



Latinstock

Análisis del cumplimiento del reglamento sanitario del sector en Andalucía

CONDICIONES HIGIÉNICO-SANITARIAS Y DE SEGURIDAD EN PROYECTOS DE PISCINAS DE USO COLECTIVO

El presente estudio examina el nivel de cumplimiento de los proyectos de construcción o reforma de piscinas conforme al Reglamento Sanitario de Piscinas de Uso Colectivo en Andalucía, así como la naturaleza de las desviaciones normativas detectadas. El estudio, consistente en el análisis de 30 proyectos de piscinas en la Costa del Sol, incluyó un chequeo del cumplimiento de los requisitos normativos, un análisis crítico de deficiencias y una prueba chi-cuadrado de Pearson para evaluar la relación entre la gravedad de los incumplimientos y cuatro requisitos. En total, se detectaron 515 incumplimientos normativos, correspondiendo las deficiencias principales a carencia de material antideslizante en zonas de tránsito, falta de ayudas técnicas para personas discapacitadas, inadecuada protección de los puntos de succión, dosificadores químicos no automáticos y filtros mal dimensionados. Las conclusiones del estudio reflejan que las piscinas proyectadas muestran un pobre nivel de cumplimiento del reglamento sanitario en aspectos relacionados con riesgos para la seguridad y la salud de los usuarios.

La popularidad de las actividades recreativas que implican el contacto con el agua es muy frecuente en ambientes suaves, siendo normal que los veraneantes tengan periodos prolongados de exposición al agua de baño tanto en el medio natural como en instalaciones acuáticas (piscinas, parques acuáticos, *spas*, centros deportivos, baños árabes, etc.).

Los problemas de accidentes y lesiones en las piscinas y la pérdida de calidad del agua de baño tienen un notable interés científico y para el público en general. Hay suficientes evidencias epidemiológicas que prueban la existencia de una correlación entre agentes contaminantes presentes en el agua con la transmisión de enfermedades, principalmente de tipo gastrointestinal, producidas tras el contacto con el agua, así como la aparición de eventos de tipo traumático relacionados con el uso de las instalaciones¹.

Un estudio² dirigido por la Comisión Europea ha puesto de manifiesto que la contaminación del agua es un asunto que preocupa al 42% de los europeos, principal tema ambiental tras el cambio climático. Cada año más de 7 millones de personas visitan la Costa del Sol (Málaga, An-

Por **JOAQUÍN GÁMEZ DE LA HOZ**. Biólogo. Especialista en sanidad ambiental del Cuerpo Superior de Técnicos de Salud de Atención Primaria. Servicio de Salud Pública. Distrito Sanitario Costa del Sol. Servicio Andaluz de Salud. [joaquinj.gomez.sspa@juntadeandalucia.es]
ANA PADILLA FORTES. Prevencionista. Unidad de Prevención de Riesgos Laborales. Distrito Sanitario Málaga. Servicio Andaluz de Salud. [anam.padilla.sspa@juntadeandalucia.es]

LA UTILIZACIÓN DE LAS PISCINAS CONLLEVA LA EXPOSICIÓN POTENCIAL A SITUACIONES DE RIESGO QUE, ADEMÁS DE EVENTOS DE ORIGEN TRAUMÁTICO, INCLUYEN LOS RIESGOS DE TIPO QUÍMICO Y, SOBRE TODO, EL RIESGO DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS

dalucía) atraídas por su clima benevolente (más de 325 días de sol/año), por la calidad de sus playas, atractivos complejos vacacionales y excelentes alojamientos turísticos extendidos a lo largo de más de 150 kilómetros de litoral. Las piscinas comprendidas en tales edificaciones son un importante espacio recreativo cada vez más utilizado por turistas y residentes de todas las edades. Aunque es indudable que estas instalaciones de ocio y relajación aportan beneficios para la salud, también presentan amenazas que pueden derivar en consecuencias negativas para la salud de los usuarios, cuyos riesgos son más prevalentes en los lugares de mayor vocación turística. Por ello un agua de baño de calidad y unas condiciones mínimas de seguridad son factores esenciales en salud pública.

Las Administraciones Públicas tienen el deber de cuidar y vigilar las condiciones higiénico-sanitarias de las piscinas de uso colectivo. En Andalucía este cometido recae en los Servicios de Salud Pública de Atención Primaria del Servicio Andaluz de Salud, organismo que provee los servicios sanitarios a la población. Los departamentos de salud reconocen que la regulación normativa sobre piscinas es una herramienta válida para la protección de la salud, que tiene por objeto establecer los mecanismos necesarios e instrumentos para controlar los requisitos higiénico-sanitarios de las piscinas de uso colectivo, marcando las limitaciones y exigencias en cuanto a la minimización de los riesgos sanitarios, así como los de seguridad de utilización. El Reglamento Sanitario de las Piscinas de Uso Colectivo de Andalucía³ provee requerimientos comprensibles de seguridad y salud des-

de el diseño, proyección, construcción y posterior puesta en funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones, como por ejemplo, diseño del circuito hidráulico, ciclo de depuración, carga de baño, tipo de tratamiento físico-químico del agua, local técnico, etc.

A pesar de las amplias investigaciones realizadas sobre la asociación entre los peligros presentes en las piscinas y sus resultados en salud pública, aún existen incertidumbres sobre cómo puede ser controlada la fase de concepción y diseño para minimizar los riesgos en las fases previas a la apertura de la piscina a los usuarios. A este respecto, en Andalucía la construcción y reforma de piscinas de uso colectivo está sujeta a autorización municipal, que estará condicionada a la existencia de un informe sanitario favorable del delegado provincial de la Consejería de Salud del Gobierno regional.

La correcta redacción, y posterior ejecución, de proyectos de construcción y reforma de piscinas es un instrumento reconocido⁴ por su importancia para minimizar y prevenir la producción de lesiones, accidentes y la aparición de enfermedades, tras la puesta en funcionamiento de las instalaciones. Muchas decisiones tomadas en dicha fase tendrán repercusiones en la seguridad y salud de los usuarios de las piscinas.

Con el presente trabajo nuestro principal objetivo fue examinar si las soluciones técnicas contenidas en la documentación de los proyectos de construcción o reforma de piscinas, tramitados para la obtención de licencia municipal, se ajustan a los estándares recogidos en el Reglamento Sanitario, y con ello, averiguar si en tales proyectos se observan de for-

ma justificada e inequívoca los requisitos mínimos exigidos. También se analiza la relación entre las desviaciones normativas identificadas con los potenciales efectos para la salud y seguridad de los usuarios de las piscinas. Un objetivo secundario fue evaluar si la clase de requerimientos sanitarios difiere en función de la gravedad de los incumplimientos normativos.

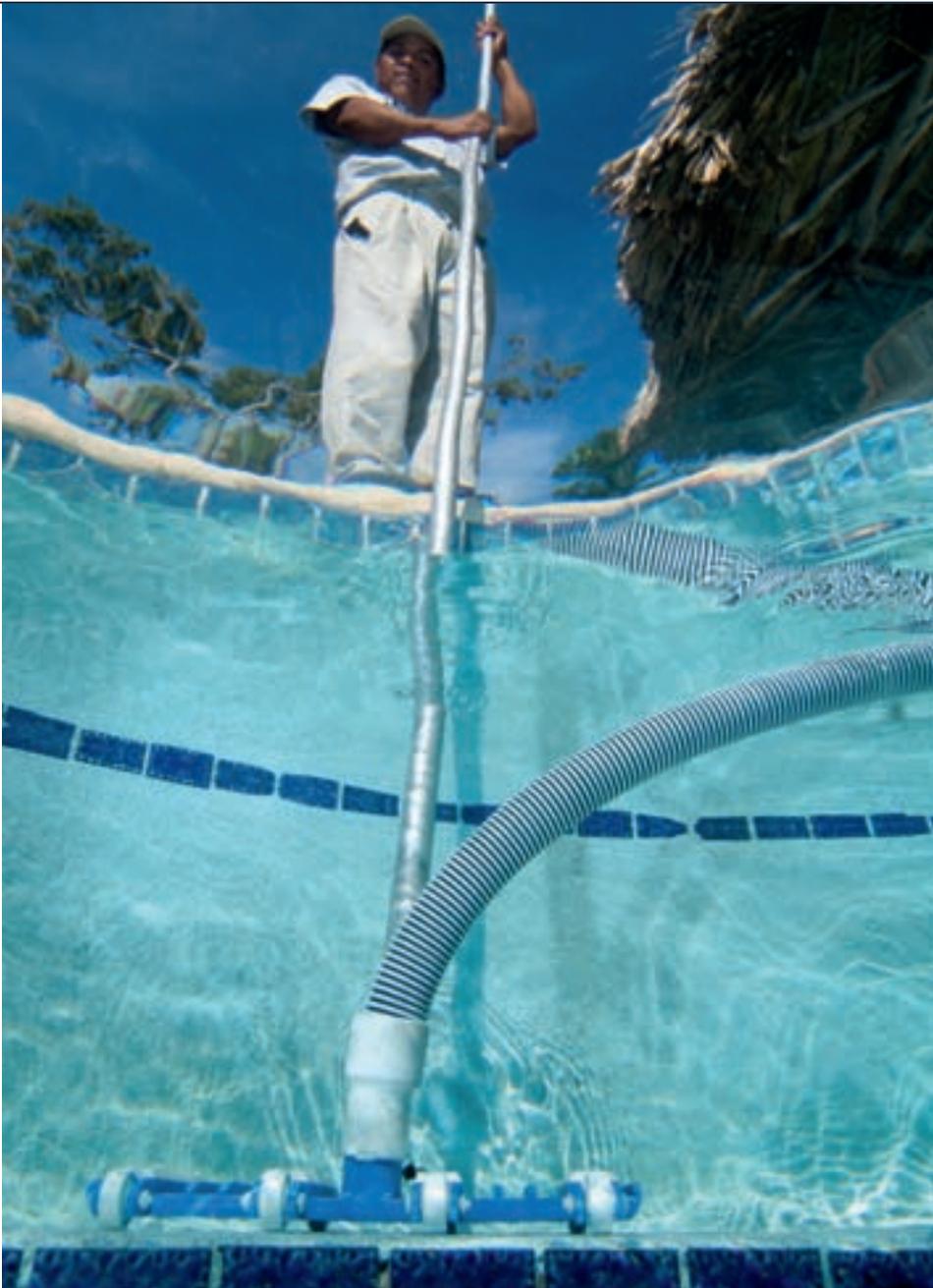
Material y método

Muestras

Se seleccionaron aleatoriamente 30 proyectos de construcción o reforma de piscinas de la demarcación territorial de la Costa del Sol occidental con motivo del trámite de licencia municipal durante el año 2010. Los tipos de vasos de las piscinas fueron infantiles y polivalentes. Los sectores de actividad donde se proyectaron las instalaciones fueron hoteles, centros municipales, clubes de playa, urbanizaciones y comunidades de vecinos.

Lista de chequeo

La valoración e interpretación del grado de cumplimiento del reglamento sanitario de las piscinas, en fase de proyecto, conforme a las especificaciones normativas, se realizó confeccionando una lista de chequeo que incluye la relación de requerimientos sanitarios comprendidos entre los artículos 3 al 25 del reglamento. Dicha normativa contiene preceptos sobre requisitos relativos a la calidad del agua, diseño del vaso, tratamiento, información del usuario, etc. para reducir el riesgo para la seguridad y salud de los bañistas. De cada proyecto se examinó su documentación técnica (memoria descriptiva, anexos y planimetría), identificando los incumplimientos del articulado, definidos como cualquier desviación o disconformidad por error u omisión, con respecto a cada precepto legal reglamentado. En este sentido, se observó si se documentaron las soluciones técnicas, descritas cabalmente y justificadas



Latinstock

El estudio detecta importantes incumplimientos de los requisitos sobre tratamiento y depuración del agua de las piscinas.

conforme al estado actual de la técnica y del conocimiento científico.

Análisis estadístico

Todos los incumplimientos normativos observados en cada proyecto de piscina estudiada fueron registrados y agrupados de acuerdo a cuatro categorías de requisitos del Reglamento Sanitario de piscinas: 1) diseño de la zona de baño, 2) servicios e higiene, 3) tratamiento y depuración del agua y 4) vigilancia y usuarios. Estos grupos fueron contrastados con dos grados de incumplimientos:

leves y graves, siguiendo la tipificación de infracciones establecidas en las instrucciones generales de ejecución del programa de piscinas de uso colectivo

de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía⁵.

Se elaboró una tabla de contingencia de doble entrada donde se presenta la distribución de frecuencias conjunta de las dos variables: clase de requisitos sanitarios y grado de incumplimiento. Para evaluar si las diferencias entre las frecuencias de incumplimientos normativos observados y las esperadas pueden atribuirse al azar, bajo hipótesis de independencia, se utilizó el contraste chi-cuadrado (χ^2) de Pearson. Este estadístico de prueba permite determinar posibles diferencias significativas en el nivel $p < 0,05$. Pretendemos conocer si la distribución de la gravedad de las infracciones difiere para cada categoría de requisitos sanitarios, o si por el contrario, se consideran independientes. El *software* Microsoft Excel 2000 v.9.0.2812 fue utilizado para el cálculo de las medias, frecuencias, estadístico χ^2 de Pearson y presentaciones gráficas.

Resultados

Durante 2010, un especialista técnico en sanidad ambiental examinó la documentación técnica de 30 proyectos de construcción o reforma de piscinas de uso colectivo. En la tabla 1 se presenta la distribución de frecuencias observadas para las clases de requisitos sanitarios y la tipificación de incumplimientos. El número total de incumplimientos identificados del Reglamento Sanitario de Piscinas de Uso Colectivo fue de 515, resultando un promedio de 16 ($\pm 3,6$) preceptos incumplidos en cada proyecto. Se encontraron 361 violaciones de carácter leve y 154 fue-

Tabla 1. Distribución de no conformidades observadas

Clase de requisito	Tipo de incumplimiento		Total
	Graves	Leves	
Diseño zona de baño	93	160	253
Servicios- higiene	9	28	37
Tratamiento- depuración	22	116	138
Vigilancia- usuarios	30	57	87
Total	154	361	515

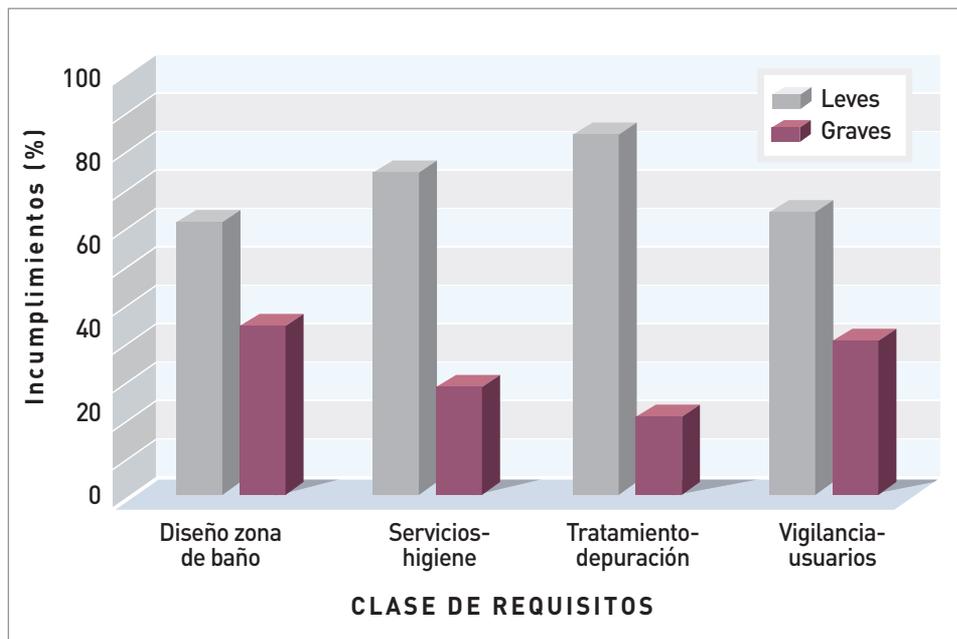


Figura 1. Distribución de incumplimientos por clase de requisitos sanitarios.

ron graves. El 49,13% correspondieron a la clase de requisitos del diseño del vaso, el 26,79% para la categoría de tratamiento y depuración del agua, un 16,89% en la clase de vigilancia y usuarios, mientras que la proporción menor de incumplimientos, 7,18%, se encontró en el grupo de servicios e higiene. Dentro de cada categoría la mayoría de los incumplimientos fueron leves (figura 1).

El porcentaje de disconformidades graves correspondientes a la clase de requisitos de la zona de baño (60,39%) resultó ser notablemente superior al resto (figura 2); en el caso de las infracciones de carácter leve, aproximadamente la mitad de los incumplimientos fueron en la categoría de requerimientos de la zona de baño (44,32%), seguidos por la clase tratamiento y depuración del agua (32,13%). En la tabla 2 se presenta un resumen descriptivo con las deficiencias más habituales detectadas en la documentación técnica de los proyectos de piscinas estudiadas.

Características de la zona de baño

Las desviaciones normativas más notables por su gravedad se refieren a que en la documentación técnica no se reflejan ni se justifican las condiciones antideslizantes específicas del suelo del andén del vaso, para el tránsito de los bañistas descalzos sobre superficies con elementos resbaladizos (agua, grasas, jabón, cremas solares...), situación inevitable derivada del uso ordinario de la piscina, lo que puede provocar caídas de los usuarios que de-

EL CONTROL DE LAS PISCINAS EN LA FASE DE PROYECTO OFRECE LA OPORTUNIDAD DE MINIMIZAR LOS RIESGOS PARA LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS USUARIOS ANTES DE LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

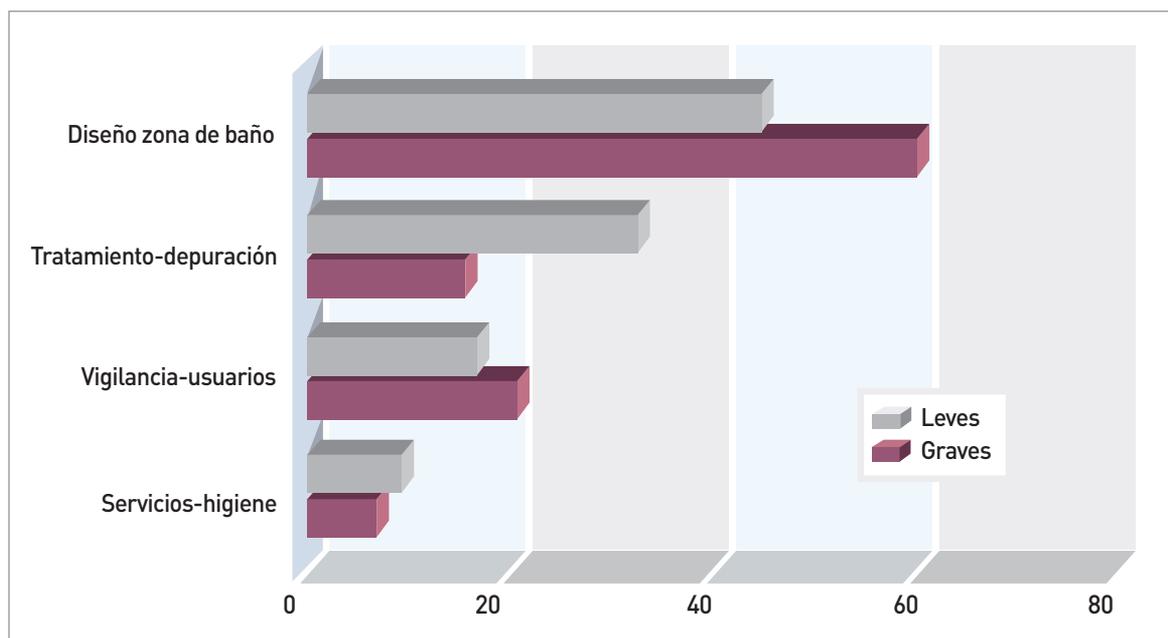


Figura 2. Distribución de incumplimientos por tipo de infracción.

Tabla 2. Descripción de incumplimientos del reglamento sanitario de piscinas
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE BANO

- **Vaso.** No están señalizados los cambios de pendiente y profundidades; no cuenta con zonas de profundidad inferior a 1.400 mm; la pendiente de fondo es superior a la reglamentada; presencia de obstáculos (muretes) dentro del vaso que dificultan la circulación del agua; el vaso infantil tiene una profundidad superior a 40 cm.; el fondo del vaso no reúne suficientes condiciones de seguridad antideslizantes; el sistema de protección del desagüe es inapropiado; no cuenta con autorización de vertido del agua del vaso; no cuenta con ayudas técnicas o rampa para el acceso de personas discapacitadas; instalación de un tobogán sin requisitos de seguridad. El ancho del andén/playa es inferior a 1.200 mm.; no reúne suficientes condiciones de seguridad antideslizantes; el diseño de la playa es inapropiado; presencia de obstáculos en el andén.
- **Escalinatas/escaleras.** La huella-contrahuella de los escalones son desiguales en el mismo tramo; no cuentan con pasamanos o su número es inferior al ancho de tramo libre; no están adaptadas a personas con movilidad reducida; sobresalen del plano de la pared del vaso y la superficie de los escalones (rampa) no reúne suficientes condiciones de seguridad antideslizante; el número de escaleras metálicas es inferior a una por cada 25 metros del perímetro del vaso (o fracción) y su distancia relativa es superior a 15 metros (normas de seguridad de utilización SU6 frente al riesgo de ahogamiento del código técnico de la edificación)⁶; los brazos tienen la misma altura; algunas no alcanzan suficiente profundidad bajo el agua y otras llegan al fondo del vaso.

SERVICIOS E HIGIENE

- La procedencia y calidad del agua no está garantizada.
- El número de duchas es insuficiente y no cuentan con duchas de pie.
- Carencias de botiquín de primeros auxilios o salas de enfermería (para vasos con lámina $\geq 600 \text{ m}^2$).
- No está prevista la dotación de aseos; la dotación de equipamientos es insuficiente; los aseos no están adaptados a personas discapacitadas ni están diferenciados por sexos. Falta de papeleras y contenedores de residuos urbanos en el recinto de la piscina.

TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DEL AGUA

- **Diseño hidráulico.** No se contempla un sistema o válvula que impida el reflujó del agua del vaso a la red de distribución; el sistema rebosadero perimetral es discontinuo; no contempla depósito de compensación o su diseño es inadecuado; el número de *skimmers* es inferior a $1/25 \text{ m}^2$ de lámina de agua; el caudal de las electrobombas es inferior al necesario para cumplir el ciclo de depuración en menos de 4 horas en los vasos polivalentes; no contempla sistemas de medición para verificar el ciclo de depuración o están instalados en lugar inapropiado.
- **Tratamiento físico-químico del agua.** El tamaño del filtro de arena no se ajusta a las necesidades de filtración de la piscina; los sistemas de dosificación de productos químicos no disponen de regulación automática basada en la concentración del producto; no cuenta con dosificador de productos químicos (ácido) reguladores del pH del agua; aplicación manual de productos químicos; el sistema de desinfección por rayos ultravioletas no justifica la dosis mínima (J/m^2) necesaria.
- **Productos químicos.** No cuenta con local técnico específico y exclusivo para almacenamiento de los productos químicos biocidas para el tratamiento del agua; el almacén presenta deficiencias de diseño y se relega a la sala de máquinas; las fichas de datos de seguridad de los productos químicos están desfasadas.
- **Otros.** Los límites paramétricos de compuestos químicos presentes en el agua no son los reglamentarios; se omiten parámetros preceptivos para el control de la calidad del agua y de parámetros ambientales en piscina cubiertas; el sistema de climatización presenta deficiencias en la renovación higiénica del aire; un vaso no cuenta con barrera térmica frente al malgasto energético (RITE).

VIGILANCIA Y USUARIOS

- Los vasos infantiles no cuentan con barrera de protección, o no está normalizada (dotada de cierre-bloqueo, no escalable por los niños, resistente, anclajes apropiados, altura de 1,2 m.) que impida el acceso de los niños fuera del horario autorizado o al finalizar la temporada de baño. Asimismo, el recinto de la piscina no tiene un sistema de cerramiento completo que posibilite controlar el acceso de los usuarios.
- No contempla la dotación de un servicio de salvamento o socorrista acuático. La dotación de equipamientos de flotadores salvavidas no es la reglamentaria.
- Se omiten los lugares de exposición y contenidos reglamentarios del aforo de cada vaso y del reglamento de régimen interno.

EL ESTUDIO ANALIZA LA ADECUACIÓN A LA NORMATIVA SANITARIA DE PISCINAS DE LAS SOLUCIONES TÉCNICAS PROPUESTAS EN LA FASE DE PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN O REFORMA

ambulan por esa zona. Igualmente importantes son los incumplimientos derivados del hecho de que los desagües de fondo de los vasos no cuentan con un dispositivo de seguridad para prevenir situaciones de riesgo de los bañistas, principalmente succión de partes del cuerpo cuando la velocidad de paso es inadecuada (tórax, abdomen, intestinos, glúteos...), o por atrapamientos en sus modalidades más habituales (ropa, cabello o extremidades del cuerpo) cuando el diseño de la rejilla protectora de los sumideros es incorrecto. De carácter leve pero con gran impacto fue la falta de previsión de alguna ayuda técnica (grúa, elevador hidráulico, rampa, escalera adaptada...) que posibilite la entrada y salida del interior del vaso a personas discapacitadas, como condición necesaria para la observancia de los preceptos legales sobre accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas.

Servicios e higiene

El requisito más vulnerado fue no justificar un suministro de agua de baño sanitariamente seguro cuando el abastecimiento no procede de la red pública. La ausencia de aseos en el recinto de la piscina y la falta de previsión de papeleras y contenedores para la gestión de los residuos urbanos también fueron identificados.

Tratamiento y depuración del agua

En más de la mitad de los proyectos estudiados el sistema de dosificación de productos químicos para el tratamiento del agua (desinfección y mantenimiento) del vaso no era automático, es decir, el sistema no estaba dotado de un automático programable que arranque-pare la dosificación conforme a un valor prefija-

do de cloro libre (u otro desinfectante autorizado), ni tampoco permite el análisis en continuo de su concentración en el agua para mantener un nivel correcto y un medio libre de microorganismos patógenos. En su lugar se utilizan dosificadores basados en el rozamiento irregular del agua con el producto químico o bien no poseían sondas para medir su concentración, equipamientos que no permiten una autorregulación fiable ni eli-

minan el factor humano o aleatorio (materia orgánica, carga de baño, flujo de agua,...) en la dosificación. Los filtros previstos para el tratamiento físico del agua eran de arena de sílice y resultó llamativo que sus prestaciones fuesen inferiores a las necesarias para que se produzca una retención eficaz de la suciedad y asegurar la calidad sanitaria del agua. Tanto la sección filtrante como el diámetro del filtro estaban elegidos sin obedecer a los cálculos hidráulicos y por debajo de las necesidades de depuración de la piscina.

En muchas ocasiones, los proyectistas desestimaron la necesidad de un almacén específico y exclusivo de productos químicos biocidas; en su lugar, contem-



El estudio concluye que las autoridades sanitarias deben poner más empeño en conseguir el cumplimiento de las condiciones sanitarias y de seguridad en las piscinas de uso público.

plaron la sala de máquinas como lugar de almacenamiento, circunstancia que incumple las previsiones legales y que es inadmisibles no solo por cuestiones organizativas para la adecuada gestión de la seguridad química, sino por razones de incompatibilidad en el diseño de la sala de depuración con los locales para productos químicos.

Vigilancia y usuarios

En más de la mitad de los proyectos se obviaron los lugares de exposición y/o contenidos de los sistemas de información para los usuarios, relativos al aforo (desagregado para cada vaso), así como el reglamento de régimen interior. Tam-

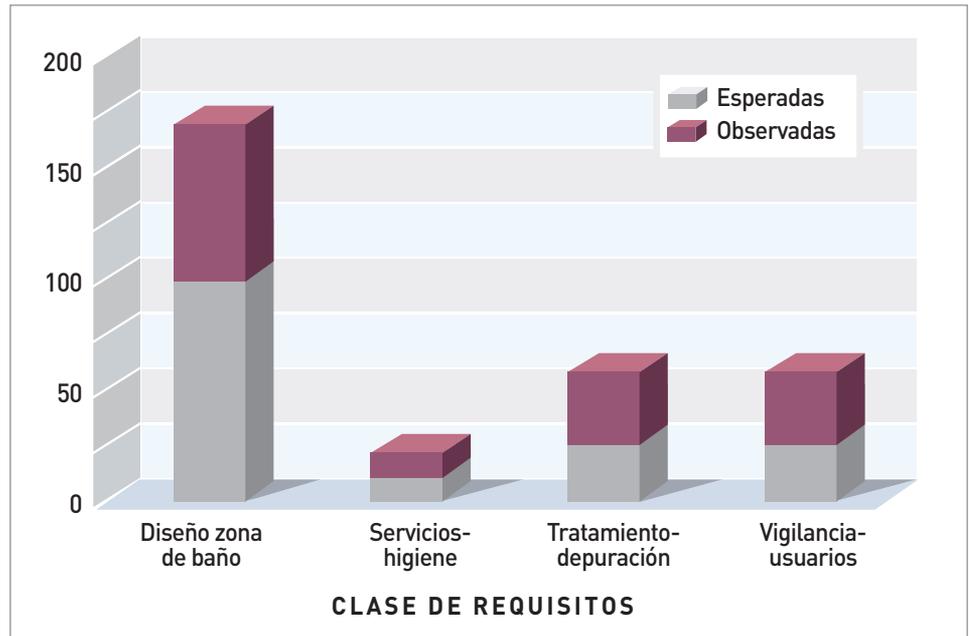


Figura 3. Frecuencias observadas y esperadas de incumplimientos.



bién se documentaron infracciones en el número de flotadores salvavidas o la longitud de su cuerda era inferior a la reglamentaria. Por su impacto en la seguridad de los bañistas frente al riesgo de ahogamiento en piscinas, merece destacarse que en numerosas ocasiones el recinto de la piscina no contaba con un sistema de cerramiento completo para impedir el acceso de los usuarios, en especial los niños, fuera del horario autorizado o al finalizar la temporada de baño, con objeto de prevenir accidentes.

Al realizar la prueba χ^2 de Pearson para contrastar si las diferencias observadas entre las categorías de datos son atribuibles al azar, obtenemos que el estadístico de prueba está dentro de la región crítica ($\alpha=0,05$), lo que conduce a rechazar la hipótesis de independencia (tabla 3). Por ello existe una razón para pensar que el grado de incumplimiento y la catego-

Tabla 3. Prueba de chi-cuadrado de Pearson

	Valor
Estadístico de prueba χ^2	19,925 ^a
Grados de libertad	3
Sig. asintótica (bilateral)	,000176

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 11,06.

ría de requisitos sanitarios no son independientes, es decir, al menos dos de los grupos de requisitos difieren según el tipo de infracción, y debemos concluir que hay relación entre los grupos de datos categorizados. Así pues, con un p-valor muy próximo a cero hay suficiente evidencia en contra de que la hipótesis nula sea cierta y decidimos que existen diferencias estadísticamente significativas, a pesar de que las frecuencias observadas y esperadas aparenten ser aproximadamente iguales (figura 3). No obstante, si atendemos

LA PREVENCIÓN DE DAÑOS, ACCIDENTES Y TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES EN LAS PISCINAS DE USO COLECTIVO EXIGE ADOPTAR REQUISITOS HIGIÉNICO-SANITARIOS APROPIADOS Y UNAS CONDICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

a los valores parciales de χ^2 , la clase de requisitos del tratamiento y depuración del agua explica gran parte de la variabilidad detectada; mientras que en el resto las diferencias son muy pequeñas.

Discusión

Los resultados destacan la importancia en salud pública de incrementar la vigilancia y control de piscinas en la fase de proyecto como etapa en la que se tie-

ne la oportunidad de minimizar los riesgos para la seguridad y salud de los usuarios. Se estudiaron un elevado número de proyectos de piscinas (n=30) y se identificaron un importante porcentaje de infracciones leves y graves, que están relacionadas con peligros para la salud de los usuarios y con las condiciones de seguridad de utilización de las instalaciones, cuya valoración analizamos en el presente trabajo.

UN DISEÑO INADECUADO DEL PROTECTOR DE SUMIDEROS DE FONDO DEL VASO PUEDE OCASIONAR EL ATRAPAMIENTO DE DEDOS, CABELLO, ROPA U ORNAMENTOS DE NIÑOS Y ADULTOS, PRODUCIENDO LESIONES Y, EN CASO EXTREMO, TENER UN DESENLAZADO FATAL

La efectividad de los instrumentos para controlar la aplicación de las disposiciones legales en materia de piscinas está siendo comprometida por el bajo nivel de cumplimiento encontrado en los proyectos examinados. Nuestro análisis sugiere que los esfuerzos para prevenir daños y enfermedades deberían focalizarse en el cumplimiento del Reglamento Sanitario en la fase de concepción y diseño de piscinas.

Los incumplimientos hallados relativos al diseño de la zona de baño son especialmente relevantes por la gravedad de sus consecuencias y su impacto mediático. Bastará solo con referirnos a algunos de los elementos normativos que parecen más conflictivos. El reglamento dispone que el andén que circunda el vaso será de material antideslizante, refiriéndolo de forma genérica pero no indeterminada, por cuanto las superficies deben reunir unas características acordes a las circunstancias particulares que concurren en esa zona de tránsito. Es decir, el término antideslizante no es absoluto, sino que los suelos tienen diferentes niveles de resbaladividad; pero además las superficies deben ofrecer una resistencia al deslizamiento en condiciones ordinarias de uso, como presencia del agua desprendida o expulsada por los bañistas, grasas o cremas solares adheridas al cuerpo, restos de jabones tras



Latinstock

Las grasas o cremas solares adheridas al cuerpo del bañista pueden provocar la resbaladividad en las superficies próximas a la piscina.

la ducha... y finalmente, advirtiendo que el usuario deambula a pie desnudo. Por tanto, aquellos proyectos que refieren condiciones para otra casuística no satisfacen el cumplimiento del precepto legal. En ocasiones, los proyectos contemplaron la norma UNE-ENV 12633:2003 referida al supuesto de pie calzado, que algunos autores⁷ han probado que no reúne las condiciones de seguridad exigidas para pie desnudo sobre superficies con agentes resbaladizos.

En cuanto a las infracciones relativas a los desagües de fondo del vaso, el reglamento establece la necesidad de protegerlos de forma adecuada para evitar cualquier situación de riesgo. Nótese que no dice accidentes, que es un concepto de menor alcance. El legislador se asiste de los «conceptos jurídicos indeterminados» puesto que es imposible encerrar en los preceptos legales toda la diversidad de soluciones técnicas existente en el mercado, que avanza a un ritmo mucho más rápido que la producción normativa. No obstante, a partir de unos mínimos criterios lógicos, conocimiento técnico y experiencia profesional es fácil identificar los supuestos en los que existen peligros para la salud de las personas asociados a los desagües de fondo, como son el efecto succión o atrapamiento, que puede derivar en daños, lesiones graves por aspiración de partes del cuerpo⁸ (evisceraciones, tórax, abdomen, glúteos, extremidades...) o muertes por ahogamiento de los bañistas. Y las medidas preventivas para minimizar este tipo de riesgos han sido abordadas en la norma europea EN 13451^{9,10}, interviniendo en la regulación de la velocidad de paso por el desagüe (< 0,5 m/s), aumentando el número de desagües em-



La falta de almacén exclusivo de productos químicos para la piscina es uno de los incumplimientos generalizados detectados por el estudio.

plazándolos a una equidistancia mínima, fijando un tamaño mínimo de la cubierta protectora y en la aperturas de las rejillas (< 8 mm-diámetro), etc. En consecuencia, cuando se proyecta la instalación de una rejilla inespecífica no se está garantizando la observación del requisito normativo sino que satisfacerlo exige cierto grado de concreción y desarrollo en el proyecto, conforme a las evidencias científico-técnicas disponibles.

En conexión con este tipo de peligros se encuentra la utilización de barreras de protección en los vasos o un sistema de cerramiento completo del recinto de la piscina, siendo una de las medidas más eficaces reconocidas para prevenir los ahogamientos¹¹, al intervenir sobre el control de acceso de niños y adultos fuera del horario de apertura vigilado o al finalizar la temporada de baño autorizada. En su lugar, los proyectos deficientes contemplaban elementos ornamentales como setos vegetales, cercados parciales, va-

llado de escasa altura o fácilmente escalable, puertas sin cerradura o incluso accesos directos desde viviendas o portales de edificios, que son inefectivos para controlar la entrada de usuarios, cuyo comportamiento no exime al titular de la instalación de adoptar medidas de seguridad normalizadas.

Una de las infracciones más extendidas es la carencia de ayudas técnicas para posibilitar el baño a personas discapacitadas. En general, los proyectos satisfacen los requisitos en los itinerarios de llegada al recinto, pero la inmensa mayoría incumple la supresión de barreras para entrar y salir del vaso. Esto significa que en la práctica será muy difícil, cuando no imposible, que una persona discapacitada o con movilidad reducida pueda bañarse de forma autónoma y segura. La exigencia de eliminar las barreras arquitectónicas ha estado acompañada de polémicas, siempre relacionadas con el coste económico de las reformas, produciendo el pronunciamiento del Defensor del Pueblo andaluz¹² y del Consejo Consultivo de Andalucía¹³, quienes advierten a las administraciones públicas sobre la necesidad de adecuar las piscinas de uso colectivo con objeto de facili-

LOS REGLAMENTOS DE PISCINAS SON UN INSTRUMENTO VÁLIDO PARA PROTEGER LA SALUD DE LOS BAÑISTAS Y HACEN QUE EL USO SEGURO DE LAS INSTALACIONES PUEDA SER GARANTIZADO

tar al colectivo de discapacitados el acceso igualitario y su integración plena en todos los ámbitos de la vida social.

Las diferencias encontradas entre la clase de requisitos y el tipo de infracción fueron más notables en la categoría de «tratamiento y depuración del agua». Tales infracciones son particularmente importantes porque una pobre calidad del agua o una insuficiente desinfección pueden impedir la eliminación de agentes patógenos presentes en el agua, capaces de transmitir enfermedades a los bañistas¹⁴. En este sentido, el reglamento requiere que el sistema de dosificación de los productos químicos para el tratamiento del agua se regule automáticamente de acuerdo a las determinaciones del desinfectante presente en el agua. La desviación más habitual con respecto a este requisito fue proponer dosificadores cuya medición del nivel de desinfección se basa en el potencial redox (ORP). Quizás el problema reside en que el Reglamento Sanitario especifica los límites de cloro libre residual (0,4 – 1,5 ppm) presente en el agua, es decir, tiene regulado el nivel de ppm pero no los valores (mV) del redox. En general, el ORP no es una buena técnica aplicable para medir la concentración del desinfectante. La dependencia logarítmica del ORP de la concentración multiplica los errores en los milivoltios medidos (Ecuación de Nernst, 1889). En las piscinas, la química de las aguas es compleja y raramente se cumple el equilibrio redox termodinámico, de forma que debido a dicha relación exponencial, pequeños cambios en la lectura del ORP se traducen en grandes variaciones de los valores de ppm del cloro libre residual, independientemente del electrodo de referencia. Las medidas del

ORP son ampliamente mal utilizadas, incomprendidas y presentan importantes limitaciones debido a cinéticas lentas, potenciales mixtos y fallos en el electrodo^{15,16}. Se trata de un test instantáneo, lo cual significa que no es sensible a los iones cloro y tampoco puede ser utilizado como indicador directo del oxidante residual, debido al efecto del pH y la temperatura en las lecturas, por lo que no elimina la necesidad de analizar el nivel de desinfección del agua con otras pruebas estándar. Por ello los sistemas de control automático basados en detectores de fotoionización (PID) o sensores amperométricos¹⁷ se consideran específicos para el cloro o el bromo y proporcionan un control más fiable¹⁸.

Uno de los criterios más importantes de la calidad del agua es el control de la turbidez del agua del vaso, que conlleva un tratamiento apropiado del agua que implica que el sistema de filtración esté correctamente dimensionado. La filtración es una etapa crítica para la eliminación de microorganismos patógenos, por ello un filtro de tamaño insuficiente no asegura que se mantenga la calidad del agua en los parámetros estipulados normativamente. Los proyectos con deficiencias en este particular destacaron por seleccionar filtros de arena de menores prestaciones, en sección y diámetro, a las resultantes de los cálculos hidráulicos correspondientes, de forma que aunque el ciclo de depuración del volumen del vaso fuese inferior al tiempo máximo establecido de 4 horas, se consigue a altas velocidades de filtración, normalmente críticas $>50 \text{ m}^3 / (\text{h} \cdot \text{m}^2)$, a la que el agua pasa tan rápido por el filtro que no se produce un proceso depurador eficaz para retener la suciedad, retornando nuevamente al vaso.

PARA QUE EL REGLAMENTO SANITARIO DE PISCINAS DE USO COLECTIVO SEA EFECTIVO HAY QUE CUMPLIRLO Y ES CRUCIAL INVESTIGAR LAS CAUSAS QUE DIFICULTAN SU APLICACIÓN



Las faltas en los sistemas de información al usuario (aforo, reglamento de régimen interno, pictogramas de seguridad, señalizaciones de profundidades y cambios de pendiente,...) no deben ser despreciadas por simples que parezcan, ni relegarlas a interpretaciones no profesionales fuera de proyecto, ya que la ausencia o elección de un color inadecuado, advertencias incompletas o tamaño inapropiado del texto incide en la percepción del peligro y la comprensión por el usuario¹⁹. Algunos autores han relacionado la ocurrencia de lesiones traumáticas en las piscinas con la ausencia de señalizaciones de profundidades²⁰.

Ante el elevado índice de incumplimientos, los proyectistas, y en general el sector profesional, reaccionan apelando al subjetivismo de los funcionarios de las Administraciones Públicas, desconocimiento del sector o a la escasa calidad téc-



Latinstock

nica de los reglamentos, que trae como consecuencia problemas de inseguridad jurídica. Estos críticos defienden el tenor literal del Reglamento sin espacio para interpretaciones sobre requisitos cuando la norma escrita «no lo dice». Es muy simple percibir la insostenibilidad de esta construcción mental. Reducir el Reglamento Sanitario de piscinas a la literalidad de la «norma positiva» indica una preocupante pobreza argumental y una inquietante falta de ejercicio intelectual, un modo reaccionario de entender la complejidad de la regulación sanitaria, que refleja el desprecio a las reglas adaptables al caso concreto y el temor a la labor de los profesionales de la administración pública, que cuentan con algún margen de libertad pero con límites bien marcados, como es la motivación de sus dictámenes vinculados a situaciones de riesgo cierto para la salud. Es verdad que exis-

ten manifestaciones de un uso incorrecto de las normas «generalistas». Pese a ello, esta técnica legislativa está avalada por el Tribunal Constitucional (SSTC 62/1982; 122/1987, FD 3.º y 150/1991, FD 5.º), que ha definido la seguridad jurídica en términos amplios y flexibles que la mera concreción de un requisito y su respuesta inmediata en la norma.

Una regulación con requisitos estáticos y excesivamente concretos supone ignorar la propia lógica interna del sector de actividad sobre el que pretende proyectarse, con el consiguiente riesgo de orientar el Reglamento Sanitario no tanto a salvaguardar la demanda social, cuanto a simplificar las situaciones de riesgo que satisfagan al sector profesional. La remisión o aplicación de normas UNE^{21,22} o internacionalmente reconocidas (DIN, BS, ANSI...) garantizan una mayor seguridad jurídica que regulaciones

con requisitos minuciosamente detallados, que, paradójicamente, determinan una mayor impracticabilidad de las previsiones legales y suscita más costes que beneficios. De esta forma, el cumplimiento de los requerimientos sanitarios no es fruto de improvisaciones ni se abusa de lo dispuesto en el reglamento, asegurando así las mismas condiciones sanitarias y de seguridad para cualquier turista o ciudadano europeo en una sociedad multicultural cada vez más compleja.

Nuestro trabajo permitió comprobar que en los proyectos estudiados no se proporcionaron soluciones técnicas justificadas, subordinadas a condiciones objetivas, y tanto el diseño de la instalación como la selección de sus componentes no fue el resultado de un conjunto de datos técnicos objetivamente obtenidos en concordancia con los cálculos realizados. Es inadmisibles una declaración de intenciones sobre el cumplimiento del Reglamento Sanitario o su reproducción literal como garante de la adecuación normativa; la redacción de los proyectos debe ofrecer certezas sobre las soluciones técnicas propuestas, desarrolladas razonadamente y justificadas documentalmente. Como idea aproximada de las causas que originaron los incumplimientos en los proyectos, sugerimos una insuficiente capacitación en materia sanitaria, subestimación de los requisitos sanitarios en los proyectos de arquitectura e ingeniería, reducir costes (ganar a la competencia o satisfacer al promotor) que se traducen en insuficientes medidas de seguridad o equipamientos de calidad inferior a la exigida, etc. En efecto, el Tribunal Supremo²³ ha señalado que no adoptar suficientes medidas de seguridad en la piscina, obviando los requisitos sanitarios, conlleva una ganancia económica evidente por el coste pecuniario que se ahorra el titular de la instalación, para poner en peligro en provecho propio el bien jurídico (la salud pública) que pretende proteger la norma sanitaria.

Para evitar inconsistencias en la redacción de proyectos y su correcta ejecución, en el futuro inmediato debería ahondarse en el desarrollo de una cultura interpretativa orientada a la selección cualitativa de las normas técnicas que pueden complementar al Reglamento Sanitario, por identificarse en las mismas una ayuda indispensable de los criterios técnicos de valoración. También constituyen un importante soporte las guías oficiales o recomendaciones elaboradas por los sectores profesionales y las administraciones públicas, cuya interpretación debe ser adecuadamente contrastada con las disposiciones legales. Las campañas publicitarias o eventos profesionales pueden ser instrumentos útiles para conducir actividades que faciliten la aplicación de los requisitos del Reglamento Sanitario.

NUESTRO TRABAJO HA PERMITIDO COMPROBAR QUE EN LOS PROYECTOS DE PISCINAS ESTUDIADOS NO SE PROPORCIONARON SOLUCIONES TÉCNICAS JUSTIFICADAS

El potencial de los datos cuantitativos y cualitativos obtenidos es muy útil para mejorar la información disponible, asignar recursos y dirigir la toma de decisiones en los programas de vigilancia de las piscinas de uso colectivo. Por ejemplo, las actividades de inspección pueden mejorar su efectividad mediante acciones centradas en el control del cumplimiento del Reglamento donde las infracciones han sido desproporcionadamente altas.

Las conclusiones que podemos obtener del presente estudio son que las infracciones del Reglamento Sanitario de Piscinas de Uso Colectivo son habituales, traduciéndose en un pobre cumplimiento de las condiciones higiénico-sanitarias y de seguridad de los usuarios.

Este trabajo demuestra que la legislación por sí misma es insuficiente para proteger la salud de los usuarios de piscinas proyectadas en la Costa del Sol; se precisa aplicar los reglamentos para que sean efectivos y es crucial investigar las dificultades que impiden el cumplimiento de las disposiciones legales. Por su parte, las autoridades sanitarias deben poner mayor empeño en asegurar el cumplimiento de las condiciones sanitarias y de seguridad en las piscinas de uso colectivo. ♦

PARA SABER MÁS

- [1] WHO. (2006) Guidelines for safe recreational water environments (vol. 2): swimming pools and similar environments. Geneva, Switzerland.
- [2] TNS Opinion & Social, 2008. Special Eurobarometer 295/Wave 68.2: Attitudes of European citizens towards the environment. European Commission. Brussels. Available in http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_295_en.pdf
- [3] Decreto 23/1999, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento Sanitario de las Piscinas de Uso Colectivo. BOJA núm.36, de 25 de marzo.
- [4] Vyles, T. Growth and evolution of a municipal pool safety and inspection program. *J Environ Health*. 2009 Jun;71(10):40-4.
- [5] Consejería de Salud (2009). Instrucciones generales de ejecución del programa de piscinas de uso colectivo. Servicio de salud ambiental. Secretaría General de Salud Pública y Participación, Junta de Andalucía. Sevilla.
- [6] Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE núm.74, de 28 de marzo.
- [7] Ortega Sánchez, N., Rosa Mániz, D., Zamora Álvarez, T. & Pereira Carrillo, I. ACUASAFE, resbaladizidad de pavimentos para pie descalzo. Instituto de Biomecánica de Valencia. En *Biomecánica* 2007, 52: 27-29.
- [8] Girón-Vallejo, O., *et al.* Atrapamiento por succión en una piscina. *An Pediatr (Barc)*. 2011. doi:10.1016/j.anpedi.2011.01.009.
- [9] Asociación Española de Normalización y Certificación. Equipamiento para piscinas. Parte 1: Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo. UNE-EN 13451-1:2001. AEN/CTN 147, AENOR. Madrid, 2001.
- [10] Asociación Española de Normalización y Certificación. Equipamiento para piscinas. Parte 2: Requisitos específicos de seguridad y métodos de ensayo adicionales para escalas, escaleras y barandillas. UNE-EN 13451-2 /AC:2004. AEN/CTN 147, AENOR. Madrid, 2004.
- [11] Thompson, D.C., Rivara, F.P. (2000). Pool fencing for preventing drowning in children. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2: CD001047.
- [12] Defensor del Pueblo andaluz. Resolución nº 08/2724, de 14 de julio de 2008, relativa al incumplimiento de la normativa sobre accesibilidad en una piscina comunitaria. Sevilla.
- [13] Consejo Consultivo de Andalucía. Dictamen 121/1998, de 17 de diciembre, sobre proyecto de decreto que aprueba el Reglamento Sanitario de las Piscinas de Uso Colectivo. Marginal nº I.25. Sevilla.
- [14] Hadjichristodoulou, C., Mouchtouris, V., Voutsourelis, A., *et al.* Waterborne disease prevention: evaluation of inspection scoring system for water sites according to water microbiological tests during the Athens 2004 pre-Olympic and Olympic period. *J Epidemiol Community Health* 2006;60:829--35.
- [15] Galster, H. (2000). Technique of measurement, electrode processes and electrode treatment. Redox fundamentals, processes and applications. Ed. Schüring J, Schulz H.D, Fischer W.R *et al.* Springer: Berlin. 12-23 pp.
- [16] Peiffer, S. (2000). Characterization of the redox state of a aqueous systems: towards a problem-oriented approach. Redox fundamentals, processes and applications. Ed. Schüring J, Schulz H.D, Fischer W.R *et al.* Springer: Berlin. 24-41 pp.
- [17] Clifford White, G. (1999). The handbook of chlorination and alternative disinfectants. Wiley-Blackwell, 4th Edition; 1592 pp.
- [18] Health Protection Agency (2006) Management of spa pools controlling the risks of infection. HSE. Centre for Infections. London.
- [19] Wogalter, M.S., Conzola, V.C., Smith-Jackson, T.L. Research-based guidelines for warning design and evaluation. *Appl Ergon*. 2002 May;33(3):219-30. Review.
- [20] DeVivo, M.J., Sekar, P. (1997) Prevention of spinal cord injuries that occur in swimming pools. *Spinal Cord*, 35(8): 509-515.
- [21] Asociación Española de Normalización y Certificación. Piscinas. Parte 1: Requisitos de seguridad para el diseño. UNE-EN 15288-1:2009. AEN/CTN 147, AENOR. Madrid, 2009.
- [22] Asociación Española de Normalización y Certificación. Piscinas. Parte 2: Requisitos de seguridad para el funcionamiento. UNE-EN 15288-2:2009. AEN/CTN 147, AENOR. Madrid, 2009.
- [23] Sentencia del Tribunal Supremo (Sala 1ª) 2492/2002 de 10.12.2008. Rollo de apelación nº 868/1998.