurar que los filtros funcionan correctamente y proceder a la desinfección del agua manteniéndola a una concentración de cloro residual libre de 4 ppm, un pH entre 7,2 y 7,5 durante 25 minutos.
- Trascurrido este tiempo se regularan los valores de cloro y pH antes de la apertura al público.

Heces diarreicas y vómitos:

- Retirar toda la suciedad posible. Pasar la barredera/aspiradora por todo el vaso y eliminar el agua aspirada al desagüe.
- Elevar la concentración de cloro residual libre a 20 ppm, pH entre 7,2 y 7,5 manteniéndolo durante 8 horas. Se puede variar la concentración de cloro y tiempo siempre que el CT sea de 9600. limpiar los filtros y skimmers o rebosaderos, si es necesario cambiar la arena.
- Trascurrido este tiempo se regularan los valores de cloro y pH antes de la apertura al público.

MOLUSCUM CONTAGIOSUM

Producida por virus del género Molluscipoxvirus. Enfermedad cutánea inocua. Se transmite por contacto directo de persona a persona o indirectamente a través del contacto físico con superficies contaminadas. La infección aparece, como pápulas pequeñas, firmes y redondas o lesiones, que crecen a alrededor de 3-5 mm de diámetro.

El período de incubación es de 2 a 6 semanas o más. Las lesiones persisten durante 2-4 meses, y los casos se resuelven espontáneamente en 0,5-2 años.

Para controlar la propagación de la infección se debe:

- Educar al público sobre la enfermedad y de la importancia de limitar el contacto entre personas infectadas y no infectadas.
- Tratamiento médico.
- Limpieza frecuente y a fondo de las superficies en las instalaciones y material recreativo (flotadores, separadores de calles...)



El protocolo de actuación ante la notificación de casos por molluscum es el siguiente:

1. Realizar un análisis de la situación y efectuar una evaluación del riesgo.
2. Cierre cautelar del vaso afectado, en su caso.
3. Orden de tratamiento de las instalaciones:
 - Limpieza y desinfección con cloro, a las dosis recomendadas por el fabricante, de todas las superficies húmedas de la instalación, tales como vestuarios, aseos, duchas, andenes del vaso, pasillos húmedos, mobiliario, etc.
 - Floculación y filtración del agua de baño. Limpieza de filtros. Renovación de toda la arena de los filtros, en caso necesario.
 - Hipercloración del agua del vaso con el sistema de depuración funcionando, a una concentración de cloro residual libre de 20 ppm y pH comprendido entre 7.2-7.6 durante 8 horas. Una vez transcurridas las 8 horas se procederá a neutralizar el cloro residual libre hasta valores de 1.0- 2.0 ppm y pH 7.2-7.6.
 - Limpieza y desinfección diaria del material auxiliar flotante sumergiéndolo en una solución con 200ppm, pH 7.2-7.6 durante 10 minutos y posteriormente se aclarará con agua de la red pública de abastecimiento, o retirada de todo el material, en caso necesario, hasta nueva orden.
4. Revisión del programa de mantenimiento de la instalación procediéndose a su modificación en caso necesario.
 - Inclusión en el análisis periódico mensual, mohos y levaduras en agua de baño, como parámetro indicador.
5. Recomendaciones a los usuarios: debido a que la enfermedad se transmite por contacto directo,
 - Se evitará compartir toallas, esponjas, ropa, material auxiliar, etc.
 - El uso de la piscina por los niños afectados será decisión del médico, colegio, padres.
6. Los trabajadores deben ser informados y adoptar las medidas preventivas necesarias.

VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO (VPH)

El VPH es un virus DNA perteneciente al género Papillomavirus, de la familia Papillomaviridae. Existen más de 100 tipos de VPH. La mayoría son inofensivos, pero aproximadamente 30 tipos se asocian con un mayor riesgo de tener cáncer.

La manifestación clínica de la infección producida por el VPH es la verruga. Las verrugas poseen vascularización propia y pueden ser dolorosas dependiendo de su localización y proliferación.

En función del serotipo del VPH nos podemos encontrar con los siguientes tipos de verrugas:

- Verrugas vulgares o comunes. La lesión consiste en una pápula con crecimiento externo, semiesférica, de tamaño variable y superficie papulosa y rugosa. La localización es variable, pudiendo afectar a manos, antebrazos, muslos y piernas.
- Verrugas planas. También se conocen como verrugas planas juveniles al aparecer más frecuentemente

durante la edad pediátrica y adultos jóvenes. La lesión característica consiste en verrugas de forma hemisférica plana y superficie lisa. Generalmente presentan un diámetro entre 0,2 a 0,5 cm y puede aparecer en solitario o agrupadas.

- Verrugas plantares. Son neoformaciones de 0,5 a 1,0 cm de diámetro. Se localizan en plantas o zonas interdigitales de los pies. Pueden ser solitarias o múltiples, presentando lesiones agrupadas o en mosaico. Presentan un color amarillento con algunas zonas oscuras o hemorrágicas. Son poco frecuentes en adultos y su incidencia es prácticamente nula en pacientes de la tercera edad, debido a la inmunidad que se adquiere a lo largo de los años.
- Condiloma acuminado. Consiste en la formación de verrugas en zonas cutáneomucosas de genitales externos, ano y periné. Muestran neoformaciones blandas, con crecimiento externo, polipoide y en ocasiones muy numerosas.

La infección por el VPH en las piscinas e instalaciones anexas se puede producir a través del contacto directo con la piel o indirectamente, a través del contacto con suelos o superficies contaminadas. Esta infección es más probable que ocurra si la piel está dañada o mojada. Si la verruga se daña o desprende puede sangrar, por lo que es más fácil que el virus se propague.

Los distintos tratamientos que pueden utilizarse en las VERRUGAS PLANTARES son: Ácido nítrico, Ácido salicílico, Cantaridina, Crioterapia, Bleomicina y Tratamiento quirúrgico de las verrugas plantares cuando han fracasado los tratamientos conservadores.

Las medidas preventivas orientadas a prevenir el contagio del VPH son las siguientes:

- Evitar caminar descalzo sobre superficies húmedas. Utilizar zapatos o sandalias al usar las duchas públicas, vestuarios o áreas de piscina. Se recomienda el uso de escarpines para la natación.
- Secarse bien los pies antes de vestirse. Especialmente entre los dedos.
- Evitar lesiones en las plantas de los pies. Las verrugas crecen más fácilmente si la piel está lesionada. Evitar el rascado, puesto que ayuda a propagar la infección. Cambiar zapatos y calcetines diariamente y si es necesario utilizar productos adecuados para controlar la sudoración.
- No compartir toallas, calcetines, zapatos u otros objetos personales con otra persona.
- Se han de mantener buenas medidas de higiene en las piscinas y zonas comunes para evitar su infección.
- Las personas con sistema inmunológico débil son más propensas a desarrollar un gran número de verrugas resistentes al tratamiento.

13.6 RIESGO QUÍMICO

Las sustancias químicas presentes en el agua de la piscina pueden provenir del agua de aporte, de los productos adicionados intencionadamente, (desinfectantes, coagulantes) y de los productos introducidos por los usuarios de la piscina (sudor, orina, residuos de jabón, cosméticos y bronceadores).

La exposición a las sustancias químicas en las piscinas puede producirse a través de tres rutas principales:

- La ingestión directa del agua: La cantidad de agua ingerida por los nadadores y bañistas depende de una variedad de factores: la experiencia, edad, habilidad y tipo de actividad realizada. La evidencia experimental sugiere que la ingesta de agua varía según la edad y el sexo, las mujeres adultas de ingerir menos que el hombre y los niños más que los adultos.
- La inhalación de compuestos volátiles: Los nadadores inhalan el aire situado por encima de la superficie del agua. El volumen de aire inhalado es proporcional a la intensidad del esfuerzo y al tiempo. La exposición por inhalación se asocia en gran medida con las sustancias volátiles que se emiten desde la superficie del agua,

pero también incluirá la inhalación de aerosoles fundamentalmente en los vasos con movimiento de agua.

- Por contacto dérmico y absorción por la piel: La exposición dérmica depende del período de contacto de la piel o mucosas con el agua, de la temperatura del agua y de la concentración de la sustancia química presente.

Los principales productos químicos utilizados en el tratamiento del agua son desinfectantes, añadidos para minimizar el riesgo de contaminación microbiológica de los usuarios de la piscina. Pero también se utilizan coagulantes para mejorar la eliminación de los sólidos disueltos y ácidos y álcalis con el fin de mantener un pH apropiado, tanto para realizar un tratamiento óptimo del agua, como para la comodidad de los bañistas.

Los desinfectantes químicos utilizados con mayor frecuencia son los derivados del cloro (como gas, hipoclorito o derivados del ácido isocianúrico, dióxido de cloro), los derivados bromados (bromoclorodimetilhidantoína), el ozono y la radiación ultravioleta (UV). La radiación UV y el ozono se utilizan en combinación con un desinfectante con poder desinfectante residual.

Los desinfectantes pueden reaccionar con otros productos químicos presentes en el agua y dar lugar a subproductos no deseados, conocidos como subproductos de la desinfección. Se tiene más información sobre los subproductos que resultan de la utilización de derivados clorados, fundamentalmente los producidos por la reacción del cloro con los ácidos húmicos y fúlvicos presentes en el agua. Las sustancias resultantes son los trihalometanos, entre los cuales, normalmente el cloroformo es el subproducto mayoritario. El cloro y el bromo también reaccionan con el amoníaco en el agua (que resulta de la presencia de orina) y forman cloraminas (monocloramina, dicloramina y tricloruro de nitrógeno) y bromaminas.

Los trihalometanos son compuestos volátiles y se pueden desprender desde la superficie del agua, por lo que también se encuentran en el aire situado por encima de la lámina de agua. No existen valores de referencia de estos compuestos para el agua de las piscinas, pero puede tenerse en cuenta el valor de referencia establecido para la calidad del agua potable en el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de las aguas de consumo humano, (100µg/L). Este valor puede ser utilizado para la detección de riesgos potenciales, teniendo en cuenta que la vía de exposición para los usuarios de estas instalaciones sería la vía dérmica, la vía respiratoria y en menor medida la vía oral.

Los riesgos derivados de la exposición a los subproductos de la cloración en piscinas bien gestionadas serían considerados razonablemente pequeños comparados con el riesgo de enfermedad microbiana como consecuencia de la ausencia de desinfección. Sin embargo, los nadadores de competición pueden experimentar una exposición sustancial a los subproductos de la desinfección volátiles por inhalación y por la absorción dérmica.

Las cloraminas y bromaminas, en particular el tricloruro de nitrógeno y el tribromuro de nitrógeno, que son muy volátiles, puede dar lugar a irritaciones en los ojos y en las vías respiratorias en los nadadores y los asistentes habituales de la piscina.

Los riesgos asociados con el mal funcionamiento de las piscinas y sus sistemas de tratamiento pueden reducirse considerablemente realizando un buen diseño de la instalación y estableciendo programas de mantenimiento eficaces. El uso de sistemas de detección de gases y los sistemas automáticos de apagado también puede ser un sistema eficaz de aviso cuando se produzca un mal funcionamiento de estos sistemas.

Las medidas que se pueden adoptar para reducir los riesgos químicos asociados al uso de las piscinas son:

- Realizar un tratamiento eficaz que como mínimo, incluya filtración y desinfección (para eliminar partículas, contaminantes y microorganismos).
- Diseñar el sistema hidráulico en la piscina de forma que se asegure la distribución eficaz de desinfectante en todo el circuito piscina y la eliminación de los contaminantes.
- Renovación adecuada del agua a intervalos frecuentes, para poder diluir las sustancias que no pueden ser retiradas del agua por el tratamiento que se realiza.
- Limpieza para eliminar las biopelículas de las superficies, los sedimentos del fondo de la piscina y partículas adsorbidas en los materiales de filtros.
- La ventilación de piscinas cubiertas para eliminar los subproductos volátiles de la desinfección y del radón.
- Solicitar a los usuarios que se duchen antes de la entrada al vaso y colocar baños fácilmente accesibles por los usuarios.