

# Política de usos del agua en los campos de golf en España

Cayetano Espejo Marín

Universidad de Murcia. Departamento de Geografía  
cespejo@um.es

Gemma Cànoves Valiente

Universitat Autònoma de Barcelona. Departament de Geografia  
gemma.canoves@uab.cat



Recepción: abril 2010  
Aceptación: noviembre 2010

## Resumen

En este artículo, se exponen las medidas que se adoptan en el diseño del sistema de riego y drenaje en campos de golf, los criterios para la mejora en los consumos de agua, los usos del agua para golf en las políticas autonómicas, las ventajas del agua reutilizada y ejemplos de su uso. También se analizan las actuaciones referentes al consumo de agua recogidas en el Protocolo Q-Plus de Campos de Golf, concebido como una marca de garantía basada en un proceso de certificación objetiva e independiente.

**Palabras clave:** campos de golf; uso del agua; España; medio ambiente; legislación.

## Resum. *Política d'usos de l'aigua en els camps de golf a Espanya*

En aquest article, s'hi exposen les mesures que s'adopten en el disseny del sistema de reg i drenatge en camps de golf, els criteris per millorar els consums d'aigua, els usos de l'aigua per al golf en les polítiques autonòmiques, els avantatges de l'aigua reutilitzada i exemples d'utilització. També s'hi analitzen les actuacions referents al consum d'aigua recollides en el Protocol Q-Plus de Camps de Golf, concebut com una marca de garantia basada en un procés de certificació objectiu i independent.

**Paraules clau:** camps de golf; ús de l'aigua; Espanya; medi ambient; legislació.

## Résumé. *La politique d'utilisation de l'eau sur les terrains de golf en Espagne*

Dans cet article, nous essayons d'analyser les mesures qui ont été adoptées dans la conception et la construction des systèmes d'arrosage et de drainage employés sur les terrains de golf en Espagne, ainsi que les critères suivis pour économiser la consommation et l'utilisation de l'eau dans les différentes régions autonomes, les avantages de l'eau réutilisée et quelques exemples à cet égard. En outre, nous ferons une analyse des différentes normes qui règlent la politique d'utilisation de l'eau dans le Protocole Q-plus de terrains de golf, un Protocole qui a été adopté comme marque déposée et qui est fondé sur des données objectives et indépendantes.

**Mots clé:** le bon usage de l'eau; terrain de golf; Espagne; environnement; législation.

**Abstract.** *Spanish policies on the use of water resources in golf courses*

In this paper, we intend to analyse the management of water resources (irrigation and drainage) in golf courses. In particular, attention will be given to the saving measures adopted to improve water consumption and to the regional policies regulating the use of water in golf courses. Examples showing the advantages of reusing water supplies will be provided. Finally, I will discuss the recent measures and actions to save water developed in the Q-Plus Protocol for Golf Courses: an objective and independent quality assessment benchmark.

**Key words:** water resources; golf courses; Spain; environment; legislation.

**Sumario**

Introducción	La gestión del agua y la marca de garantía Protocolo Q-Plus de Campos de Golf
El agua y el diseño de un campo de golf	Conclusiones
Criterios para la mejora en los consumos de agua	Referencias bibliográficas
Agua y golf en las políticas autonómicas	
El uso de agua reutilizada en los campos de golf	

**Introducción**

Según la Federación Española de Golf, a finales de 2009, había en España 410 campos de golf (cuadro 1). Andalucía, con 102 campos, cuenta con el 24,9% del total; a bastante distancia se sitúa Cataluña (46 campos; 11,2%), Castilla y León (37; 9%), Comunidad Valenciana (33; 8%) y Madrid (32; 7,8%). Las regiones mediterráneas concentran cerca de la mitad del total. Destaca la aportación de la Región de Murcia, uniprovincial, que, en 2009, supone el 4,4%, debido a que, en el último sexenio, ha inaugurado 13 campos de golf, como consecuencia del desarrollo de una ley del suelo, de carácter liberalizador y municipalista, que ha abierto múltiples oportunidades para la oferta de complejos turísticos (campos de golf asociados a urbanizaciones) localizados en los municipios del litoral y del prelitoral (Andrés, 2004; Ponce y Espejo, 2009).

Si se relaciona el golf con el recurso agua, se da una de las grandes paradojas de este deporte en España: las regiones con mayores déficits y problemas hídricos aglutinan el mayor número de campos de golf, debido al desarrollo del turismo y la segunda residencia en general, favorecido por la bondad del clima durante casi todo el año, la proximidad del mar y la presencia e importancia del eje territorial mediterráneo, marco de grandes operaciones turísticas y residenciales (Villar, 2008). No obstante, hay que tener en cuenta que, sobre el consumo de agua de los campos de golf, pesan dos enfoques recurrentes, uno optimista y otro pesimista, sobre sus efectos, si bien el análisis de casos concretos pone de manifiesto una enorme diversidad de situaciones argumentadas en las condiciones del entorno en que se localizan y en el grado de preocupación existente por la gestión del agua (Vera y Torres, 1999).

**Cuadro 1.** Evolución del número de campos de golf en España (2003-2009)

	Año 2003	Año 2009	Incremento número	Incremento %
Andalucía	75	102	27	36,00
Cataluña	40	46	6	15,00
Castilla y León	26	37	11	42,31
Comunidad Valenciana	21	33	12	57,14
Madrid	26	32	6	23,08
Canarias	15	23	8	53,33
Galicia	13	23	10	76,92
Baleares	18	21	3	16,67
Murcia	5	18	13	260,00
Castilla-La Mancha	14	17	3	21,43
Asturias	10	16	6	60,00
País Vasco	9	13	4	44,44
Cantabria	10	11	4	40,00
Aragón	7	10	3	42,86
Extremadura	3	6	3	100,00
Navarra	3	4	1	33,33
La Rioja	1	3	2	200,00
Melilla	-	1	1	—
<b>Total</b>	<b>296</b>	<b>410</b>	<b>120</b>	<b>40,54</b>

Fuente: Real Federación Española de Golf.

El golf es un usuario emergente del agua en la economía española. Las necesidades hídricas de los campos del norte de España se estiman en 1.000 metros cúbicos (m<sup>3</sup>) por hectárea (ha), mientras que, en la costa mediterránea y en el sur, este indicador está entre los 10.000 y los 13.500 m<sup>3</sup>/ha. En términos absolutos, los campos de golf representan una demanda hídrica de 120 hectómetros cúbicos (hm<sup>3</sup>), inferior al 1% de la demanda hídrica total (Instituto Nacional de Estadística, 2008). Por tanto, el consumo de agua de los campos de golf en España es poco significativo, pero la concentración de campos de golf en determinadas zonas, ya de por sí deficitarias en recursos hídricos, podría implicar problemas locales de sostenibilidad de los mismos (Díaz et al., 2007).

En este artículo, se presentan los criterios que se tienen en cuenta a la hora de aplicar el diseño del sistema de riego de un campo de golf, las medidas adoptadas para el ahorro de agua, las políticas de fomento de agua reutilizada para los campos de golf, las actuaciones recientes en cuanto al uso de aguas regeneradas y las actuaciones referentes al consumo de agua recogidas en el Protocolo Q-Plus de Campos de Golf, marca de garantía basada en un proceso de certificación objetivo e independiente.

### El agua y el diseño de un campo de golf

El consumo de agua en un campo de golf, como en cualquier otro tipo de instalación, sea deportiva, industrial o agraria, supone una parte importante

de los costes de mantenimiento. Además, en los últimos años, la escasez de agua, que afecta a todos los ámbitos territoriales, ha incentivado la utilización de tecnologías que permitan un uso eficaz, con el consiguiente ahorro de este recurso cada vez más valorado (Espejo, 2004).

Desde la Asociación de Fabricantes de Agua y Riego Españoles, se señala que, en muchos campos de golf existentes, se pueden constatar deficiencias en el diseño o en el funcionamiento de las instalaciones. Por ejemplo, dada la amplia extensión de los campos de golf, entre 45 y 80 hectáreas, y la topografía irregular de los mismos, si se quiere conseguir una correcta distribución del agua, serían recomendables dos o tres cabezales de riego. Lo habitual sería uno exclusivo. Esta asociación considera que el diseño de un campo de golf debe estar completamente integrado en el ciclo del agua y en su entorno natural. Desde una perspectiva ecológica, debe adaptarse a las características del entorno. Disponer de información climática, hidrogeológica, edafológica y biológica es esencial para la planificación y la gestión del riego (López, 2007).

En esa línea se pronuncia la Federación Española de Golf, que apuesta para que el diseño del sistema de riego de un campo de golf, entre otros factores, tenga en cuenta: la localización del campo y la influencia del viento; el tipo de disponibilidad del riego; el coste de la electricidad y el agua existente; los días no disponibles para el riego, y los días y las horas con viento. El planteamiento de un sistema de riego eficaz requiere considerar el ahorro de agua, el ahorro de electricidad, la utilización de especies poco consumidoras y proporcionar hierba seca donde sea posible. Así, los procesos que se dan para el diseño de un buen sistema de riego deben seguir las pautas siguientes: en primer lugar, establecer una consulta a todos los participantes en el diseño. Así mismo, planificar adecuadamente las áreas que se van a regar y el tiempo de riego de las mismas. Es, por tanto, básico seleccionar el sistema de válvulas y de aspersores y hacer una instalación de calidad con el fin de evitar la pérdida de agua tanto como sea posible. A ello, se une seleccionar adecuadamente el tipo de césped y ajustar al máximo las necesidades hídricas, así como asegurar desde el inicio del proyecto que se dispone del volumen de agua suficiente y que la misma tiene una calidad apropiada para el riego del césped elegido. De la misma forma, será imprescindible estudiar la posibilidad de incorporar sistemas de mejora de la calidad del agua si el agua de que se dispone no es suficientemente buena. En este proceso, deben añadirse los elementos de buen diseño: en primer lugar, conviene que las líneas principales de riego formen bucles, es decir, el sistema de distribución ha de ser de tipo reticulado o en malla. Es recomendable que la disposición sea preferentemente de tres filas de aspersores por calle, con el fin de asegurar una distribución adecuada de la precipitación. El sistema de riego debe garantizar la perfecta distribución del agua que necesita el césped en las distintas partes del terreno de juego y, por tanto, optimizar el riego. Además, se debe garantizar que la red de riego cumpla las características de adecuación medioambiental, sobre todo en lo que hace referencia al gasto de agua y a la calidad de los materiales. Así, se recomienda utilizar sistemas de programación del riego y disponer de una estación meteorológica que permita la suspen-

sión del mismo si hay precipitación significativa (Real Federación Española de Golf y Consejo Superior de Deportes, 2003a, 2003b, 2003c).

### Crterios para la mejora en los consumos de agua

En este apartado, comentamos los elementos más destacados que se emplean para la mejora de los consumos de agua en los campos de golf españoles. En primer lugar, es imprescindible emplear, en el *rough*<sup>1</sup> y en el *outrough*<sup>2</sup>, especies tolerantes a la sequía y desarrollar diseños paisajísticos de acuerdo con este criterio. Así, se deben tomar medidas para conseguir la menor evapotranspiración posible, realizando riegos en el momento adecuado a fin de lograr una máxima eficiencia de riego. Por ello, se recomienda realizar las aplicaciones de agua de riego de noche o en las primeras horas de la mañana, cuando la evaporación y el viento son menores. Es también recomendable utilizar céspedes resistentes a condiciones de estrés fisiológico provocado por la falta de agua y malas condiciones de suelo y agua. A ello ayuda el empleo de agentes de retención de humedad en la mezcla de enraizamiento (Monje, 2006).

Para la Asociación de Fabricantes de Agua y Riego Españoles, es preciso emplear nuevos métodos o técnicas, como el riego subterráneo, la fertirrigación<sup>3</sup>, la xerojardinería<sup>4</sup>, la automatización integral de los sistemas de riego, la instalación de equipos aptos para aguas más agresivas o de redes de drenaje que permitan recuperar cualquier excedente de agua que se genere por la lluvia y el riego. Dichos métodos deberían generalizarse y ser acompañados por una mayor planificación y control por parte de las administraciones competentes. De esta manera, se podrían evitar medidas drásticas como la suspensión del riego, que, según esta asociación, es inadecuada para afrontar la falta de agua, ya que supone la pérdida de mano de obra y de terrenos difíciles de recuperar ((López, 2007).

La Unidad Ecológica de la Asociación Europea de Golf (Committed to Green) presenta como propuestas para el ahorro de agua las siguientes recomendaciones: en primer lugar, comprobar regularmente el sistema de riego, con el objetivo de minimizar las fugas; en segundo lugar, utilizar, en la medida de lo posible, los recursos hídricos alternativos que tengan menor impacto sobre el suministro de agua local y considerar la posibilidad de obtener agua por la capacidad de almacenamiento, y, en tercer lugar, crear pantallas y rompevientos en lugares expuestos para reducir las pérdidas por evapotranspiración.

El consumo de agua de un campo de golf depende del grado de eficiencia de los sistemas de riego empleados. En la actualidad, son fundamentalmente dos los mecanismos utilizados para conseguir una máxima eficiencia: el dise-

1. *Rough* es la zona del hoyo donde la hierba no está segada al ras.
2. *Outrough* es el área exterior de la zona de juego del hoyo, colindante al *rough*.
3. Aplicación de fertilizantes sólidos o líquidos por los sistemas de riego presurizados, con lo cual se crea un agua enriquecida con nutrientes.
4. Forma de optimizar la jardinería, adaptada a los recursos de las zonas con sequías. En la xerojardinería se marcan unas pautas de ahorro de agua, recursos humanos, recursos materiales y consumo mínimo de productos fitosanitarios.

ño de la red de riego y la incorporación de sistemas de monitorización de las necesidades de los cultivos. El otro conjunto de instrumentos que permiten la optimización del recurso hídrico son los ordenadores de riego, las estaciones meteorológicas y las sondas de humedad, que, en conjunto, adaptan la dosis de riego a las necesidades diarias de agua de los cultivos. La función de la estación meteorológica es determinar, a partir de la temperatura, la insolación diaria y el viento, la evapotranspiración diaria potencial, de forma que la dosis de riego se adapte a ella. Las sondas de humedad son soluciones menos utilizadas, debido a que las condiciones del suelo de un campo de golf pueden variar mucho de unas zonas a otras. El ordenador de riego recibe e interpreta los datos suministrados por la estación meteorológica y las sondas de humedad, y calcula la dosis de agua que es preciso aplicar (Sanz-Magallón, 2005). La mejor forma de fijar las necesidades mínimas de agua en el suelo, manteniendo una cubierta vegetal adecuada, es mediante el control sistemático de las variaciones de humedad de las distintas zonas del campo (Tapias, Salgot y Casas, 2001).

Si bien, en general, los campos de golf en España han adoptado medidas de reducción en los consumos de agua, existen notables diferencias por comunidades autónomas. En el siguiente apartado, realizamos un repaso de las legislaciones en relación con el consumo de agua para los campos de golf en Baleares, Canarias, Comunidad Valenciana y Andalucía.

### **Agua y golf en las políticas autonómicas**

Desde finales de 1980, la legislación autonómica recoge la necesidad de utilizar agua reciclada para el riego de los campos de golf. Leyes, decretos y planes inciden en las medidas que se han de adoptar: Ley de campos de golf de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares, planes territoriales de Mallorca, Ibiza y Formentera, Ordenanza Municipal Marco para la gestión y uso eficiente del agua en Lanzarote, Plan Territorial de desarrollo turístico de La Gomera, Plan Director para los campos de golf en Cataluña, Ley reguladora de campos de golf en la Comunidad Valenciana y Decreto Regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía.

En este apartado, analizamos los principales conceptos que recogen las legislaciones de las comunidades de Baleares, Canarias, Cataluña, Comunidad Valenciana y Andalucía. Todas ellas denotan una clara preocupación por el ahorro de agua y la no-sobreexplotación de los acuíferos.

#### *La Comunidad Autónoma de las Islas Baleares*

La Ley 12/1988, de 17 de noviembre, de campos de golf de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares, en su artículo 4º, indica que, a la solicitud para la construcción de un campo de golf, debe adjuntarse justificación de la superficie de agua para regar el campo de golf que procederá de la depuración de aguas residuales, desalinización de agua del mar, de fuentes, ríos y torrentes que viertan directamente al mar.

En diciembre de 2004, se aprueba el Plan Territorial de Mallorca. En el capítulo de planes sectoriales competencia del Consell Insular, la norma 61 se dedica al Plan Director Sectorial de campos de golf con el siguiente texto:

d. «El agua de riego procederá de la depuración de aguas residuales o de otros medios expresamente admitidos por la normativa específica de los campos de golf y contará con sistemas automatizados de optimización del consumo de agua mediante una estación meteorológica propia. Las zonas de embalse de agua tendrán anillos de vegetación terrestre que actúen como filtros naturales. Las canalizaciones que drenen el agua de la masa embalsada dispondrán de arquetas de recogida de residuos finos».

En marzo de 2005, se aprueba el Pla Territorial Insular d'Eivissa i Formentera. En referencia a los campos de golf, se indica que éstos no deberían permitirse en Es Amunts (espacio natural del norte de la isla de Eivissa que cuenta con islotes, barrancos y áreas cultivadas de una gran variedad de flora y fauna) ni en suelo rústico protegido, siempre deberían regarse con agua depurada y se prohíbe el riego con agua desalada. Tan solo deberían permitirse los regados con agua depurada y restringir la oferta complementaria.

Así, podemos ver que la Norma de Ordenación número 64 del Plan Territorial Insular de Ibiza y Formentera se dedica a los campos de golf, con los siguientes puntos:

El Plan Territorial Insular concibe tal tipo de instalaciones como elemento fundamental para la diversificación de la oferta turística, fomento de la desestacionalización y optimización de la operatividad de la planta de alojamiento turístico, y establece los criterios generales siguientes:

1. La definición de la ubicación deberá tener en cuenta el impacto territorial de su implantación, la viabilidad económica de su ejecución y explotación y, caso de preverse el riego mediante aguas depuradas, la viabilidad y el grado de accesibilidad para la conexión de las redes con las infraestructuras de depuración existentes o previstas, por lo que el agua para su riego procederá exclusivamente de la depuración de aguas residuales o de los medios expresamente admitidos por la normativa específica sobre campos de golf, por lo cual se deben instalar sistemas automatizados de optimización del consumo.
2. Las zonas de embalsamiento de aguas contarán con cinturones de vegetación terrestre que actúen como filtros naturales y las canalizaciones que drenen las aguas hacia ellas contarán con arquetas de recogida de finos. En el plazo de dieciocho meses desde la apertura de la instalación, se deberá obtener la certificación del sistema comunitario de gestión y ecoauditoría ambiental (EMAS), que deberá mantenerse mientras persista la actividad.

### *La Comunidad Autónoma de Canarias*

En 1995, la Vicenconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias publica la *Guía metodológica para la realización de estudios de impacto de campos*



*de golf en las Islas Canarias* (González y Cifuentes, 2005). En ella, se recoge que las medidas correctoras en la hidrología superficial y subterránea están estrechamente ligadas al diseño del proyecto y a la fase de construcción, si bien existen algunas medidas de posible aplicación en la fase de mantenimiento y operación.

En líneas generales, las medidas correctoras pueden agruparse en dos bloques: las destinadas a evitar una sobreexplotación de los recursos hídricos y las que tienen como fin evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.

Entre las medidas que pueden articularse para evitar la sobreexplotación de los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, cabe citar:

- La realización del estudio del balance hídrico para el total de la superficie afectada. Éste deberá incluir las previsiones de consumo a lo largo del año, señalando la demanda para cada momento, así como la fuente de la que se obtendrá el agua. El modelo de balance intentará acercarse lo más posible a un sistema autosuficiente en relación con el consumo y la recarga en la superficie de la instalación.
- La dosificación del abastecimiento hídrico, contemplando, siempre que sea posible, dos o tres fuentes alternativas de suministro a través de aguas superficiales, aguas subterráneas y aguas residuales con un tratamiento previo adecuado. En general, se tenderá al consumo mínimo siempre que no afecte al mantenimiento del campo en buenas condiciones para la práctica del juego.
- El estudio hidrogeológico detallado, tanto del acuífero (estudiando las reservas y los volúmenes explotados), como de las zonas de conexión hidráulica con él (descargas y recargas y cuantía de las mismas), responde a la adecuación del volumen extraído en cada época del año y a la oscilación estacional de los aportes, con el fin de evitar la posible sobreexplotación estacional del acuífero. En esta línea, es imprescindible garantizar la impermeabilización y total captación de las aguas de los drenajes (*greens*<sup>5</sup>, *tees*<sup>6</sup>), así como su posterior tratamiento (depuración) para su reutilización en el riego.

La calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas, es otro de los aspectos a considerar. Se pueden aplicar algunas medidas correctoras como:

- En las zonas de alto riesgo de contaminación de los acuíferos, se debe restringir el uso de productos fertilizantes y fitosanitarios y limitar la aplicación de aquellos que, por sus características, puedan alcanzar rápidamente las aguas subterráneas por lixiviación. Es altamente recomendable la impermeabilización y recogida de las aguas provenientes de zonas como el *green* y el *tee* de salida con altos niveles de aplicación de productos fertilizantes y fitosanitarios. Así se puede impedir la contaminación del acuífero mediante el control de los vertidos del campo a la estación depuradora o a la red

5. *Green* es todo aquel terreno que circunda el hoyo y que está especialmente preparado para que la pelota ruede suavemente hacia el hoyo.

6. *Tee de salida* es el sitio desde donde se inicia el juego de un hoyo.



de saneamiento. Se recomienda, por tanto, realizar estudios periódicos de fertilidad de los suelos en cada una de las zonas del campo, aplicando los niveles de fertilizantes mínimos con el fin de evitar la posible lixiviación a las aguas subterráneas.

- Para evitar la salinización, no se deberán bombear las aguas subterráneas. Se aconseja buscar vías alternativas de suministro.

La Ordenanza Municipal Marco para la gestión y el uso eficiente del agua en Lanzarote pretende obtener un alto nivel de protección del medio ambiente, y por ello dedica su amplio artículo 16 a los campos de golf:

- En los campos de golf, será obligatorio realizar el riego de sus zonas verdes con agua regenerada, siempre que exista disponibilidad de este recurso a través de la red de reutilización, y/o mediante sistemas de almacenamiento y aprovechamiento de aguas pluviales. Queda prohibido el riego de las zonas verdes destinadas a la práctica del golf mediante el suministro regular de agua procedente de la red pública de abastecimiento de agua destinada a consumo humano.
- Los titulares de campos de golf ya existentes o los promotores de nuevos campos deberán elaborar un plan de gestión sostenible del agua que deberán presentar ante el órgano ambiental competente para su aprobación, con objeto de minimizar el consumo de agua en sus instalaciones.
- El titular del campo de golf deberá realizar, con periodicidad anual, una auditoría que permita evaluar el estado de las instalaciones en lo que se refiere al uso del agua, la eficacia de las medidas previstas en el Plan de Gestión sostenible del agua, así como los ahorros conseguidos.
- El Plan de gestión sostenible del agua habrá de revisarse cada tres años.
- Para la obtención de las autorizaciones precisas en el caso de nuevos campos de golf, será preceptiva la presentación del plan de gestión sostenible del agua.

El Plan Territorial Especial de Desarrollo Turístico de la isla de La Gomera, en su artículo 65, recoge las condiciones de implantación de los campos de golf y, en su punto 3, señala que el campo de golf deberá adecuarse a los recursos hídricos precisos para su implantación, por lo que, a la solicitud, deberá adjuntarse, asimismo, justificación del volumen de agua en relación con la superficie de riego del campo de golf que procederá necesariamente de la depuración de aguas residuales, desalinización de agua de mar o cualquier otro proceso análogo, que deberá estar autorizado por el Consejo Insular de Aguas de La Gomera.

### *La Comunidad Autónoma de Cataluña*

En Cataluña, el recurso necesario para obtener una concesión de agua destinada al riego de campos de golf tiene que provenir de las aguas residuales regeneradas obtenidas en las estaciones depuradoras de aguas residuales. El régimen jurídico general aplicable para la obtención de concesiones de

aguas regeneradas para el riego de campos de golf está recogido en el artículo 109 del Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, y en el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

El Plan Director para los campos de golf en Cataluña se encuentra en trámite de aprobación y, en su defecto, el Consejo de Administración de la Agencia Catalana del Agua adoptó, el 7 de abril de 2005, el acuerdo que establece los criterios para la tramitación, resolución e informes de los procedimientos administrativos de concesión de aguas para campos de golf, que, resumidos, son los siguientes: con carácter general, el riego de campos de golf e instalaciones análogas tiene que llevarse a cabo mediante aguas regeneradas procedentes de una estación de tratamiento pública o privada. Este tipo de uso tiene la consideración de uso recreativo, al cual se aplicará la orden de prelación de usos establecida por el Plan Hidrológico de las Cuencas Internas de Cataluña. Así, las concesiones de reutilización para riego de campos de golf e instalaciones similares se otorgarán exclusivamente al usuario final de las aguas. Es decir, en ningún caso se contempla el supuesto que el concesionario actúe como suministrador de las aguas que unos terceros quieran utilizar para el riego de campos de golf, con lo cual se evita el control del recurso.

La integridad de los terrenos que tengan que ser regados deben contar con una calificación urbanística adecuada y compatible con la instalación y la explotación de un campo de golf. La legislación apunta que corresponde al concesionario realizar los tratamientos adicionales del agua de acuerdo con las condiciones fijadas en la resolución de concesión y en él recae la responsabilidad del cumplimiento de éstas, de manera que no podrá regar cuando no se alcance la calidad del agua adecuada a la destinación de uso.

### *La Comunidad Valenciana*

La Ley 9/2006, de 5 de diciembre, reguladora de campos de golf en la Comunidad Valenciana, en su artículo 8, señala que la promoción de campos de golf requerirá la declaración previa de impacto ambiental favorable. A tales efectos, se considera que los campos de golf se encuentran incluidos en el apartado 1 del anexo de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de impacto ambiental.

El capítulo II comprende los criterios de integración territorial y, en el artículo 18, hace referencia a la disponibilidad de recursos hídricos. Las normativas recogen que:

1. Los promotores, públicos o privados, de campos de golf deberán acreditar la disponibilidad de recursos hídricos suficientes, determinando las necesidades potenciales de cantidad, calidad y temporalidad, para garantizar el normal funcionamiento del campo y el desarrollo de los complementarios y compatibles que se propongan.

2. Se priorizará el uso de agua depurada en terciario para riego, cualquiera que sea la fuente de ésta, cumpliendo los parámetros de calidad que le sean exigibles, siendo a cargo del promotor, público o privado, las instalaciones necesarias para complementar el tratamiento de las mismas.
3. En ningún caso se detraerán caudales destinados al consumo humano o uso agrícola que no hayan sido liberados de dicho uso, de acuerdo con los procedimientos y las garantías establecidos por la legislación vigente.

En el capítulo III, se relacionan las condiciones de diseño, y en el artículo 23, las referencias a la hidrología:

1. El diseño del campo procurará no alterar las escorrentías naturales, respetando en lo posible las zonas de desagüe y acumulación. Los sistemas de drenaje artificial no alterarán los niveles piezométricos<sup>7</sup> medios de la zona donde se instale el campo de golf.
2. Se delimitarán áreas de amortiguación especial para la separación de las zonas potenciales de contaminación de las aguas subterráneas y superficiales.
3. El diseño del campo de golf tendrá en cuenta la disposición de las balsas de agua de manera que permita garantizar su uso para la extinción de incendios y para la regeneración de especies vegetales autóctonas, así como el arbolado, la erosión y escorrentías naturales.

El artículo 24 se dedica a las técnicas de riego. Los campos de golf deberán contar con una estación meteorológica e incorporar a los sistemas de riego tecnología avanzada en cuanto al ahorro y a la reutilización del agua, ajustando los periodos del riego a las condiciones meteorológicas, como la precipitación, la temperatura y la evapotranspiración, al estado o condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo y a los requisitos de las especies vegetales que allí se implanten. Previamente a la instalación de sistema de riego, se ejecutará el sistema de drenaje, establecido en el apartado 2 del artículo 35 de esta ley, para la totalidad del campo de golf.

El artículo 29 trata el suministro, la evacuación y la depuración.

1. Las redes de suministro se diseñarán de forma independiente en función de su calidad y destino.
2. Las redes de evacuación se diseñarán de forma separada para facilitar su tratamiento y reutilización posteriores. Cuando no sea viable la conexión a la red de saneamiento público, en las condiciones técnicas y económicas que determine el informe de viabilidad y capacidad emitido por el órgano autonómico competente en materia de saneamiento de aguas residuales, se deberá incorporar un sistema de tratamiento y posterior reutilización de las mismas en las propias instalaciones del campo de golf o terrenos asociados.

El título II comprende las condiciones medioambientales de explotación. En el amplio artículo 35, se relacionan las referidas a la gestión de recursos

7. Profundidad a la que se encuentra el nivel del agua en un pozo.

hídricos. Se recoge que se justificará la adecuada gestión de los recursos hídricos en el campo de golf mediante la elaboración de un plan estratégico de riego. El plan estratégico de riego contendrá como mínimo la identificación de las necesidades potenciales en cantidad y temporalidad de agua, así como un informe sobre su calidad, en relación con el soporte del suelo y el tipo de césped a utilizar, el sistema de drenaje previsto en las instalaciones del campo con detalles constructivos y secciones que muestren las características de la ejecución, la delimitación de zonas prioritarias de riego en épocas de escasez de agua y un estudio detallado del sistema de riego previsto, así como todos aquellos aspectos necesarios para garantizar la correcta gestión de los recursos hídricos.

Con el fin de optimizar los recursos hídricos disponibles, deberá acreditarse el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) La implantación de sistemas de riego adecuados para evitar pérdidas por roturas y las medidas adoptadas para minimizar las aportaciones de agua que se precisan.
- b) La utilización de especies cespitosas adecuadas a la calidad y a la cantidad de las aguas de riego de las que se prevé disponer, a las características del suelo y a las condiciones climatológicas de la zona.
- c) Las medidas escogidas para aumentar la capacidad de almacenamiento de agua en el campo, delimitando espacios de separación para las zonas del campo con agua en la superficie especialmente sensibles a la contaminación.
- d) Las alternativas de diseño adoptadas que minimicen la superficie de riego, identificando zonas prioritarias de riego en épocas de escasez de agua.
- e) Las adecuadas dimensiones del diseño del campo de golf, de tal manera que la superficie media del hoyo, incluidos en el *tee*, la calle y el *green*, sin que compute a estos efectos el *rough* y el *outrough*, no supere 1,3 hectáreas de riego. Se certificará por técnico competente que todos los *green* tengan un drenaje efectivo para el reciclado del agua.
- f) El reciclaje del agua utilizada para la limpieza de maquinaria y utensilios de jardinería.

### *La Comunidad Autónoma de Andalucía*

El Decreto 43/2008, de 12 de febrero, regulador de las condiciones de implantación y funcionamiento de campos de golf en Andalucía, en el capítulo II, recopila las condiciones y los requisitos para la implantación territorial de campos de golf.

El artículo 7 alude a la aptitud de los terrenos para la construcción de campos de golf. Por ello, no se consideran aptos para la construcción de campos de golf los terrenos que presenten algunas de las características siguientes:

- 1.º Los ubicados en las cabeceras de las cuencas o subcuencas hidrológicas.
- 2.º Los situados en las cuencas endorreicas o en zonas húmedas sometidas a protección ambiental.

- 3.º Los que afecten a zonas delimitadas en el perímetro de protección de la captación de agua potable destinada al consumo humano y manantiales.
- 4.º Los que, en razón de la naturaleza del terreno, presenten un grado de permeabilidad elevado.

El artículo 8 se dedica a la suficiencia de recursos hídricos, argumentando que, para la implantación de un campo de golf, se deberá contar con la preceptiva autorización o concesión del organismo de cuenca competente para el riego del campo de golf, así como, en su caso, para los usos compatibles y complementarios. Todo ello de acuerdo con las disposiciones establecidas al respecto en los correspondientes planes hidrológicos de cuenca.

Los campos de golf deberán ser regados con aguas regeneradas de conformidad con los condicionantes y los requisitos establecidos en la normativa vigente sobre la reutilización de aguas depuradas. No obstante, cuando no exista caudal suficiente de agua residual disponible, el organismo de cuenca podrá conceder o autorizar otros recursos hídricos según lo dispuesto en el Plan Hidrológico de cuenca. Se explicita que, cuando se trate de un campo de golf de interés turístico, el organismo de cuenca podrá autorizar o conceder, como complementario al riego en la forma prevista en el apartado 2 del presente artículo, el uso de agua procedente de otras fuentes, destinado exclusivamente al riego de *greens* y al lavado general de las calles, de modo que permita mantener el nivel de calidad del campo y quede asegurada su competitividad turística, con sujeción, en todo caso, a lo que disponga el Plan Hidrológico de cuenca.

Expone claramente que no se utilizarán caudales destinados al consumo humano para el riego de los campos de golf y define que cada campo de golf realizará un plan de conservación del agua donde estén recogidas las medidas estratégicas que contribuyan a conseguir la optimización del uso del agua. Este plan deberá incorporarse a la documentación técnica del proyecto junto a la que, en su caso, exija la normativa de prevención y control ambiental.

En el capítulo IV, se recopilan las prescripciones técnicas para el diseño de los campos de golf y sus construcciones e instalaciones complementarias.

En el artículo 18, se exponen las prescripciones relacionadas con el ciclo del agua que se detallan a continuación:

1. Los campos de golf dispondrán de una red separativa de recogida de aguas pluviales y residuales, debiendo estas últimas reconducirse, en su caso, hacia la estación depuradora correspondiente. Las aguas pluviales se reutilizarán mediante un sistema de drenaje que aproveche y se adapte a las escorrentías naturales de la zona.
2. Las zonas húmedas deben quedar integradas paisajísticamente y, en todo caso, las artificiales, impermeabilizadas de forma adecuada, con un tratamiento que posibilite su uso por la avifauna.
3. Se establecerán puntos de control de la calidad de aguas subterráneas.
4. Deberán instalarse sistemas inteligentes de riego que aseguren la correcta gestión del recurso, según las condiciones climáticas de la zona. La irri-

gación se deberá reducir únicamente a las zonas de juego y realizarse en horario que asegure que el agua aerosolizada no alcance directamente a las personas, debiendo emplearse agentes acumuladores de agua cuando sean convenientes en función de las características del terreno.

5. Las infraestructuras de almacenamiento y distribución de las aguas regeneradas estarán protegidas y señalizadas de manera adecuada a partir del punto de entrega de las mismas y hasta los puntos de uso, de forma que se evite el deterioro de su calidad.

El artículo 20 expone las prescripciones de explotación y gestión:

1. Se definirá un sistema de gestión del césped, con el objetivo de conservar los suelos, el agua, la energía y otros recursos naturales durante la construcción y el mantenimiento de los campos de golf. El contenido de este sistema deberá incorporarse a la documentación técnica del proyecto junto a la que, en su caso, establezca la normativa de prevención y control ambiental.
2. Se deberán utilizar abonos y fertilizantes de liberación lenta, que disminuyan las pérdidas por lixiviación y eviten la posible contaminación, así como productos fitosanitarios de baja toxicidad.
3. Se adoptarán obligatoriamente las medidas necesarias para eliminar o minimizar los efectos de los nitratos sobre las aguas, tanto en zonas vulnerables como en las zonas húmedas del campo.

### **El uso de agua reutilizada en los campos de golf**

Desde el punto de vista hidrológico, el golf es tanto una amenaza, por la sobreexplotación de acuíferos, como una oportunidad, debido a la utilización de aguas residuales. El agua es un bien escaso susceptible de uso alternativo, alternativas que se reducen cuando se trata de aguas residuales. En el caso concreto del golf, pueden implicar un considerable ahorro de este recurso tan preciado. A ello hay que añadir que hay aguas residuales que no son idóneas para su uso agrícola, por la contaminación para los alimentos, y en cambio son aptas para el riego de un campo de golf (Blanquer, 2002). Según Mujeriego (2005), la reutilización planificada del agua tiene múltiples beneficios, entre los que cabe destacar los siguientes:

- Un aporte adicional de recursos hídricos, bien sea en forma de recursos netos, o bien de recursos alternativos que permiten liberar recursos de agua de mejor calidad (prepotables, por ejemplo) que se pueden destinar al abastecimiento público.
- Una disminución de los costes de tratamiento y de vertido del agua residual. La reutilización de un agua ofrecerá una clara ventaja económica cuando los requisitos de calidad del tipo de reutilización considerada sean menores que los establecidos por los objetivos de calidad del medio receptor en el que se ha de realizar el vertido del agua residual depurada.

- Una reducción del aporte de contaminantes a los cursos naturales de agua, en particular cuando la reutilización se efectúa mediante riego agrícola, de jardinería o forestal.
- El aplazamiento, la reducción o incluso la supresión de instalaciones adicionales de tratamiento de agua de abastecimiento.
- Un ahorro energético y una menor producción de dióxido de carbono, al evitar aportes de agua desde zonas alejadas a la planta de regeneración de agua.
- Un aprovechamiento de los elementos nutritivos contenidos en el agua, especialmente cuando se utiliza para riego agrícola y de jardinería.
- Una mayor fiabilidad y regularidad del caudal de agua disponible. El flujo de agua depurada es generalmente mucho más fiable que el de la mayoría de los cauces naturales de agua en zonas semiáridas como las españolas.

Miranda y Muñoz (2007) exponen las razones por la que los campos de golf deberían usar exclusivamente agua reciclada:

- Necesidad de cumplir las normativas que las distintas administraciones pretenden desarrollar, y que en algunas autonomías ya existen, referidas al golf.
- Acatamiento de los decretos de sequía, dado que, cuando éstos se promulgan, los campos de golf son los primeros afectados.
- El uso de esta agua implica la reserva de los recursos para otras necesidades.
- Es un «seguro de vida» del campo de golf, ya que, en mayor o menor medida, siempre habrá agua reciclada en los períodos de sequía.
- Los nuevos campos se pueden desarrollar, ya que el uso de esta agua no va en detrimento de terceros.
- Evita la confrontación con foros ecologistas, ya que no supone gastos en los recursos hídricos, preserva el medio ambiente, puesto que evita su vertido al mar, y ayuda a recargar los acuíferos por percolación.

El sector de los campos de golf es el más destacado como consumidor potencial de agua regenerada. La estimación aproximada de la superficie regable de los campos de golf es de 6.125 ha. Esto supone que la demanda de los campos de golf federados a nivel nacional rondaría los 61,3 hm<sup>3</sup>, con lo cual se consideraría una demanda anual de agua de 10.000 m<sup>3</sup> por ha. Según la Asociación Española de Greenkeepers, actualmente el porcentaje de campos de golf regados con agua regenerada está en torno al 55% del total, lo que, traducido en cifras de demanda de agua, supone que se están utilizando casi 34 hm<sup>3</sup> al año. Las concesiones para la reutilización directa ofrecidas o en trámite de concesión ascienden a casi 40 hm<sup>3</sup> anuales (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009).

En nuestro país, existen muchos ejemplos de este tipo de aplicación. Nos encontramos un buen número de campos de golf que son regados con aguas procedentes de estaciones depuradoras de aguas residuales, y complejos urba-



nísticos que tienen una red independiente para el suministro de agua residual para zona verde (Monje, 2006). A continuación, se exponen casos de las comunidades autónomas de Cataluña, Andalucía, Baleares, Canarias y Comunidad Valenciana.

### *La Comunidad Autónoma de Cataluña*

En la Costa Brava, el primer suministro de agua regenerada se llevó a cabo en 1989, utilizando efluente secundario desinfectado para el riego del Golf Mas Nou, actualmente Golf d'Aro, tras el cambio de propietarios en 1994. Para ello, se estableció un convenio inicial con la empresa gestora del campo de golf, por el cual el Consorcio de la Costa Brava (CCB) tan sólo se comprometía a aportar el efluente secundario producido en cada momento por la estación depuradora de aguas residuales y era responsabilidad del usuario el tratamiento necesario para desinfectar el agua depurada. Paralelamente, se firmó un acuerdo entre la Junta de Saneamiento, la Universidad Politécnica de Cataluña, la propia empresa gestora del golf y el CCB, con el fin de realizar un estudio de seguimiento del proyecto de reutilización, aprender a gestionar correctamente el agua regenerada para usos de riego y divulgar la experiencia y la información recopilada durante este estudio. Los resultados del convenio se publicaron en varios informes técnicos y artículos, en los que se presentaron los consumos de agua en diferentes épocas del año, la calidad físico-química y bacteriológica del agua regenerada, la evolución de la misma en las lagunas de almacenaje y los aportes de fertilizantes para el agua de riego.

Estos trabajos presentaron, además, recomendaciones prácticas para la correcta gestión hídrica del campo de golf y las lagunas de almacenaje de agua regenerada. Una de las conclusiones más importantes de esta experiencia inicial fue constatar que el tratamiento inicial debe ser responsabilidad del suministrador del agua regenerada, ya que el usuario no dispone generalmente de los medios, la experiencia e incluso de la sensibilidad necesarios para asegurar que el tratamiento del agua alcanza la fiabilidad requerida (Serra, Sala y Mujeriego, 2002).

Los usos del agua regenerada en la Costa Brava para riego de campos de golf y de jardinería, en el año 2002, además del riego del Golf d'Aro, se suministra agua de riego al Golf L'Àngel, de Lloret de Mar, desde 1994; al Golf Costa Brava de Santa Cristina d'Aro, desde 1998, y al Golf Les Serres de Pals, desde el año 2000. Otros campo de golf de la zona, el Golf L'Empordà de Gualta, en 2002, se encuentra en trámites con la Agencia Catalana del Agua para la concesión de parte del caudal tratado en la EDAR de Torroella de Montgrí. Con la incorporación de los dos últimos proyectos, el caudal de agua regenerada utilizado para riego de campos de golf ha aumentado más del doble durante los años comprendidos entre 1998 y 2001, puesto que ha pasado de unos 300.000 m<sup>3</sup>/año hasta casi 722.000 m<sup>3</sup>/año. Esta cifra incluye, además, el agua utilizada para regar la jardinería del complejo residencial Hapimag, ubicado en pleno Golf d'Aro, y que se abastece del mismo tipo de agua de riego que el campo de golf (Serra, Sala y Mujeriego, 2002).

El Programa de Reutilización de Agua en Cataluña tiene como objeto planificar la reutilización y promover el uso de agua regenerada como fuente sustitutoria de recurso para usos que no requieren una calidad de agua potable. Este programa recoge una serie de actuaciones de reutilización a desarrollar en el periodo 2006-2025, tanto las promovidas por la Agencia Catalana del Agua, que son las de interés general, como las que tienen que ser impulsadas por organismos privados, como es el caso de los campos de golf. En total, las actuaciones del Programa aportarán un volumen anual de reutilización de 190 hm<sup>3</sup> en 135 sistemas de reutilización, de los que 16 hm<sup>3</sup> son para el riego de campos de golf, el 8,4% del total de agua regenerada (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009).

### *La Comunidad Autónoma de Andalucía*

A través de la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental, en 1976, se inicia el suministro de agua y, en 1979, se empiezan a explotar los primeros sectores de saneamiento integral, que fueron Marbella y Fuengirola.

En 1994, la Mancomunidad de Municipios crea la empresa ACOSOL, SA, ante la necesidad de gestionar los recursos hidráulicos de la zona de una forma eficaz.

ACOSOL es una empresa pública en su totalidad, cuyo capital pertenece a los once municipios mancomunados (Benahavís, Benalmádena, Casares, Estepona, Fuengirola, Istán, Manilva, Marbella, Mijas, Ojén y Torremolinos). En la actualidad, gestiona la estación de tratamiento de agua potable y la desaladora que suministra agua potable a toda la Costa Occidental, las conducciones principales y secundarias para la distribución del agua potable, ocho estaciones depuradoras de aguas residuales con sus correspondientes redes de colectores y estaciones de bombeo, la distribución del agua reciclada para riego y el servicio de alcantarillado.

En 1990, se comienza a regar con agua reciclada procedente del tratamiento secundario de la EDAR de Guadalmasa en Estepona, el campo de golf de Montemayor. Ante la proliferación de campos de golf, en 1993, empieza el riego de dos nuevos campos, La Cala Resort, y, en 1995, otros dos, La Duquesa y Torrequebrada. La sequía de 1995 pone en peligro el negocio del golf en la zona de influencia de la depuradora de Estepona-San Pedro, puesto que se ven afectados doce campos.

ACOSOL, junto con la Confederación Hidrográfica del Sur y la Asociación de Campos de Golf, pusieron en marcha la iniciativa de crear un sistema terciario en la EDAR de Estepona y el sistema de distribución de dicha agua para su aprovechamiento en los riegos de los campos de golf. La Confederación Hidrográfica sacó unas obras de emergencia en las que se recogían unas mejoras en la instalación existente, y el sistema terciario y de reutilización, por un importe de 13 millones de euros. ACOSOL estableció un sistema de desinfección con ozono por importe de 720.000 euros (Miranda y Muñoz, 2007).

Desde entonces, el número de campos que se han ido integrando al sistema de reutilización ha sido continuo. Han llegado a 21 en el año 2000, a 23 en 2004, a 29 en 2005 y a 34 en 2007.

ACOSOL ha recibido 21 peticiones para la integración de nuevos campos al sistema de reutilización, que, con los 34 actuales, se puede llegar a los 55 campos integrados en un sistema único de reutilización. En un futuro, se pueden llegar a reutilizar 24 hm<sup>3</sup>/año, cantidad equivalente al consumo anual de 270.000 habitantes.

Para el presidente de la Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental, el objetivo es lograr que ningún campo de golf de la Costa del Sol utilice para el riego agua susceptible de ser potabilizada para consumo humano, un propósito que podría alcanzarse en los próximos cuatro años. Las actuaciones previstas incluyen incorporar sistemas terciarios (que añaden a los 5,292 mmsecundarios la filtración y la desinfección con ozono que acaba con los virus que pudiera contener el agua) a cuatro plantas depuradoras de Manilva, Mijas, Marbella y Estepona, obras que han sido licitadas por la sociedad estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas (Acuamed) y que supone una inversión de seis millones de euros. Además de estas iniciativas, se ampliarán las depuradoras de aguas residuales de Arroyo de la Miel (Benalmádena) y Fuengirola, así como en la unión de la planta de Guadalmasa (Estepona) con la de Manilva. Se trata de obras de gran envergadura cuyo coste supera los 50 millones de euros, pero para el presidente de la Mancomunidad, «el problema del agua reciclada no es lo que vale, que es muy poco, sino el coste que supone conducirla, almacenarla y bombearla para llegar a todos los puntos donde se necesita para su uso en regadío, tanto en campos de golf como zonas verdes».

### *La Comunidad Autónoma de Baleares*

En 1997, se aprobó el Plan Integrado para la Reutilización de Aguas Tratadas en las Islas Baleares. Las directrices de este plan se recogieron posteriormente dentro del Plan Hidrológico de las Islas Baleares, aprobado en 2001, que establece la reutilización del 90% de las aguas depuradas, aproximadamente unos 75 hm<sup>3</sup>/año. La propuesta del plan asigna 10,55 hm<sup>3</sup>/año para el riego de campos de golf, lo que supone el 14,2% del total de agua regenerada. El objetivo del plan es que todos los campos de golf de las Islas Baleares se rieguen con aguas residuales (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2009).

### *La Comunidad Autónoma de Canarias*

En Canarias, el agua regenerada tiene un papel muy importante para el riego de campos de golf y parques y jardines. En 2005, se destinan a este fin 15,1 hm<sup>3</sup>, de un total de 25,39 hm<sup>3</sup>, lo que supone el 59,5% del total. Es reseñable el incremento de este recurso en los últimos años, ya que ha pasado de 18,88 hm<sup>3</sup> en el año 2000 a 25,39 hm<sup>3</sup> en 2005 (Delgado, 2009). Como caso pionero está el campo de golf de Bandama, situado en el noreste de Gran Canaria y que,

desde 1976, riega con agua de la depuradora de la ciudad de Las Palmas, con calidades que han ido mejorando a lo largo del tiempo con nuevas infraestructuras, como la instalación, en 2002, de un sistema de desalación posterior a la depuración (Cabrera et al., 2009).

En el caso de la isla de Tenerife, el Estudio General de la Demarcación Hidrográfica cuantifica en 4,43 hm<sup>3</sup> el consumo de agua de sus campos de golf. Como 1,93 hm<sup>3</sup> son con agua regenerada (Delgado, 2009), ésta supone el 43,6% del total.

### *La Comunidad Valenciana*

En la Comunidad Valenciana el riego de campos de golf se suele esgrimir como ejemplo de despilfarro de recursos hídricos, cuando habitualmente son suministrados por depuradoras. En 2005, generaban un consumo de 10,8 hm<sup>3</sup>/año, que representa el 0,3% de todas las demandas de agua de la región (Gil y Rico, 2007). Desde los años noventa, en el litoral oriolano, en el sur de la provincia de Alicante, varios campos de golf se abastecen de las aguas de la depuradora de Torreveja (Vera y Torres, 1999).

### **La gestión del agua y la marca de garantía Protocolo Q-Plus de Campos de Golf**

La evolución en las exigencias de mantenimiento de los campos de golf y la necesidad de liderar una corriente de nuevas formas y métodos adaptados a las normas y a las legislaciones de una época cuyo gran reto es la conservación del medio ambiente, impulsan a la Asociación Española de Greenkeepers para regular y acreditar ante la sociedad las buenas prácticas de mantenimiento mediante una marca de garantía que acredite su calidad. Esta iniciativa, pionera en Europa, permite que los campos de golf regulen sus actividades de mantenimiento. Mantener un campo de golf implica coordinar varios procesos y normativas para obtener la mejor superficie posible de juego con la menor afección del entorno. Este reto merece un referente que acredite y certifique las buenas prácticas de mantenimiento y estimule a los que no son capaces de cumplir con lo que la sociedad demanda.

La marca de garantía Protocolo Q-Plus de Campos de Golf se crea con el objeto de diferenciar los campos de golf en los que las buenas prácticas de gestión y el respeto al medio ambiente son su punto de referencia para cumplir eficazmente la normativa de aplicación. La certificación Q-Plus es una verificación independiente de la aplicación eficaz de buenas prácticas sectoriales frente a aquellos campos de golf en que esta labor se desarrolla de forma anárquica y al margen de la legislación.

La marca Q-Plus de Campos de Golf expone las buenas prácticas de diseño y construcción, gestión y manejo de los campos de golf, así como la definición de los parámetros necesarios, para que el gestor pueda estar al amparo de la misma. Se ha concebido como una marca de garantía basada en un proceso

**Cuadro 2. Protocolo Q-Plus Campos de Golf. Reglamento técnico de riego. Mantenimiento de *green*, *calle* y *tee***

Puntos de control	Criterios de cumplimiento
El programa de riegos se ajusta a las condiciones climáticas, a las distintas zonas de uso y a las especies cespitosas utilizadas en el campo de golf.	Hay documentos justificativos de los cálculos de las cantidades de agua aportadas, que tienen en consideración variables como E.T., CU, etc. Así como las necesidades de las distintas zonas ( <i>green</i> , <i>tee</i> , <i>calle</i> ).
Se controla la cantidad de agua aportada a cada zona.	Hay registros que evidencian las cantidades de agua aportadas, a partir de caudalímetros o de tiempo de riego y tipo de aspersor, etc.
Los riegos se aplican en los horarios más convenientes, preferentemente en momentos del día de baja evaporación.	Se deja constancia de las horas de riego, lo que permite comprobar que se ha realizado en los horarios más convenientes.
La instalación de riego permite realizar riegos extras y de forma localizada a zonas del campo que lo necesiten ( <i>green</i> , etc.).	La instalación de riegos dispone de los elementos necesarios que permiten realizar riegos extras y localizados en cualquier parte del campo.
Se realizan inspecciones periódicas del sistema de riego y sus elementos para controlar la eficacia del sistema y las deficiencias que puedan surgir, así como para detectar con urgencia posibles averías.	Se registran las incidencias encontradas en las inspecciones periódicas de la instalación de riego.
Se realiza un mantenimiento preventivo del grupo de bombeo de la instalación de riego.	Hay una instrucción técnica del mantenimiento del equipo de bombeo (comprobación y ajuste de fugas, comprobación de acoplamientos, etc.) y se registran las inspecciones de mantenimiento.
Se realiza un mantenimiento preventivo de la instalación de riego (satélites, tuberías, aspersores, válvulas, etc.).	Hay instrucciones técnicas para el mantenimiento de los distintos elementos de la red de riego y se conservan facturas de piezas repuestas, comprobación de tiempos de riego, registro de limpieza de filtros, etc.
Para el riego en áreas geográficas con escasa pluviometría, se tiene en cuenta la posibilidad de utilizar recursos hídricos alternativos.	Existen estudios justificativos del uso de recursos alternativos en zonas de escasa pluviometría (< 400 mm/año, por ejemplo: aguas residuales, desaladoras, etc.). En su caso, se conservan evidencias del uso de recursos hídricos alternativos.

Fuente: Protocolo Q-Plus de Campos de Golf.

de certificación objetivo e independiente, que tiene que ser llevado a cabo por organismos de certificación que cumplan la norma europea EN-45011 y que estén autorizados por la Comisión Gestora de la Marca.

En lo referente al uso del agua, en el cuadro 2, se exponen los puntos de control y los criterios de cumplimiento que recoge el Reglamento Técnico en lo referente al mantenimiento de *green*<sup>8</sup>, *calle* y *tee*<sup>9</sup>.

El 23 de octubre de 2007, la Manga Club recibe el primer certificado a nivel nacional que se otorga. La Manga Club Resort es un complejo turístico de Cartagena (Murcia), inaugurado en octubre de 1972, que cuenta con tres campos de golf de dieciocho hoyos cada uno (Andrés, 1998).

## Conclusiones

Durante la primera década de este siglo, se ha producido en España un incremento espectacular en la construcción de campos de golf, asociados, en la mayoría de los casos, a grandes urbanizaciones. De los 200 contabilizados en el año 2000 (Feo, 2004), se ha pasado a 420 en 2009, y en la actualidad todas las comunidades autónomas cuentan con campos de golf.

El diseño de campos de golf en España tiene, en el ahorro de agua, uno de sus ejes fundamentales, motivado por la escasez de este recurso y por su elevado coste. La instalación de una buena red de riego, la disponibilidad de una estación meteorológica y el uso de programas informáticos adecuados son los tres pilares de la eficiencia en el consumo de agua en un campo de golf.

Las legislaciones autonómicas manifiestan el interés de los gobiernos regionales por una buena gestión medioambiental de los campos de golf, por ello insisten en la necesidad de utilizar aguas depuradas para el riego de los mismos. De ahí que cada vez es más frecuente el riego de estas instalaciones con dichos recursos hídricos.

Cabe apuntar que ninguna de las legislaciones menciona un límite al permiso para la construcción de nuevos campos de golf. No hay límite a la construcción de este tipo de infraestructuras deportivas asociadas en los últimos años a grandes complejos urbanísticos, que generan aguas residuales insuficientes para el riego de los campos de golf, dado el carácter estacional que, en la mayoría de los casos, tiene su uso residencial.

Desde el sector profesional dedicado a la gestión de los campos de golf, en los últimos años se promueven auditorías que certifiquen las buenas prácticas de mantenimiento mediante una marca que acredita su calidad. Las distintas administraciones, como responsables de la gestión del agua, deberían impulsar el cumplimiento de unos principios que son básicos para el control del consumo de agua, y sobre todo de su calidad.

8. *Green* es el terreno del hoyo especialmente preparado para la utilización del *putt*, donde finaliza el recorrido del hoyo. *Putt* es el golpe dado con el *putter*. *Putter* es el palo que se emplea para patear, normalmente dentro del *green*.
9. *Tee* o *lugar se salida* es el sitio desde donde se inicia el juego en el hoyo a jugar, es decir, el área de cada hoyo especialmente preparada para jugar el primer golpe.

## Bibliografía

- ANDRÉS SARASA, J.L. (1998). «Un complejo turístico exclusivo en Europa: La Manga Club Resort (Murcia)». *Cuadernos de Turismo*, 1, 147-150.
- (2004). «Incertidumbres en el espacio agrícola y proceso urbanizador “resort” en la Región de Murcia». *Cuadernos de Turismo*, 14, 7-65.
- BLANQUER CRIADO, D. (2002). *El golf mitos y razones sobre el uso de los recursos naturales (ordenación del territorio, espacios de ocio y desarrollo rural)*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- CABRERA, M.C. et al. (2009). «La reutilización de aguas regeneradas para riego de un campo de golf: Evolución geoquímica y probable afección a un acuífero volcánico (Islas Canarias)». *Boletín Geológico y Minero*, 120 (4), 543-552.
- CONSEJO INSULAR DE AGUAS DEL CABILDO DE TENERIFE (2008). *Estudio General de la Demarcación Hidrográfica de Tenerife*.
- DELGADO DÍAZ, S. (2009). *Presente y futuro de la reutilización de aguas en Canarias*. Madrid: Academia de Ciencias e Ingenierías de Lanzarote.
- DÍAZ, J.A.; KNOX, J.W. y WEATHERHEAD, E.K. (2007): «Competing demands for irrigation water: golf and agriculture in Spain». *Irrigation and Drainage*, 56 (5), 541-549.
- ESPEJO MARÍN, C. (2004). «Campos de golf y medio ambiente. Una interacción necesaria». *Cuadernos de Turismo*, 14, 67-111.
- FEO PARRRONDO, F. (2001). «Los campos de golf en España y sus repercusiones en el sector turístico». *Cuadernos de Turismo*, 7, 55-66.
- GIL OLCINA, A. y RICO AMORÓS, A.M. (2007). *El problema del agua en la Comunidad Valenciana*. Valencia: Fundación Agua y Progreso de la Comunidad Valenciana.
- GENERALITAT DE CATALUNYA (2001). *Plan Director Ambiental de los campos de golf en Catalunya*. Barcelona: Departament de Medi Ambient.
- GONZÁLEZ ALONSO, S. y CIFUENTES VERA, P. (dirs.) (1995). *Guía metodológica para la realización de estudios de impacto de campos de golf en las Islas Canarias*. Santa Cruz de Tenerife: Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (2008). «Estadísticas e indicadores del agua». *Cifras INE. Boletín Informativo del INE*, 1, 2008, 12 p.
- LÓPEZ ESTÉBANEZ, M. (2007). «Tecnología en el riego sostenible de campos de golf». [<http://www.afre.es/empresas/afre/articulos/EL%20RIEGO%20EN%20LOS%20CAMPOS%20DE%20GOLF.pdf>]
- MIRANDA PÁEZ, E. y MUÑOZ LUQUE, P. (2007). *Evolución y problemática del agua reciclada en la Costa del Sol Occidental*. Marbella: Mancomunidad de Municipios de la Costa del Sol Occidental y ACOSOL.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2009). *Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Nacional de Reutilización de Aguas Regeneradas*. Madrid: Dirección General del Agua.
- MONJE JIMÉNEZ, R. (2006). *Manejo de céspedes con bajo consumo de agua*. 2a edición. Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.
- MUJERIEGO, R. (1995). «Usos integrales: las aguas residuales y su utilización en agricultura y espacios de ocio». En: BRU RONDA, C. y SANTAFÉ MARTÍNEZ, J.M. (dirs.). *Agua y espacios de ocio*. Alicante: Universidad de Alicante y Fundación Caja de Ahorros del Mediterráneo, 181-198.
- MUJERIEGO, R. (2005). «La reutilización, la regulación y la desalación de agua». *Ingeniería y Territorio*, 72, 16-25.
- PONCE SÁNCHEZ, M.D. y ESPEJO MARÍN, C. (2009). «La percepción de los resorts de la Región de Murcia a través de la prensa». En: MAZÓN, T., HUETE, R. y



- MANTECÓN, A. (eds.). *Turismo, urbanización y estilos de vida. Las nuevas formas de movilidad residencial*. Barcelona: Icaria, 439-450.
- PRIESTLEY, G.K. y SABÍ BONASTRE, J. (1993). «El medio ambiente y el golf en Cataluña: problemas y perspectivas». *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 23, 45-74.
- REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE GOLF, y CONSEJO SUPERIOR DE DEPORTES (2003a). *Construcción de campos de golf*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- (2003b). *Gestión del agua en los campos de golf*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- (2003c). *Gestión medioambiental en los campos de golf*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- SANZ-MAGALLÓN, G. (2005). «Una aproximación al valor del agua utilizada en los campos de golf de las comarcas de Levante y Sureste». *Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 205, 99-123.
- SERRA, M.; SALA, L. y MUJERIEGO, R. (2002). *Situación actual y avances recientes en la reutilización planificada del agua en la Costa Brava*. [[http://www.us.es/ciberico/archivos\\_acrobat/sevilla1serra.pdf](http://www.us.es/ciberico/archivos_acrobat/sevilla1serra.pdf)]
- TAPIAS, J.C.; SALGOT, M. y CASAS, A. (2001). «Utilidad de la técnica TDR para la medida de la variación espacial y temporal de la humedad del suelo en campos de golf». *Edafología*, 8 (3), 1-10.
- VERA REBOLLO, J.F. y TORRES ALFOSEA, F.J. (1999). «Peculiaridades y tendencias en el gasto turístico del agua». En: GIL OLCINA, A. y MORALES GIL, A. (eds.). *Los usos del agua en España*. Alicante: Caja de Ahorros del Mediterráneo e Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante, 161-201.
- VILLAR LAMA, A. (2008). «Los espacios del golf en el litoral de Andalucía: patrones espaciales y evolución en el periodo 1998-2004». *Ería*, 76, 247-266.