



HUMEDALES Y RAMBLAS DE LA REGIÓN DE MURCIA

**Dirección técnica y coordinación de la edición:**

Ramón Ballester Sabater

Dirección y coordinación científica:

M^a del Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez

Miguel Ángel Esteve Selma

María Luisa Suárez Alonso

Inventario Regional de Zonas Húmedas: equipo investigador:

Ana Isabel Fernández Martínez

Rosa Gómez Cerezo

Isabel Hurtado Melgar

Eduardo Martín de Valmaseda

Francisco Robledano Aymerich

Las ramblas de la Región de Murcia: equipo investigador:

Isabel Hurtado Melgar

Rosa Gómez Cerezo

Asesoramiento y supervisión para el Mar Menor:

Ángel Pérez Ruzafa

Concepción Marcos Diego

Asesoramiento y supervisión de factores físicos:

Francisco López Bermúdez

Colaboradores:

José M^a Caballero Fernández-Rufete

Ester Cerezo Valverde

M^a Ángeles Climent Valiente

Vicente Hernández Gil

Marcelo Martínez Palao

M^a Teresa Pardo Sáez

Mapas:

Ana Isabel Fernández Martínez

ISBN:

84-688-2567-0

D.L.:

MU-1.446-2003

Impresión:

Novograf, S.A.

Preimpresión:

S.G. Formato, S.A.



Presentación

Los espacios naturales ligados al agua, aquellos que denominados como “humedales”, en territorios como Murcia donde este recurso es escaso, adquieren un especial interés ecológico y valor paisajístico.

Ante la importancia de estos enclaves húmedos, la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente tuvo la iniciativa de firmar un convenio con la Fundación Universidad-Empresa de la Región de Murcia para la realización de diversos trabajos de investigación sobre “El conocimiento y conservación

de humedales de zonas áridas”, los cuales fueron financiados a través de los fondos FEDER, en concreto gracias a la Iniciativa Comunitaria Interreg II-C.

Fruto de dicho convenio ha sido la realización del trabajo denominado “Humedales y ramblas de la Región de Murcia”, el cual se da a conocer a través de esta publicación con el ánimo de que contribuya a un mejor conocimiento por parte de todos estos valiosos ecosistemas.

Carlos Brugarolas Molina

Director General del Medio Natural



AGRADECIMIENTOS

José Francisco Calvo Sendín
José Miguel Gutiérrez Ortega
Gonzalo González Barberá
Rubén Vives López

Consejo Regulador de la D.O. “Calasparra”

Pedro Antonio Martínez Robles

Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales (INTA)

José Luis Pérez Salinas

TRAGSA

María Ríaza Luján

Dirección General de Conservación de la Naturaleza (Ministerio de Medio Ambiente)

Magdalena Bernués de Castro

José Luis González

Departament de Medi Ambient (Generalitat de Catalunya)

Lluís Balaguer

Instituto Universitario del Agua y del Medio Ambiente (INUAMA)

Jumsal, S.A. (Salinas de la Rosa, Jumilla)



1. Preámbulo

Los humedales constituyen anomalías paisajísticas y biogeográficas que, conforme nos alejamos de las regiones climáticas húmedas, se tornan cada vez más singulares y valiosos. Los humedales de las regiones áridas y semiáridas representan el destilado de una biodiversidad adaptada a rigurosas condiciones ambientales, modelada por usos y culturas ancestrales, y sometida en la actualidad a una intensa presión por el hombre, que compite por sus recursos y por el espacio físico que ocupan (ESTEVE *et al.*, 1995; VIDAL-ABARCA *et al.*, 2000).

Todas las decisiones que afectan a la conservación y el uso sostenible de este patrimonio ambiental y cultural deben ser tomadas sobre una base fiable de conocimientos (COSTA *et al.*, 1996). Obtenerla fue precisamente el objetivo del proyecto, cuyos resultados recoge la presente edición, integrado en los **“PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN A REALIZAR EN 1999-2000”** dentro del **convenio de colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua y la Fundación Universidad-Empresa de la Región de Murcia para la realización de trabajos de investigación sobre el “Conocimiento y conservación de humedales de zonas áridas”**, y que comprende: **“Revisión y actualización del Inventario Regional de Zonas Húmedas”** y **“Las Ramblas de la Región de Murcia. Caracterización preliminar”**.

Los citados trabajos responden al interés de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente por establecer directrices y programas de conservación, restauración e interpretación relativos a los humedales de la Región de Murcia, promoviendo para ello la actualización y mejora de la base de conocimientos disponible sobre este tipo de ecosistemas.

Por ello se parte de la puesta al día del Inventario Regional de Humedales elaborado en 1989-90 (ÁREA DE ECOLOGÍA, 1989), actualizándolo tanto en términos cuantitativos como cualitativos, para realizar propuestas y diseñar materiales de apoyo para la conservación, restauración e interpretación. El objetivo general es proporcionar herramientas para estas tareas, poniéndolas a disposición de los responsables de la toma de decisiones políticas, administrativas y técnicas con incidencia sobre los humedales, mientras que los objetivos específicos del proyecto son:

- Utilizando como base el Inventario de Humedales de la Región de Murcia (1989-90), llevar a cabo su revisión y actualización, utilizando cuantas fuentes bibliográficas o documentales estén disponibles y en base a distintas condiciones técnicas.
- Adaptación de la información existente en el inventario utilizando las herramientas informáticas y cartográficas (SIG), de manera que sea posible su explotación informativa y su permanente actualización.

La presente edición se ha organizado en dos partes. La primera constituye la revisión propiamente dicha del Inventario Regional de Humedales realizado en 1989-90. En la segunda se realiza una primera aproximación al estudio sistemático de las ramblas de la Región de Murcia. Ambas constituyen partes independientes del trabajo, pero evidentemente están relacionadas entre sí. Las ramblas y los humedales comparten algunas características como es su dependencia de procesos hidrológicos superficiales y subterráneos, a escala de cuenca hidrográfica.

La consideración independiente de ambos ecosistemas obedece, no obstante, a las nota-



bles diferencias que existen en su estructura y funcionamiento.

Junto al presente proyecto (fase I) se realizaron de forma paralela: **“Recopilación de valores faunísticos asociados a humedales de zonas áridas”** (fase II) e **“Interpretación, conservación y restauración de humedales de zonas áridas”** (fase IV). Estas tres fases o subproyectos han recibido un tratamiento conjunto, tanto en su dirección como en la composición y funcionamiento de los equipos de investigación, y en el desarro-

llo coordinado de las tres fases, entre las que existen estrechas relaciones de dependencia. Este tratamiento conjunto obedece a razones de índole científica, logística y metodológica.

Los tres subproyectos se complementan con el estudio **“El componente vegetal de los humedales de la Región de Murcia: catalogación, evaluación de la rareza y propuesta de medidas para su conservación”** (fase III), desarrollado en el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Murcia.



INVENTARIO REGIONAL DE ZONAS HÚMEDAS



1. Introducción

Esta primera sección constituye la revisión propiamente dicha del **Inventario Regional de Humedales** (en adelante **IRH**) y la contribución regional a la base de datos del **Inventario Nacional de Humedales** (INH).

Teniendo en cuenta las diferencias, anteriormente comentadas, entre humedales y ramblas y el concepto de humedal utilizado, algunos humedales del Inventario Regional de 1989-90 (en adelante IRH 90) han sido *desclasificados*, por considerarlos en realidad tramos de ramblas.

En consecuencia, esta primera sección se circunscribe a la actualización del IRH y a su presentación en un formato adecuado para que pueda ser usado como herramienta de conservación y gestión, proporcionando la base informativa necesaria para un amplio abanico de objetivos y usuarios potenciales. Entre las funciones que puede satisfacer se cuentan la evaluación del estado de los humedales en distintos ámbitos geográficos y administrativos, el desarrollo de normas y directrices de protección y gestión, el diseño de programas educativos y divulgativos, y la identificación de prioridades, objetivos y contenidos básicos de los proyectos de conservación.

Aunque el objetivo principal de este trabajo es actualizar y mejorar la funcionalidad del inventario regional, debe desterrarse desde el principio la idea de que el IRH 90 era un trabajo incompleto, que ha venido a ser concluido por el IRH 2000. El presente trabajo incrementa el alcance del inventario, la cobertura de determinados tipos de humedales y la precisión en el registro de algunos aspectos, pero sigue teniendo un carácter *abierto*, por lo que podrá –y deberá– ser objeto de actualizaciones y mejoras en el futuro.

1.1. CONCEPTO DE HUMEDAL

El presente proyecto toma como marco conceptual la siguiente definición de humedal, que coincide en sus términos básicos con la propuesta por GONZÁLEZ-BERNÁLDEZ (1989).

“Se considera humedal, a los efectos del presente trabajo, a cualquier anomalía hídrica positiva en el paisaje, de origen natural o artificial, que no es un río ni un lago, y que se caracteriza por presentar comunidades biológicas o usos característicos que la diferencian del entorno.”

Esta definición tiene en cuenta la presencia de agua libre en la superficie del terreno o de un nivel freático lo suficientemente próximo a ella para condicionar el tipo de vegetación, fauna y usos característicos. Excluye de forma explícita los hábitats de aguas profundas o corrientes (costas, lagos y ríos), incluidos en otras definiciones como la del Convenio de Ramsar.

Con ello, la definición presta especial atención a los aspectos funcionales que determinan la existencia de esas unidades paisajísticas diferenciadas. No obstante, las fronteras de los humedales con respecto al territorio circundante no son fáciles de determinar, en especial cuando intervienen gradientes espaciales o temporales de encharcamiento o simple proximidad al agua subterránea.

La situación se complica cuando, en muchos casos, los humedales son, en sí mismos, ambientes fronterizos entre ecosistemas terrestres y acuáticos (continentales o marinos), transición que en las riberas fluviales, lacustres o marinas, se extiende hasta los dominios de las aguas corrientes o profundas (CASADO y MONTES, 1995).



1.2. TIPOLOGÍA

Existen diversas clasificaciones o tipologías de humedales que, en general, guardan una relación estrecha con la definición de humedal sobre la que se basan, con su ámbito de aplicación, y con los fines y objetivos del estudio, proyecto o iniciativa en cuyo marco se generan. Existen algunos ejemplos a escala internacional, nacional (VARIOS AUTORES, 1999) y otros de ámbito autonómico, previamente comentados.

La tipología del **Inventario Abierto de Humedales de la Región de Murcia** (ÁREA DE ECOLOGÍA, 1989) incluía a los humedales inventariados en 11 tipos, posteriormente revisados y reducidos a 10 por ESTEVE *et al.*, (1995). Estas tipologías se basan en criterios estructurales, atendiendo a las unidades de paisaje que componen el humedal y al modo en que se organizan

en el espacio y en el tiempo. Se asume que esta estructura viene determinada por razones genéticas, geomorfológicas, hidrogeológicas, dinámicas y con frecuencia a intervenciones humanas asociadas a determinados usos (ÁREA DE ECOLOGÍA, 1992).

Como adaptación de dichas tipologías, en el presente proyecto se consideran 10 tipos de humedales, descritos en la tabla siguiente.

Se establece una distinción clara entre estos 10 tipos de humedales (naturales, seminaturales o artificiales) y cuerpos de agua estrictamente artificiales (balsas de riego y depuradoras de lagunaje). Estos dos últimos, aunque se ajustan a la definición de anomalía hídrica en el paisaje, son en realidad el subproducto de determinadas actividades humanas. Su inclusión al mismo nivel que el resto de tipos desvirtuaría la finalidad del Inventario.

HUMEDALES:	
TIPO (CÓDIGO)	DEFINICIÓN (CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN)
LAGUNA COSTERA (MAR MENOR) MM	Humedal costero, originado a partir del cierre de una cubeta preexistente por procesos litorales de depósito de arenas sobre basamentos rocosos (areniscas calcáreas y afloramientos volcánicos), dando lugar a una barra interrumpida por canales naturales o artificiales denominadas golas.
CRIPTOHUMEDALES CR	Humedales crípticos, aquellos en los que la lámina de agua superficial no existe o presenta una extensión muy reducida y carácter temporal, si bien el nivel freático siempre queda lo suficientemente próximo al suelo como para permitir el desarrollo de una comunidad de plantas freatófilas y la presencia de un sustrato saturado en agua y generalmente rico en sales.
FUENTES Y MANANTIALES F	Se incluyen bajo esta denominación aquellos nacimientos de agua (y sus humedales asociados) que se encuentren en estado natural o con un grado de intervención humana moderada.
BOSQUES DE RIBERA BR	Humedales en terrazas fluviales, ocupadas por árboles de ribera y vegetación acompañante, caracterizados por una alta productividad biológica y estructuración horizontal en bandas paralelas al río.
CHARCAS Y POZAS C	Se incluyen bajo esta denominación tanto las charcas y pozas de origen natural como las artificiales (charcas ganaderas, graveras...).
MARISMAS PSEUDOMAREALES (ENCAÑIZADAS) ENC	Zona de comunicación entre una laguna costera –Mar Menor– y el Mediterráneo (golas) estabilizada por infraestructuras pesqueras tradicionales (encañizadas). Mantiene un notable dinamismo reflejado en procesos de sedimentación, colonización vegetal y alternancia de inundación-desección, que permiten el desarrollo de una notable biodiversidad acuática y una alta densidad de aves.
HUMEDALES CON SALINAS COSTERAS H	Explotaciones salineras en funcionamiento (tanto si son económicamente rentables como si están subsidiadas con fines conservacionistas), siempre que se mantenga en ellas el gradiente espacial de salinidad.
EMBALSES E	Cuerpo de agua generado por la interrupción de una red de drenaje, mediante un dique de obra (grandes diques de tierra se consideran análogos), con fines de retención de agua. Se incluye toda la masa de agua, colas y recodos con vegetación palustre.



HUMEDALES:	
TIPO (CÓDIGO)	DEFINICIÓN (CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN)
ARROZALES ARR	Áreas artificiales temporalmente encharcadas para el cultivo del arroz, localizadas en antiguas llanuras de inundación fluviales. A su importancia cultural, como actividad agrícola tradicional y sostenible, se une el valor ecológico y biogeográfico como refugio de ciertas especies palustres.
SALINAS INTERIORES SA	Explotaciones salineras interiores, en su mayor parte artesanales, destinadas a la producción de sal por evaporación de salmueras de diverso origen (ramblas, manantiales, aguas subterráneas o diapiros salinos). Su interés es básicamente cultural, pero también biológico, por representar una lámina de agua hipersalina permanente en la que destacan las comunidades de microorganismos, algas e invertebrados.

CUERPOS DE AGUA Estrictamente ARTIFICIALES:	
TIPO (CÓDIGO)	DEFINICIÓN (CRITERIOS DE IDENTIFICACIÓN)
BALSAS DE RIEGO BA	Cuerpos de agua artificiales, de sustrato artificial impermeable (recubierto o no por grava); por norma general, no interrumpen redes de drenaje ni tienen como principal fuente de alimentación aguas residuales.
DEPURADORAS POR LAGUNAJE DL	Grandes balsas o lagunas (o conjuntos de ellas), con sustrato artificial impermeable, creadas para la depuración de aguas residuales de origen doméstico. Su valor es básicamente faunístico (hábitat de aves acuáticas).

Esta tipología agrega algunos tipos anteriores, como los criptohumedales, inicialmente clasificados en asociados o no a sistemas de drenaje. Ello obedece a la separación que en el presente trabajo se establece entre humedales y ramblas, considerando incluidos en los primeros sólo aquellos que no guardan una relación funcional y espacial directa con la red hidrográfica, aunque pueden tener relaciones de proximidad y un origen ligado a dicha red. ESTEVE *et al.*, (1995) se refieren a las

ramblas todavía como *humedales* “con un funcionamiento netamente vectorial”, aunque al mismo tiempo reconocen que sería necesario un esfuerzo específico para abordar su inventario y tipología.

La actual tipología también incorpora nuevos tipos de humedales naturales (fuentes y manantiales, bosques de ribera). Los bosques de ribera ya aparecen en la tipología de ESTEVE *et al.*, (1995), junto con los arrozales, dentro del tipo “Humedales en terrazas fluviales”.



2. Metodología

Este trabajo comprende la puesta al día de la situación de los humedales incluidos en el Inventario Regional realizado en 1989-90 (IRH 90) y el desarrollo de una serie de contenidos y formatos adicionales que actualizan y mejoran la presentación y funcionalidad de dicho inventario.

Ello ha exigido analizar y completar la información de base, que ha sido actualizada mediante recorridos de campo y consultas de diverso tipo (bibliográficas, entrevistas, peticiones de información, etc.).

Al mismo tiempo, se ha adaptado la metodología utilizada en los trabajos precedentes, para dotar de la máxima operatividad y utilidad práctica al inventario. De acuerdo con COSTA *et al.*, (1996), para resultar útil a efectos de selección de espacios a proteger, evaluación ambiental, planificación y gestión, seguimiento, difusión e intercambio de información, un inventario debe:

- Utilizar una metodología estandarizada: tipología, formularios de toma de datos, sistema de almacenamiento de información, criterios de inclusión, identificación y delimitación, y cartografía.
- Incorporar datos cualitativos y cuantitativos, para proporcionar una base de referencia para el seguimiento de pérdidas y cambios en los humedales.
- Permitir el análisis funcional (seguimiento de la pérdida de funciones de los humedales).
- Ser actualizado regularmente.
- Ser divulgado a los gestores de humedales, a los responsables de la toma de decisiones relativas a ellos y al público en general.

Por ello, antes de actualizar la información, se han revisado determinados criterios de inclusión, tipificación y evaluación ecológica de humedales, y se han desarrollado o adaptado nuevos formatos, tanto para la toma de datos como para

el almacenamiento de la información y su puesta a disposición de los usuarios del trabajo.

2.1. REVISIÓN DE CRITERIOS DE INCLUSIÓN, TIPIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ECOLÓGICA

El primer paso del trabajo ha consistido en la revisión de la definición y tipología de humedales a utilizar, con la finalidad operativa de acotar el número de humedales a incluir en el inventario y el tratamiento que iba a recibir cada tipo.

El resultado ha sido la adopción de un **concepto** de humedal, de una **tipología** (sobre la base de la utilizada en el IRH 90) y de un conjunto **criterios** para:

- a) el **reconocimiento** de cada tipo de humedal y
- b) la **inclusión** de sitios individuales en el inventario.

El concepto de humedal utilizado ya ha sido presentado en la introducción general al trabajo. Los criterios de reconocimiento e inclusión que se han desarrollado de forma individualizada para cada tipo de humedal se describen en la segunda columna de la tabla siguiente.

Los criterios de inclusión se adoptaron en función de la frecuencia de aparición de cada tipo de humedal, sus características, su distribución e interés ecológico, guiando la prospección de campo bajo las premisas de:

- Realizar una revisión exhaustiva de todos los humedales incluidos en el IRH 90 (74 sitios individuales), con vistas a establecer su situación global (número y superficie, estado de conservación) e individual (variación de superficie, cambios ecológicos, estado de conservación...).
- Incorporar nuevos sitios pertenecientes a aquellos tipos ya incluidos en el IRH 90 más ra-



HUMEDALES:	
TIPO (CÓDIGO)	CRITERIO DE INCLUSIÓN (NÚMERO)
LAGUNA COSTERA (MAR MENOR) MM	Humedal único. (1)
CRIPTOHUMEDALES CR	Todos los sitios > 6 ha., (mínimo 20 , según inventario 1990; posibilidad de nuevas inclusiones).
FUENTES Y MANANTIALES F	(Ejemplos representativos 13 ; posibilidad de nuevas inclusiones).
BOSQUES DE RIBERA BR	Ejemplos más representativos. (2 , Cañaverosa y Almadenes).
CHARCAS Y POZAS C	Ejemplos representativos, (mínimo 32 , según inventario 1990; posibilidad de nuevas inclusiones).
MARISMAS PSEUDOMAREALES (ENCAÑIZADAS) ENC	Humedal único. (1)
HUMEDALES CON SALINAS COSTERAS H	Todos.
EMBALSES E	Los ya incluidos en el inventario 1990; (mínimo 10 , más todos los de nueva creación que mantengan una lámina de agua.
ARROZALES ARR	Humedal único (1). Coto arrocero de Calasparra y Salmerón.
SALINAS INTERIORES SA	Todas (9)

CUERPOS DE AGUA Estrictamente artificiales:	
TIPO (CÓDIGO)	CRITERIO DE INCLUSIÓN (NÚMERO)
BALSAS DE RIEGO BA	Sólo ejemplos.
DEPURADORAS POR LAGUNAJE DL	Sólo ejemplos.

ros o de mayor interés ecológico, cultural o social (por ejemplo, salinas de interior).

- Incluir ejemplos representativos de nuevos tipos, que por su extensión, abundancia o tipo de distribución no se prestaran a una prospección exhaustiva (dentro de los límites de tiempo y medios disponibles): por ejemplo, bosques de ribera o fuentes y manantiales.

- Incluir ejemplos representativos y descripciones generales de aquellos tipos de humeda-

les de menor interés ecológico, muy numerosos y de amplia distribución: por ejemplo, humedales artificiales como balsas de riego y depuradoras de lagunaje.

Se han utilizado criterios auxiliares para la **delimitación** de los humedales sobre el terreno, basados en el concepto de humedal utilizado en el trabajo. Esto ha llevado a incluir dentro de los límites sólo aquellas unidades de paisaje (definidas por la vegetación o ciertos tipos de usos)



consideradas características de humedales. La forma de identificar cada una de estas unidades se describe de forma más detallada para cada tipo de humedal.

Estos criterios han resultado operativos para la mayoría de humedales, cuya extensión y accesibilidad ha permitido la georreferenciación directa de los límites o su traslado a mapas o fotos aéreas para su posterior digitalización. En otros casos esto no ha sido posible (por ejemplo, para los **embalses**), optándose entonces por delimitaciones convencionales que se comentarán en el momento oportuno.

En cuanto los criterios de **evaluación ecológica**, se tuvieron en cuenta los considerados en el IRH 90 (ÁREA DE ECOLOGÍA, 1989), incorporando además los que se contemplan dentro de las fichas del INH que desarrolla el Ministerio de Medio Ambiente (ver más adelante). La evaluación ecológica de los humedales en el IRH 90 se basaba en criterios de representatividad y rareza, como expresión de la contribución de éstos a la biodiversidad (a distintas escalas). Los criterios utilizados para el conjunto de los humedales fueron:

Avifauna:

- Criterios de la Sociedad Española de Ornithología (S.E.O.) para las Zonas de Especial Protección Para las Aves.
- Importancia nacional y regional para la invernada de acuáticas.
- Áreas prioritarias para aves esteparias

Otros taxones animales:

Fartet (*Aphanius iberus*).

Especies vegetales:

Especies protegidas en la Región de Murcia.

Para los cuerpos de agua, los criterios utilizados fueron de tres tipos:

Criterios sobre el ambiente físico-químico:

Características físicoquímicas de las aguas, en especial la salinidad y la proporción relativa de iones.

Criterios sobre las comunidades biológicas:

Macroinvertebrados acuáticos (sobre todo), macrófitos y peces, atendiendo a:

- Especies nuevas para la ciencia.

- Endemismos.
- Nuevas citas.
- Especies raras (con distintos patrones de rareza).

Criterios sobre la singularidad del hábitat:

Conservación del hábitat acuático, con especial referencia a la integración de los usos antrópicos y otros aspectos difícilmente cuantificables.

Con contadas excepciones (ver una revisión en ROBLEDANO, 1997a), durante la década transcurrida desde el IRH no se ha avanzado de forma sistemática en el estudio de la biodiversidad asociada a los humedales, lo que dificulta la actualización de estos criterios. Existen algunas revisiones generales (por ejemplo, ESTEVE *et al.*, 1995; VIDAL-ABARCA *et al.*, 2000) que aportan datos de interés, pero existen notables lagunas en el seguimiento de especies, comunidades y procesos característicos de los humedales.

No obstante, el desarrollo de ciertas normativas de conservación ha llevado aparejado un estudio extensivo del territorio que permite disponer de nuevos elementos de valoración para los humedales.

De esta manera se han actualizado los criterios teniendo en cuenta la nueva normativa comunitaria, estatal y autonómica. En concreto, los criterios considerados en la base de datos del INH incluyen:

- Criterios generales del Convenio de Ramsar.
- Criterios Ramsar específicamente aplicados al caso de España (ornitológicos y botánicos).
- Criterios de la Directiva de Aves (79/409/CEE) para selección de Zonas de Especial Protección para las Aves.
- Criterios derivados de la Directiva Hábitat (92/43/CEE): hábitats y especies.
- Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Por otra parte, se dispone de campos descriptivos (otras valoraciones, valoración sociocultural) que permiten una evaluación cualitativa de los humedales en base a criterios ecológicos, culturales y socioeconómicos. Esto facilita, en particular, la valoración de los sitios en un contexto regional o local, para el que resultan de escasa utilidad los criterios de mayor ámbito.

En la medida en que no ha sido posible realizar una prospección detallada y un registro exhaustivo de valores ecológicos como especies

animales y vegetales, aspectos funcionales, etc., la valoración ecológica se ha basado en la información previa, con las debidas reservas con respecto a posibles cambios no detectados. Cuando no ha sido posible obtener nuevos datos, se hace constar el origen de los consignados. En otros subproyectos se aborda precisamente la evaluación y sistematización de la información florística y faunística, información que deberá facilitar en el futuro la alimentación de datos del inventario.

2.2. PROSPECCIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE CAMPO

Una vez adoptada la tipología y los criterios de inclusión de sitios en el inventario se realizó una primera selección de lugares a visitar, que se organizaron en **itinerarios** de campo. Para la identificación de nuevos sitios se utilizaron diversas fuentes de información:

- Estudios, planes y proyectos recientes sobre zonas específicas (por ejemplo, estudios básicos de Planes de Ordenación de los Recursos Naturales).
- Inventarios comarcales o locales.
- Comunicaciones personales de otros investigadores y datos propios acumulados desde la realización del anterior inventario.
- Encuesta a colaboradores.
- Información de otros organismos (Consejo Regulador de la D.O. “Calasparra” sobre arrozales, Confederación Hidrográfica del Segura sobre nuevos embalses).
- Análisis de cartografía: se ha utilizado como base la edición más reciente del mapa 1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército, cu-



Toma de datos sobre el terreno en el embalse del Moro

ya simbología y toponimia resultan bastante útiles para la identificación de determinados tipos de humedales.

- Información recogida “*in situ*” durante las prospecciones de campo (información facilitada por la población local, tanto sobre humedales desaparecidos como sobre otros no reflejados en la cartografía).

El rendimiento de cada una de estas fuentes ha sido variado, debiendo destacar la utilidad de algunas, como la cartografía militar 1:50.000 para identificar pequeños humedales (**charcas ganaderas**) o la información recibida directamente sobre el terreno no sólo acerca de nuevos sitios, sino sobre usos tradicionales y actuales asociados a ellos. La toponimia aporta en este sentido información útil sobre humedales desaparecidos. Topónimos como **almarjal** (en Cartagena y Cehegín), **ojos** (en el Valle del Guadalentín), **navajo** (en Lorca), **charco** (en Cieza), **saladar** (en Totana), **hoya** (en Yecla), **salina**, **salero...**, muchos de ellos recogidos por GONZÁLEZ-BERNÁLDEZ (1992), aluden a antiguos humedales, hoy transformados por cambios ambientales o intervenciones humanas (agricultura, polígonos industriales, expansión urbana...) de los que apenas quedan vestigios.

En el extremo opuesto, las aportaciones de colaboradores han sido escasas, aunque han permitido visitar y, en algunos casos, incorporar al inventario determinados sitios.

Con respecto a los estudios previos se han utilizado fundamentalmente los estudios básicos y proyectos de ordenación y otras investigaciones relacionadas con los espacios naturales protegidos del **humedal de Ajauque y Rambla Salada** (RAMÍREZ-DÍAZ, 1995) y los **saladares del Guadalentín** (EQUILOGO, 1996; CABALLERO, 1999), en particular como base para la actualización cartográfica de los límites de estos humedales.

Para los **embalses** se han consultado documentos editados por la Confederación Hidrográfica del Segura (Plan Hidrológico de la Cuenca). Para guiar la prospección de **fuentes y manantiales** han resultado de utilidad las publicaciones recientes sobre enclaves de interés geológico en la Región de Murcia (ARANA, 1999; RODRÍGUEZ-ESTRELLA, 2000).

Otro tipo de trabajo previo consultado ha sido la cartografía correspondiente al inventario de



hábitats de la Directiva 92/43 CEE, que ha servido para delimitar los ejemplos de humedales del tipo **bosques de ribera** que han sido incluidos, como ejemplos, en el inventario.

Como **inventarios y catálogos comarcales o locales** cabe citar los elaborados para el conjunto del Altiplano por MARTÍNEZ y ORTUÑO (1996), dentro del Atlas de las Aves del Norte de Murcia, y para el municipio de Jumilla por A.N.I.D.A. (ANÓNIMO, 2000a) para el término municipal de Yecla, que han servido como base y complemento de la prospección de dichas zonas.

Para humedales artificiales como **balsas de riego y depuradoras de lagunaje** se han consultado diversos trabajos e inventarios parciales (ver referencias en el capítulo correspondiente), como base para realizar una estima de su número y seleccionar ejemplos representativos. La localización de las depuradoras también se puede establecer a partir de la cartografía topográfica más reciente del S.G.E.

Finalmente, se confeccionaron los **itinerarios de campo**, excluyendo aquellos humedales que no requerían una prospección de campo, por recibir un tratamiento genérico en el estudio y/o disponer de suficiente información de fuentes secundarias para su caracterización. Con todo, prácticamente el 100% de los tipos y humedales individuales incluidos en el presente estudio fueron reconocidos, al menos superficialmente, durante su realización.

Los itinerarios fueron diseñados para cubrir la mayor parte de los humedales inventariados en 1990 e incorporar nuevos humedales identificados con los criterios anteriormente descritos. Esto supuso prospectar tanto las zonas ya visitadas en el anterior inventario como otras insuficientemente prospectadas entonces. Algunos humedales incluidos en los itinerarios de prospección fueron desechados por resultar inaccesibles, haber desaparecido o ser escasamente representativos. Al mismo tiempo, se incorporaron algunos humedales descubiertos directamente sobre el terreno.

Se han realizado un total de 20 recorridos de campo, visitando en promedio 7 humedales por jornada, si bien el esfuerzo de prospección fue variado dependiendo de diversos factores (distancia, accesibilidad, meteorología...). Además se realizaron visitas puntuales a determinados



Vista de la depuradora de lagunaje de San Javier

humedales para completar la toma de datos. Esto permitió visitar un total de 145 humedales, incluyendo los 74 de 1990. De entre ellos, para los que cumplían los criterios de inclusión se cumplimentó una ficha de campo y se tomaron fotografías, para su posterior incorporación a la base de datos y otras aplicaciones. De aquellos sitios considerados redundantes no se registró información. El caso más típico fueron sistemas relativamente numerosos de charcas ganaderas de las que sólo se inventariaron unos pocos ejemplos representativos.

Para cada humedal visitado se obtuvo tres tipos de información, registrados en otros tantos soportes:

Fichas de campo: En ellas se describen las características más relevantes del humedal y se reflejan los datos faunísticos, de vegetación, usos... directamente registrados sobre el terreno durante la visita.

Ficheros GPS: Se realizó un esfuerzo para georreferenciar los límites de todos los humedales visitados, mediante el uso de un receptor GPS Trimble, modelo GEO-Explorer 3. Este receptor está especialmente indicado para trabajar con Sistemas de Información Geográfica (SIG), ya que permite exportar cartografía e importarla para su actualización. La precisión que proporciona es de 1 metro o inferior, previa corrección diferencial.

Durante la prospección de campo se recorrieron a pie o en vehículo los límites de los humedales tomando posiciones a intervalos regulares. En la práctica, esto no fue posible en algunos casos, como en los embalses y otros humedales, de perímetros muy largos, complejos o cambiantes.

Las formas geométricas así obtenidas fueron **polígonos** (para humedales de tamaño pequeño o mediano) y **puntos** (para fuentes y manantiales). En algunos casos, únicamente se georreferenciaron cambios en los límites anteriores, registrados como **líneas**.

Para la corrección diferencial se utilizaron los servicios de la Antena GPS de la Comunidad Autónoma de Murcia.

Fotografía digital: De cada humedal visitado se ha obtenido una serie de imágenes digitales que reflejan como mínimo el aspecto general del mismo y aquellos detalles adicionales que se han considerado de interés, tanto relativos a su descripción y evaluación ecológica como a los usos, actividades e impactos detectados durante su reconocimiento. Para ello se ha utilizado una cámara digital Fuji modelo MX-500. Las imágenes han sido obtenidas en calidad normal, con una resolución de 118 píxeles/cm, lo que supone un tamaño de archivo de 1280x1024 pixels, equivalente aproximadamente a 300-400 Kb por imagen.

2.3. ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se utilizaron tres sistemas de almacenamiento de información, correspondientes a cada uno de los tipos de registros obtenidos.

2.3.1. Base de datos

Los datos de localización, características físicas y biológicas, régimen de uso y administración, impactos, etc., fueron incorporados a la base de datos del Inventario Nacional de Humeda-

les elaborada por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza (DGCN) del Ministerio de Medio Ambiente. La utilización de esta herramienta tiene como justificación principal la posibilidad de incorporar directamente al Inventario Nacional los datos sobre los humedales murcianos.

No obstante, la utilización de dicha base de datos no es fruto de una mera cesión, sino que es el resultado de la participación del equipo investigador en la puesta a punto de dicha herramienta, a través de reuniones de trabajo con técnicos de la DGCN y de la Comunidad Autónoma de Galicia. Posteriormente, en reuniones del Comité de Humedales se adoptó el acuerdo de utilizar una ficha resumida como contribución al Inventario Nacional de Humedales y una base de datos extensa (la utilizada en el presente trabajo) como herramienta para almacenar información detallada sobre cada humedal inventariado. La versión definitiva de dicha base de datos estuvo disponible para la carga de información el 31 de enero de 2001.

Las características de la base de datos del INH se describen en sus Instrucciones de Manejo (TRAGSA, 2000). Se trata de una aplicación creada mediante el programa Access 98 de Microsoft, que cuenta con 11 apartados de información alfanumérica, más un apartado de cartografía que lleva asociados archivos de imagen con la localización y límites de los humedales (cuando ésta haya sido facilitada o esté disponible por tratarse de espacios naturales protegidos o designados conforme a normas internacionales). Los once apartados de información son:

1. Identificación.
2. Localización geográfica y administrativa.
3. Climatología.
4. Geología y Geomorfología.
5. Hidrología.
6. Vegetación y Flora.
7. Fauna.
8. Usos del suelo y estado de conservación.
9. Valoración ambiental.
10. Referencias.
11. Cartografía.

Estos apartados incluyen campos de información de los siguientes tipos:

Texto: A rellenar por el informador que introduce o actualiza los datos.

Desplegable: Incluye varias opciones preestablecidas para seleccionar una entre ellas.



Georreferenciación de los límites de la charca de Los Chorrillos (Mula) mediante GPS



Autorrellenable: Se rellena automáticamente una vez se ha cumplimentado otro con el que está relacionado.

Si/No: Casilla de verificación (presencia/ausencia).

2.3.2. Documentación gráfica

En total se han obtenido más de 550 archivos de imagen, con un tamaño de 175 Mb. A ellas se han añadido algunas imágenes escaneadas a partir de originales (fotografías y diapositivas) obtenidos con cámaras convencionales. Todas han sido almacenadas en formato .jpg, incluyéndose para su visualización en el CD-ROM autoejecutable que acompaña a la memoria del proyecto.

2.3.3. Cartografía digital

Los ficheros obtenidos en el campo mediante GPS fueron volcados a un PC, mediante el programa Pathfinder Office 2.51 (Trimble Navigator Limited) tanto para visualizar e identificar los distintos tipos de entidades (polígonos, líneas y puntos) como para realizar la corrección diferencial de las mismas, tomando como base la información obtenida por el servicio de Antena de GPS que gestiona la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Una vez corregidos fueron exportados e incorporados a un SIG vectorial (Atlas Gis 2.1), para su posterior tratamiento.

También con este SIG, y mediante el uso de tableta digitalizadora (Calcomp Drawing Board III), se incorporaron tanto los límites del inventario de 1990, representados sobre ortofotomapas 1:5.000, como los límites recientes de otros humedales cuya actualización proviene de distintos trabajos o fuentes cartográficas:

Saladares del Guadalentín: Se han utilizado los límites de las superficies de saladar digitalizadas por CABALLERO (1999) actualizadas hasta 1998; se ha incluido un fragmento adicional incorporado al ámbito del P.O.R.N. aprobado inicialmente (saladar en la confluencia del Río Guadalentín con la Rambla de Salinas).

Humedales de Ajauque y Derramadores: Los límites se han asimilado a las superficies de las unidades de vegetación características de humedales (saladares, juncas, estepas salinas, tara-



Depósito regulador del Mayés (término municipal de Ojós)

yales y carrizales), digitalizados en los estudios básicos realizados por RAMÍREZ-DÍAZ (1995).

Bosque de ribera de Cañaverosa y Almadenes: El criterio para la delimitación de los dos ejemplos incluidos (Cañaverosa y Almadenes) ha sido adoptar el límite de los polígonos de inventariación que contienen los siguientes hábitats de interés comunitario (BARAZA *et al.*, 1999):

92A0. Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (alamedas ribereñas y saucedas mediterráneas).

92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).

El único tipo de humedal que no ha sido objeto de una delimitación precisa fueron los **embalses**, cuya representación cartográfica es el resultado de digitalizar sus límites sobre los mapas 1:50.000 del Servicio Geográfico del Ejército. Las superficies de los polígonos así obtenidos no han sido consideradas en los análisis, ya que representan el área de máxima inundación excepcional del embalse.

Como resultado de todo este trabajo, y gracias al tratamiento GIS de esta información, se han podido comparar las superficies de los humedales inventariados en 1989-90 con las de 2000, así como realizar una estima de la superficie total de humedales identificados en la Región hasta el momento.

Finalmente, la cartografía resultante se entrega en formato Autocad R 14.0 (Autodesk. Inc.), conteniendo dos tipos de entidades, polígonos para los humedales y puntos para las fuentes y manantiales, todos etiquetados con el código con el que se incluye cada humedal en el IRH.



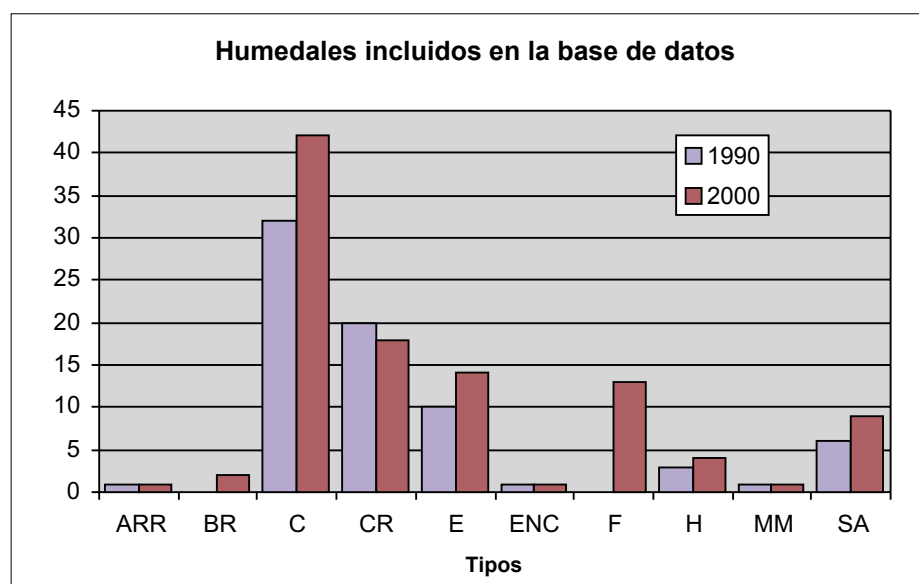
3. Resultados del inventario

3.1. ANÁLISIS GENERAL

Como ya se ha expuesto, el IRH 2000 sigue siendo un inventario *abierto*, que no tiene un carácter exhaustivo, aunque supone, con respecto al trabajo de 1989-90, un avance en la cobertura geográfica y en la representación de diferentes tipos de humedales.

3.1.1. Número de humedales

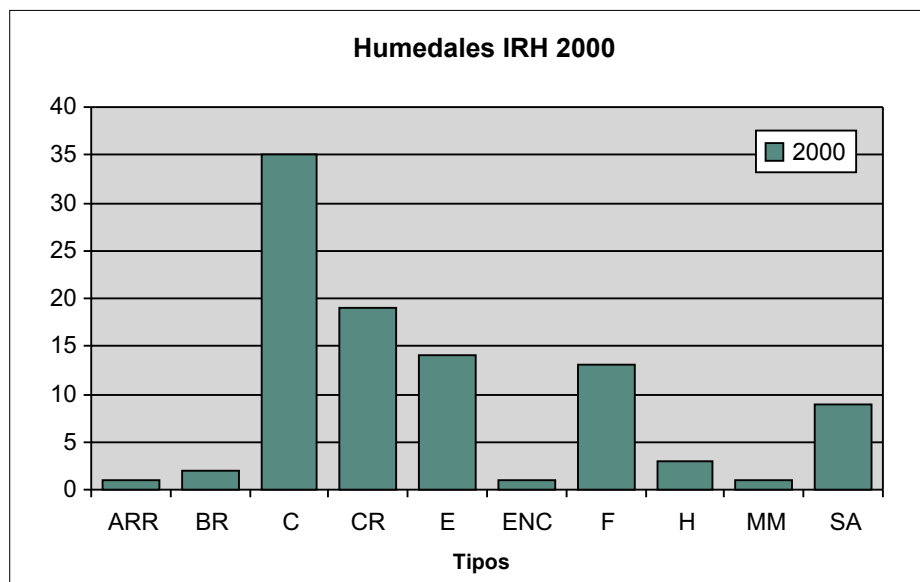
Como resultado de la prospección de campo y de la revisión del inventario anterior, la **base de datos del IRH 2000** contiene información sobre 107 humedales, incluyendo los 74 de 1990. Su distribución por tipos es:



Se ha constatado la desaparición de 7 humedales inventariados en 1990. El resto de humedales de dicho inventario (67) siguen existiendo, aunque muchos han sufrido cambios cuantitativos (en superficie) y/o cualitativos (en su estado de conservación). De ellos, dos han sido desclasificados (pasan a ser considerados tramos de ramblas). Se han incluido además en el inventario 33 nuevos humedales.

Los humedales desaparecidos se mantienen en la base de datos por dos razones: porque han sido incluidos por el Ministerio de Medio Ambien-

te en la base de datos del INH y por considerar que el tiempo transcurrido entre los dos inventarios regionales no es suficiente para certificar su desaparición definitiva, pudiendo ser objeto de recuperación. Si ésta no se produce deberían ser eliminados en una revisión posterior. También figuran todavía en la base de datos del INH los dos humedales desclasificados. Descontados estos nueve humedales, el **Inventario Regional estaría integrado en la actualidad por 98 humedales**, cuya distribución por tipos es:



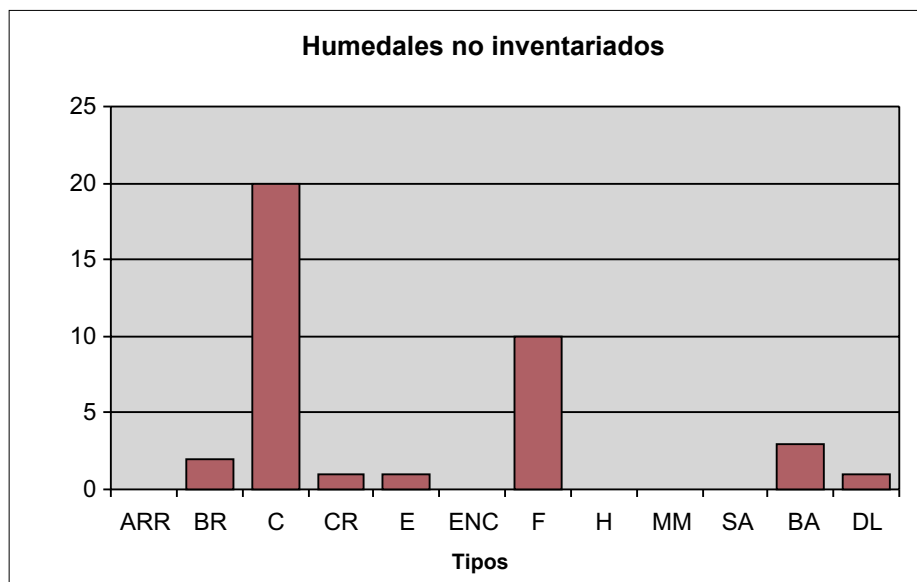
Sin embargo, conviene matizar la representación de humedales por tipos, dentro del IRH 2000, en función de la cobertura estimada para cada tipo (número de humedales inventariados/número de humedales totales existentes en la Región). Esta proporción resulta difícil de estimar en algunos tipos (humedales muy numerosos y dispersos) y se establece sólo de forma aproximada. Estas estimas se representan gráficamente en la siguiente tabla:

Tipo	Código	Cobertura en el IRH 2000
Arrozales	ARR	
Bosque de ribera	BR	
Charcas y pozas	C	
Criptohumedales	CR	
Embalses	E	
Marismas pseudomareales (encañizadas)	ENC	
Fuentes y manantiales	F	
Humedales con salinas costeras	H	
Mar Menor	MM	
Salinas interiores	SA	

La siguiente tabla resume la comparación de los dos inventarios (1990-2000):

Tipo	IRH 1990	Desaparecidos	Desclasificados	De nueva inclusión	IRH 2000
ARR	1				1
BR	n.i.			2	2
C	32	7		10	35
CR	20		2	1	19
E	10			4	14
ENC	1				1
F	n.i.			13	13
H	3				3
MM	1				1
SA	6			3	9
TOTAL:	74	7	2	33	98

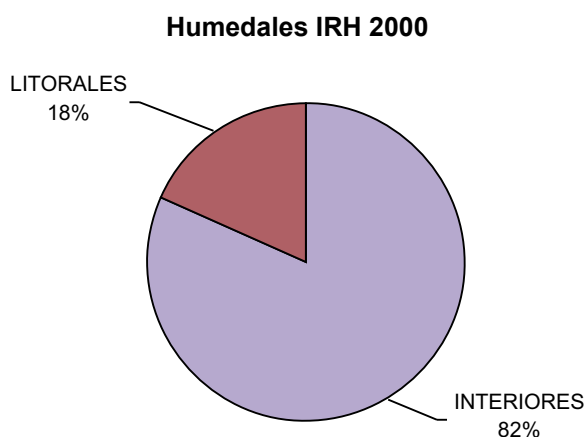
Durante el presente trabajo se visitaron otros 38 sitios, que no se incluyen en el inventario por ser redundantes o no ajustarse a los criterios de inclusión. En muchos casos, estos sitios forman parte de complejos que ya cuentan con alguna representación en el inventario. La distribución por tipos de estos sitios es la siguiente (nótese que se añaden los tipos “Balsas de Riego” = BA y “Depuradoras de Lagunaje” = DL).



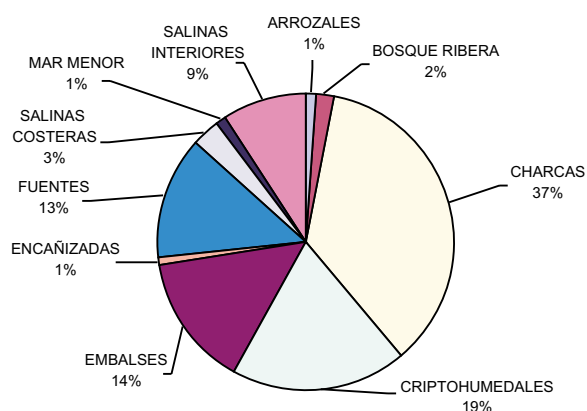
Como se puede apreciar, se trata principalmente de **charcas** (20 sitios) y **fuentes** (10) de las que sólo se dispone de información sobre su localización.

3.1.2. Distribución por tipos

Las siguientes gráficas reflejan la distribución porcentual por tipos de los humedales del IRH 2000, tanto entre tipos generales (litorales/interiores) como específicos (tipología del inventario).



IRH 2000 - Humedales por tipos

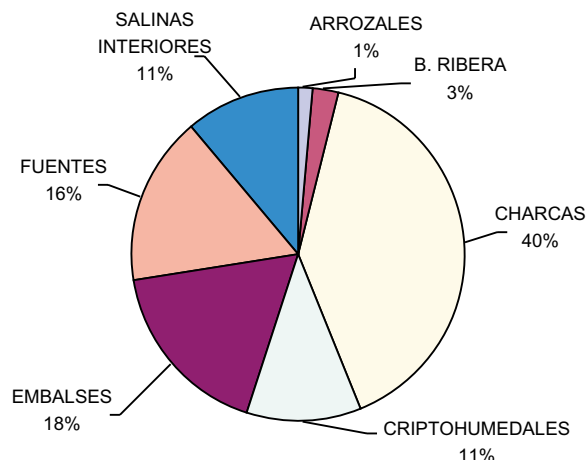


Numéricamente dominan los humedales interiores, debido fundamentalmente al elevado número de charcas incluidas en el inventario, en su mayoría localizadas en el interior de la Región (sólo hay tres charcas litorales). Las charcas suponen el 37% de todos los humedales y junto con los embalses (el segundo tipo más numeroso) superan el 50% del total.

Las siguientes gráficas resumen la distribución por tipos específicos dentro de los humedales litorales e interiores:



Humedales interiores por tipos



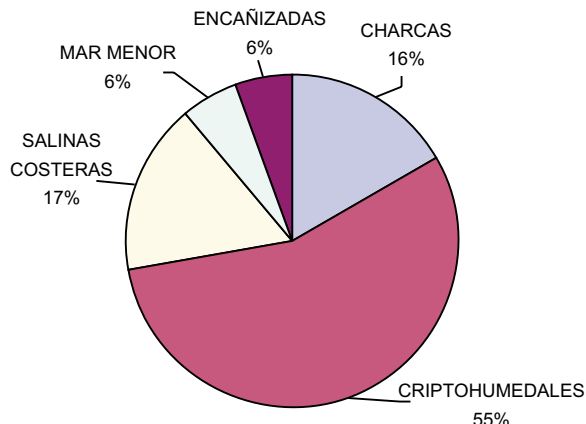
En el interior de la Región, las charcas siguen siendo el tipo dominante, con un 40% de los humedales interiores inventariados, mientras que entre los litorales el tipo más frecuente son los criptohumedales, que superan el 50%.

3.1.3. Distribución por municipios

La distribución de humedales por municipios es la siguiente:

Municipio	Número de humedales
Cartagena	8
Jumilla	7
Cieza	7
Calasparra	6
Caravaca	6
Alhama de Murcia	5
Mazarrón	5
Mula	4
Moratalla	4
Águilas	4
San Javier	4
Lorca	3
Fortuna	3
Los Alcázares	3
Abanilla	3
Yecla	2
Molina de Segura	2
San Pedro del Pinatar	2
Ojós	2

Humedales litorales por tipos



Municipio	Número de humedales
Librilla	1
Pliego	1
Abarán	1
Bullas	1
Alcantarilla	1
Murcia	1
Blanca	1
Ulea	1
Totana	1

Cartagena, Jumilla y Cieza son los municipios con mayor número de humedales incluidos total o parcialmente dentro de sus términos municipales. El primero incluye la mejor representación de humedales costeros de la Región: Mar Menor, salinas del Rasall y Marchamalo, humedales de La Manga, saladares de Lo Poyo y Punta de las Lomas y Marina del Carmolí. Los dos segundos municipios incluyen sobre todo embalses, charcas y salinas interiores. Los municipios que han perdido humedales desde el IRH de 1990 son Mula (6) y Molina de Segura (1).

3.1.4. Superficie total de humedales.

Variación desde 1990

Los 98 humedales inventariados representan una **superficie mínima** de humedales de **18.539,12 hectáreas**. Este valor es el resultado de sumar las superficies delimitadas sobre el te-



rrero mediante GPS (o digitalizadas a partir de anotaciones de campo sobre mapa), salvo en los casos en los que se ha utilizado una fuente diferente (ver apartado “Metodología”).

La cifra global del IRH 2000 no incluye los nuevos embalses incorporados al inventario, por las dificultades encontradas en su delimitación, que exigirían el desarrollo de una metodología específica.

Tampoco se ha asignado superficie a los humedales incluidos en el tipo “Fuentes y manantiales”.

Para establecer los cambios recientes en la superficie de humedales se ha tomado como base el IRH 90. No obstante, la comparación con dicho inventario no refleja directamente la variación real de superficie, siendo necesario descontar los efectos de la incorporación de nuevos humedales, de superficies no inventariadas previamente (pero que ya existían en 1990) y de cambios en los criterios de delimitación y en la precisión de la cartografía.

En consecuencia, no intervienen en la comparación aquellos humedales cuya superficie ha variado únicamente en virtud de la precisión en el cálculo de la superficie (como es el caso del **Mar Menor** y las **Encañizadas**). Se asume que estos humedales no han sufrido ninguna variación. Un caso similar es el tipo **charcas y pozas**, cuya superficie fue establecida en 1990 con muy poca precisión, sobre la base de estimas visuales. Del mismo modo, algunos humedales fueron delimitados incluyendo en su interior superficies que no eran propiamente humedal y que ahora han sido excluidas al registrar los límites mediante GPS.

No intervienen en la comparación los nuevos tipos que sólo aparecen en el IRH 2000 (**fuentes y bosques de ribera**).

Tampoco puede compararse la superficie de **arrozales**, ya que en 1990 se estimó como la superficie potencial de cultivo de arroz, referida presumiblemente a la totalidad del coto arrocerero de Calasparra. En el presente trabajo, en cambio, se han incluido datos precisos de la superficie inscrita en el coto arrocerero perteneciente a los municipios de Moratalla y Calasparra (fuente: Consejo Regulador de la Denominación de Origen “Calasparra”), que con toda seguridad se aproxima mucho más a la superficie real de este tipo de humedal. Esto se confirma al digitalizar las superficies cartografiadas como “arrozal” en el IRH 90, sobre mapas del S.G.E. (1:50.000); actualizando la extensión de estas superficies con la propia información de la edición más reciente de estos mapas, resultan un total de 1123,57 ha, cifra casi idéntica a la proporcionada por el Consejo Regulador de la D.O.

Descontando la mayor parte de la variación atribuible a los factores antes expuestos se ha podido establecer la variación de algunos tipos, considerando sólo los humedales directamente comparables e intentando reflejar la variación atribuible a la destrucción o a la creación/expansión efectiva de humedales.

La tabla siguiente resume las superficies totales, por tipos de humedales, en los dos inventarios y la variación neta de superficie (pérdida-ganancia) no atribuible a una mejor prospección o a otros aspectos metodológicos.

	IRH 90	Nueva inclusión	Excluido	IRH 00	Pérdida neta	Ganancia neta	Variación neta
TOTAL	19.544	122,91	213,5	18.539,1	1.017,96	163,70	- 854,25
Charcas	7,84	1,33		20,42	2,13	11,81	9,68
Criptohumedales	2.719,5	116,62	213,5	1.805,71	970,16	149,87	- 820,28
Embalses	797	0	0	797	0	–	–
Encañizadas	181	0	0	179,73	0	0	0
Humedales con salinas costeras	824,2	0	0	818,92	45,66	1,46	- 44,2
Salinas interiores	14,5	4,97	0	21,43	0	0,55	0,55
Arrozales	1.500	0	0	1.120	–	–	–
Mar Menor	13.500	0	0	13.435	0	0	0
Bosque de ribera	0	0	0	341,54	–	–	–
Fuentes	0	0	0	0	–	–	–



El balance global refleja la desaparición neta de una superficie de 854,25 ha de humedales, resultante en su mayor parte de la reducción en la superficie de **criptohumedales** (820,28 ha). Sólo han experimentado aumentos netos de su-

perficie las **charcas y pozas** y las **salinas interiores**, aunque se trate de variaciones poco significativas. La tabla siguiente expresa la variación neta de superficie (total y por tipos) como porcentaje de la superficie inventariada en 1990.

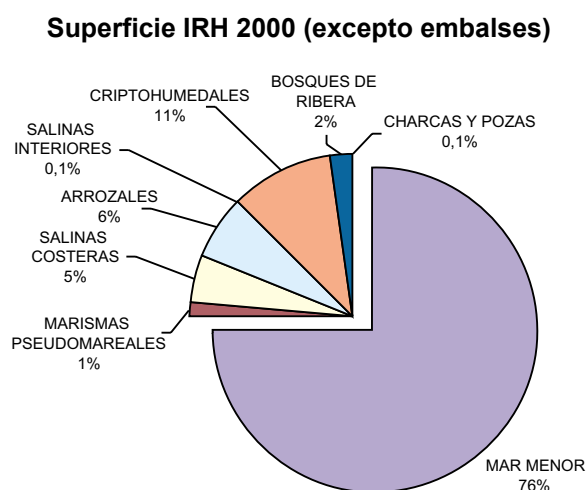
	VARIACIÓN (%) CON RESPECTO A 1990		
	Neta	Pérdida	Ganancia
TOTAL	- 4,37	5,21	0,83
Charcas	105,79	23,27	129,07
Criptom humedales	- 30,16	35,67	5,51
Humedales con salinas costeras	- 5,36	5,53	0,17
Salinas interiores	3,79	0	3,79

Esta variación no considera, evidentemente, el aumento no cuantificado en la superficie de **embalses**, el único tipo que ha experimentado con seguridad un incremento apreciable en extensión.

Hay que señalar, por otra parte, que la variación global dentro de cada tipo enmascara cambios individuales e incluso variaciones internas dentro de un mismo humedal (que puede experimentar pérdidas de su superficie original compensados por aumentos en otras zonas). Estos aspectos se analizan en el apartado 3.2.

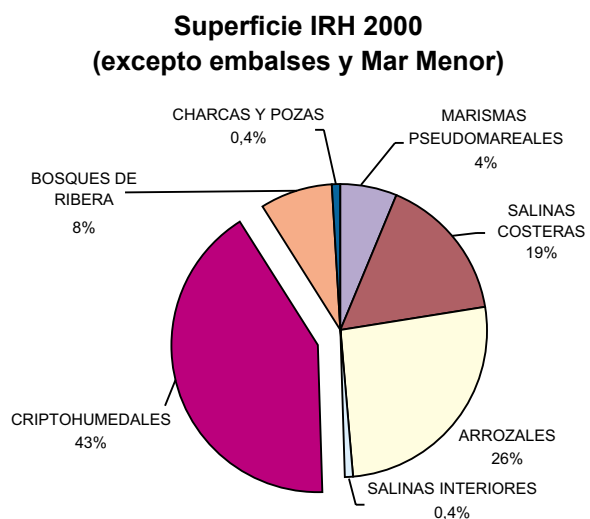
3.1.5. Distribución de la superficie por tipos

Las gráficas siguientes muestran la distribución de la superficie de humedales del IRH 2000 por tipos. Se han excluido los embalses, por no disponer de datos de los de nueva creación.



La mayor parte de la superficie corresponde al Mar Menor (tipo "Laguna costera"). La siguiente gráfica representa la distribución de superficies excluyendo también a este humedal.

El Mar Menor engloba el 76% de la superficie total de humedales de la Región que no son embalses; si se excluye del cómputo, el tipo más extenso son los criptom humedales, a los que corresponde el 42% de la superficie restante.



3.2. ANÁLISIS POR TIPOS

En este apartado se describe con mayor detalle la situación de cada tipo de humedal. Se proporcionan los datos sobre el número y superficie de humedales incluidos en él y sobre los tipos de usos e impactos que le afectan.



Se realiza asimismo una evaluación ecológica general del tipo considerado y se analiza su variación entre el inventario actual y el de 1990 para aquellos casos en los que existen datos comparables.

A continuación de los datos descriptivos generales y la evaluación global se describen brevemente algunos ejemplos representativos y casos singulares, en particular de los tipos que no han sido individualizados o tratados exhaustivamente en el inventario (balsas de riego, depuradoras de lagunaje, bosques de ribera, fuentes y manantiales). De esta manera se pretende ilustrar la variabilidad interna existente dentro de cada tipo de humedal y que no resulta adecuadamente descrita por las magnitudes y datos generales.

Al final de cada capítulo se incluye una tabla resumen con los datos de superficie de todos los humedales incluidos en él, indicando las superficies perdidas y ganadas, las nuevas incorporaciones y exclusiones, así como el balance neto de superficie y la variación en %. Se indican con flechas las tendencias de variación (en número y superficie) de cada tipo, en negro si se han cuantificado en el IRH 2000 y en gris cuando se deducen de otras fuentes de información.

3.2.1. Laguna costera (Mar Menor)

El Mar Menor es una laguna hipersalina de 135 km² de superficie, lo que hace que, además de ser la única laguna costera de la Región de Murcia, sea el humedal de mayor extensión. En el IRH 2000, el Mar Menor representa el 76% de toda la superficie de humedales, excluidos los embalses. Su profundidad media es de 3 a 4 m. y su profundidad máxima alcanza los 6 m. Está separado del mar Mediterráneo por una banda arenosa de 22 km de longitud, La Manga, atravesada por cinco canales o golos más o menos funcionales que sirven de comunicación entre ambos mares.

En el Mar Menor confluyen numerosos usos e intereses, al mismo tiempo que, a lo largo de su historia reciente, ha sido objeto de todo tipo de agresiones ambientales (relleno de terrenos, apertura y dragado de canales, vertidos mineros, urbanos y agrícolas, desarrollo urbano, construcción de puertos, creación de playas artificiales, dragados y vertidos de arenas y sedimentos, etc.).



Vista de la laguna desde la Marina del Carmolí

Como ambiente emblemático por sus valores paisajísticos, ecológicos y culturales en la Región de Murcia, en la que está ubicado, presenta un elevado interés turístico y para actividades recreativas, al tiempo que sigue soportando importantes pescas que mantienen una economía local gracias a la calidad y precio que alcanzan sus productos y que consisten principalmente en peces (anguilas, mújoles, doradas, magres, sargos, lenguados, lubinas, etc.) y crustáceos (langostinos). Los valores ecológicos y culturales del Mar Menor han sido ampliamente divulgados. Los primeros, en particular las aves y los hábitats naturales, satisfacen diversos criterios establecidos por normativas de protección de la biodiversidad, en especial a escala europea (BARAZA, 1999).

Todo ello hace que exista una elevada sensibilidad social ante los problemas que afectan al Mar Menor. No obstante, en el terreno de la gestión ambiental de los usos y recursos hay un cierto abandono, como se deduce de la ausencia de planes de seguimiento y de financiación para la elaboración de estudios ambientales y ecológicos.

De forma genérica se desconoce el impacto originado sobre la dinámica lagunar por las numerosas actividades desarrolladas en el área, a pesar de que algunas de ellas, como el ensanche y dragado del canal de El Estacio a principios de la década de 1970 para construir un puerto deportivo y un canal navegable, han producido profundos cambios en la hidrografía, comunidades biológicas y producción pesquera, con importantes repercusiones socioeconómicas (MARCOS, 1991).

De acuerdo con los datos incluidos en el IRH2000, en el Mar Menor se desarrollan fundamentalmente **actividades** recreativas (náutico-deportivas, baño, etc.), medicinales (baños terapéuticos), de extracción de arena (para regeneración de playas), militares, de transporte (líneas de transporte de turistas), pesca, marisqueo y acuicultura. No todos estos usos tienen la misma intensidad ni afectan a la misma extensión del humedal. Los más extendidos e intensivos son los usos recreativo-turísticos. La pesca se encuentra en declive por la disminución de las capturas, pero tiene una gran extensión superficial (probablemente en un intento por compensar su escaso rendimiento).

Al mismo tiempo, este humedal experimenta probablemente la más amplia variedad de **impactos** que puede encontrarse en la Región: vertido de residuos sólidos, alteración del régimen hídrico (por apertura de canales), presión recreativa, cultivos y urbanizaciones en el entorno, dragados, drenaje y residuos agrícolas, residuos líquidos urbanos, vuelo de aeronaves, tráfico de embarcaciones a motor, rellenos y eutrofización. Como en el caso de las actividades, estos impactos varían en intensidad, extensión y localización.

Los primeros impactos se remontan a los siglos XVI y XVII y se intensifican a finales del siglo XIX, cuando la deforestación y la minería en la cuenca circundante indujeron un incremento de diez veces las tasas de sedimentación en la laguna desde los 30 mm/siglo a los 30 cm/siglo.

La minería es una de las actividades más antiguas de las desarrolladas en el área del Mar Menor, remontándose a 2000 a. C. Su incremento

en intensidad hasta la pasada década condujo a un fuerte aumento del contenido en metales pesados del sedimento. Desde la década de los 50, los vertidos fueron desviados hacia la bahía de Portmán y, desde entonces, los niveles de metales se mantienen altos, pero constantes.

Estas actividades, junto con el desarrollo de salinas en las lagunas marginales (San Pedro, Los Narejos, Lo Poyo, Cabo de Palos o Marchamalo) y el desarrollo de planes de drenaje para usos agrícolas, junto a los procesos naturales de sedimentación y colmatación, han jugado un papel decisivo en la pérdida de superficie y profundidad del Mar Menor.

Desde el inicio de los primeros asentamientos turísticos, en la primera mitad del siglo XIX, hasta el presente, la reducción del tamaño de la laguna se ha visto acelerada. Entre 1937 y 1976, la superficie de ribera ocupada por edificaciones se incrementó desde el 12% al 54%.

En la actualidad, las actividades que conducen al relleno de terrenos ganados al mar incluyen la creación de nuevas playas, la construcción de paseos marítimos, la construcción de puertos e incluso carreteras. La incompatibilidad de algunos usos, como el desarrollo urbano y los usos militares o las salinas, junto con las iniciativas de protección de estos lugares, ha impedido que el porcentaje de superficie construida haya seguido creciendo al mismo ritmo. Ahora el crecimiento se produce más en profundidad que a lo largo de la línea de costa. El incremento de las áreas turísticas lleva consigo la construcción de puertos. Actualmente, su densidad es casi de 2 puertos/10 km y algunos de ellos están separados por menos de 800 m.

La elevada evapotranspiración potencial de la zona, próxima a 900 mm, conduce a un déficit del balance hídrico que excede los 60.000 m³/km². Las condiciones hídricas que esto implica condicionan el funcionamiento del Mar Menor (LÓPEZ BERMÚDEZ *et al.*, 1981) y que se comporte como una cuenca de concentración. Los vientos dominantes, *levantes* y *lebeches*, son los que ejercen una mayor influencia en el oleaje y en la dinámica de las corrientes.

Con excepción de la rambla del Albuñón, y a pesar de que hay una veintena de ramblas que desembocan en el Mar Menor, no hay cauces con un flujo de agua permanente hacia la laguna



Canal del Estacio. Principal vía de intercambio de agua entre el mar Mediterráneo y el Mar Menor



(LILLO, 1981). La puesta en regadío del Campo de Cartagena, a raíz del trasvase Tajo-Segura, es el principal responsable de la subida del nivel freático y del aporte de aguas de la rambla del Albuñón, que es el principal colector de la cuenca, aportando un elevado contenido en nutrientes, principalmente nitratos, que actualmente alcanzan concentraciones en el agua diez veces mayores que hace apenas 9 años.

Por lo que se refiere a la hidrografía de la laguna, las corrientes están marcadas por el viento. El balance hídrico y la salinidad han ido cambiando a lo largo de la evolución de la laguna como consecuencia de los distintos grados de aislamiento respecto al mar abierto, dependientes de los cambios en el nivel del mar y de los temporales que rompían La Manga. Actualmente, y desde el ensanchamiento de El Estacio, la dinámica del Mar Menor está marcada por los intercambios de agua a través de dicha gola (ARÉVALO, 1988), lo que ha incrementado la tasa de renovación y reducido la salinidad, que ahora oscila entre el 42‰ y 46‰. A su vez, las temperaturas extremas se han hecho más moderadas (PÉREZ-RUZAFA, 1989a). El modelo circulatorio consta de dos giros principales en sentido contrario a las agujas del reloj.

La entrada total anual de agua dulce por lluvias y escorrentía oscila entre 27.9 y 122 millones de m³, frente a los 155 a 205 millones de m³ que se evaporan. La pérdida neta de agua por evaporación se compensa con entradas de agua del mar Mediterráneo (ARÉVALO, 1988; PÉREZ-RUZAFA, 1989a). El estado ecológico a largo plazo depende de tales intercambios.

De las tres cuencas diferenciadas, la norte es la que presenta valores de salinidad más bajos, mientras que la sur expone los valores más altos y las temperaturas más extremas, aunque, en general, las diferencias espaciales no superan los 2°C en cualquier momento del año.

Tradicionalmente, las aguas del Mar Menor se han considerado oligotróficas con niveles de nutrientes bajos. Es posible distinguir dos situaciones: una de aguas claras, con valores bajos de nutrientes y clorofila durante casi todo el año, y una situación de aguas más turbias a final de verano debida a un aumento de la productividad y de la densidad del zooplancton (GILABERT, 1992). Debido a su oligotrofia, el Mar Menor no



Desembocadura de la rambla del Albuñón en el mar Mediterráneo

ha registrado crisis distróficas. La transmisión de la luz es buena y no constituye un factor limitante de la producción biológica.

Los fondos del Mar Menor están cubiertos principalmente por dos categorías de sedimentos, de acuerdo con su composición granulométrica, fangosos y arenosos, existiendo también algunas zonas con fondo rocoso. Los fondos fangosos cubren toda el área central de la cubeta y los fondos someros, donde el hidrodinamismo es bajo y están cubiertos por un denso césped del alga *Caulerpa prolifera*, introducida en la laguna después de la ampliación del canal de El Estacio. Los fondos arenosos, con un contenido de arenas de hasta el 89%, están localizados en los márgenes de la cuenca y en las bahías que rodean las islas, mostrando pequeñas manchas de la fanerógama *Cymodocea nodosa*.

El contenido de materia orgánica de los sedimentos del Mar Menor es muy variable, oscilando desde menos de 0,34% en arcillas rojas compactadas hasta más de 8,6% en las áreas de *Caulerpa prolifera*. Estacionalmente, desde el otoño al invierno se observa un incremento en el contenido de materia orgánica en los sedimentos, tanto en fondos fangosos como en arenosos. Este incremento se explica por la contribución de las frondas del alga *Caulerpa prolifera* y la fanerógama *Cymodocea nodosa*, respectivamente.

Las actuaciones de dragado y rellenado, para la generación de nuevas playas, provocan una situación de estrés que es explotada por especies oportunistas como las masas flotantes de *Chaetomorpha linum* y los céspedes de *Caulerpa prolifera*. Como resultado de esto, los fondos claros

arenosos son sustituidos por fondos fangosos, con un consiguiente aumento del contenido de materia orgánica (PÉREZ-RUZAFÁ *et al.*, 1991).

Los valores de oxígeno disuelto muestran un alto rango de variación, oscilando entre las condiciones anóxicas o concentraciones menores de 2 mg/l en áreas con céspedes densos o fondos fangosos y altas concentraciones de materia orgánica y bajo hidrodinamismo, hasta valores en el rango de 11 mg/l. Sin embargo, estas variaciones corresponden a diferencias locales a nivel del fondo. Por otro lado, las aguas subsuperficiales muestran valores homogéneos, generalmente de saturación.

Como hemos visto, la vegetación bentónica de los fondos blandos del Mar Menor está compuesta principalmente por céspedes, monoespecíficos de *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa prolifera* y praderas mixtas de *C. nodosa*-*C. prolifera*. En las zonas más someras y calmas hay manchas, más o menos extensas, de *Ruppia cirrhosa*.

Las praderas de *C. nodosa*, *Zostera marina* y *Z. nana* que dominaban los fondos del Mar Menor antes de 1970 (SIMONNEAU, 1973), ahora, después de la ampliación del canal de El Estacio, se han visto reducidas a los fondos arenosos (la primera) o han desaparecido (PÉREZ-RUZAFÁ *et al.*, 1989).

La propagación de los céspedes de *C. prolifera* ha aumentado a lo largo de los últimos años a expensas de los céspedes monoespecíficos de *C. nodosa*. Se han sugerido algunas causas para explicar este incremento: el aumento del estrés demográfico en la laguna (principalmente, contaminación doméstica), la construcción de infraestructuras para facilitar los deportes náuticos, el dragado de parte de los fondos de la laguna, la regeneración de playas, el aporte de materiales terrígenos alóctonos debido a lluvias torrenciales, la apertura de golas, etc. Pero el hecho principal es que el incremento del intercambio de agua con el vecino mar Mediterráneo ha provocado un proceso de “mediterraneización” tanto del agua como de la biota del Mar Menor. El importante descenso de la salinidad y el suavizamiento de las temperaturas más extremas, principalmente las bajas, tuvieron, sin lugar a dudas, una marcada influencia en el crecimiento y expansión de *C. prolifera*, que no puede soportar temperaturas por debajo de los 10°C (PÉREZ-RUZAFÁ, 1989a), frecuentemente alcanzados en los meses de invierno antes de la ampliación de El Estacio.

Respecto a los poblamientos faunísticos han sido inventariadas hasta 433 especies incluidas en 13 phyla. Las comunidades bentónicas muestran unos patrones de zonación que recuerdan a los de las comunidades de mar abierto, pero miniaturizados (CALVIN *et al.*, 1999).

El Mar Menor difiere de otras lagunas costeras mediterráneas en varios aspectos relacionados con su heterogeneidad medioambiental. Sus dimensiones, su profundidad, la naturaleza de los sustratos rocosos relacionados con afloramientos volcánicos y diques, el proceso de mediterraneización relacionado con el incremento de intercambio de agua, etc., pueden explicar su actual diversidad bionómica.

De hecho, no todas las actuaciones humanas, como resultado de la demanda de uso del Mar Menor, son negativas. La construcción de balnearios sobre pilares de madera o cemento, tan característicos del paisaje del Mar Menor, han permitido la aparición de hábitats de sombra, muy escasos en muchas lagunas costeras. En este sentido, el asentamiento y desarrollo de poblamientos esciáfilos ha sido favorecido. Estas comunidades están constituidas, básicamente, por organismos filtradores (ascidias, esponjas, briozoos, etc.) que incrementan la biodiversidad y contribuyen activamente a la depuración del agua.

Las transformaciones hidrográficas ocurridas en los últimos años en el Mar Menor y la disminución del confinamiento conllevan un enriquecimiento en número de especies (PÉREZ-RUZAFÁ *et al.*, 1987;1993). Por el momento, ninguna especie (con excepción quizás de *Zostera*) ha desaparecido como resultado de la mediterraneización del Mar Menor; más bien ha habido una disminución de su abundancia.

Desde un punto de vista bionómico, estos cambios han conllevado el reemplazo de algunas facies por otras dentro de una comunidad dada. Así, en la comunidad de roca fotófila, los poblamientos de *Ceramium ciliatum* var. *robustum* y *Cladophora* sp, registrados antes (GARCÍA, 1982), han sido reemplazados principalmente por facies de *Acetabularia acetabulum*, *Jania rubens*, *Padina pavonica* y *Laurencia obtusa*, dependiendo de las zonas (PÉREZ-RUZAFÁ, 1989b). Al mismo tiempo, las comunidades fotófilas de sustrato rocoso han sido reemplazadas actualmente por céspedes de *Caulerpa prolifera* en roca.



De hecho, los poblamientos biológicos del Mar Menor han estado cambiando en función del grado de aislamiento y las condiciones medioambientales. Después de la última regresión marina en el Cuaternario y el progresivo aislamiento, la salinidad aumentó, teniendo su máximo a finales del siglo XVIII, llegando hasta un 70%. Esta situación cambiaba cuando, debido a tormentas esporádicas, la barra de arena se rompía, permitiendo variaciones en la salinidad y la colonización de organismos, peces en su mayoría. Hay referencias históricas de alguno de estos eventos. Una de las últimas, en 1869, probablemente reforzado por la posterior construcción de un canal artificial de comunicación con el Mediterráneo, (la gola de Marchamalo en 1878), causó la caída de salinidad de las aguas de la laguna, cayendo de un 60-70% a un 50- 52%. Esto supuso un fuerte cambio en la biología de la laguna con la introducción de *Cymodocea* y *Zostera* sobre toda la cubeta y *Posidonia oceanica* en las áreas arenosas del sur de la cubeta. Además, casi cerca de treinta especies de moluscos y peces se establecieron en la laguna. El incremento de la biodiversidad resultante conllevó también la caída de las pesquerías, principalmente de mújoles.

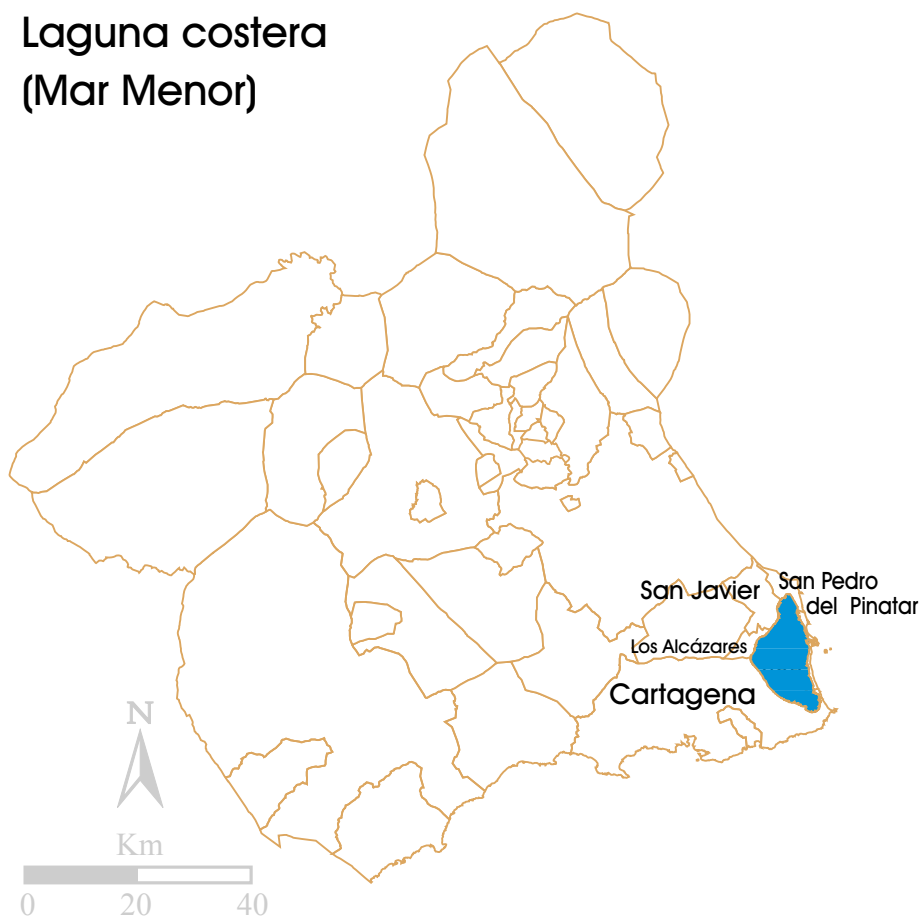
El mismo proceso ha tenido lugar tras la ampliación del canal de El Estacio. El mencionado incremento en las tasas de intercambio de agua entre la laguna y el mar ha permitido la colonización

de nuevas especies marinas. En los últimos 15 años, el número de especies de moluscos y peces se ha duplicado. Relacionado con estos cambios ha habido una importante caída en los stocks pesqueros de las especies más relevantes (principalmente, de nuevo, *Mugilidae* y *Sparus aurata*).

Otras especies han sido introducidas más recientemente. Algunas de ellas, como las medusas *Cotylorhiza tuberculata* y *Rhizostoma pulmo*, han llegado a ser una plaga como consecuencia también de los cambios en el estado trófico de la laguna (VARIOS AUTORES, 1997; MARTÍNEZ y ESTEVE, 2000). Estas especies llegan a densidades mayores a 40 individuos/100 m³ (VARIOS AUTORES, 1996). Es interesante remarcar que a pesar del cambio significativo del estado trófico de la laguna, la pendiente y forma del espectro de tamaños en el sistema pelágico continúa siendo casi la misma que hace diez años, cuando las medusas no estaban presentes.

Obviamente, para controlar el proceso que ha permitido la degradación del Mar Menor o de cualquier otra laguna, es necesario conocer en profundidad éstos y las relaciones causales entre ellos y las actividades humanas que los han originado. Estas relaciones causa-efecto, en general, son desconocidas y establecerlas demanda un seguimiento detallado, que a veces es incompatible con la acelerada evolución de la laguna forzada por el hombre.

Laguna costera (Mar Menor)



TIPO:		LAGUNA COSTERA (MAR MENOR)			
NÚMERO DE HUMEDALES		SUPERFICIE	ha	% (respecto a 1990)	
TOTAL EN BASE DE DATOS:	1	TOTAL 1990	13.500		
INVENTARIADOS 1990	1	TOTAL 2000	13.434,80		
DESAPARECIDOS	0	PÉRDIDA:	–	–	
DE NUEVA INCORPORACIÓN	0	GANANCIA:	–	–	
INVENTARIADOS 2000 (TOTAL):	1 =	VARIACIÓN NETA:	–	–	=



VALORES AMBIENTALES: Comunidades sumergidas. Aves acuáticas invernantes (Serreta Mediana, Zampullín Cuellinegro) y nidificantes (Tarro Blanco); islas con vegetación halonitrófila, espinares termófilos y maquia (Isla del Barón); interés paisajístico.

ACTIVIDADES: Recreativas (náutico-deportivas, baño, etc.), medicinales, extracción de arena, militares, de transporte, pesca, marisqueo y acuicultura.

IMPACTOS: Vertido de residuos sólidos, alteración del régimen hídrico (apertura de canales), presión recreativa, cultivos y urbanizaciones en el entorno, dragados, drenaje y residuos agrícolas, residuos líquidos urbanos, vuelo de aeronaves, tráfico de embarcaciones a motor, rellenos y eutrofización.

Observaciones: Variación de superficie obedece únicamente al origen de la información; se asume que no hay cambios.

HUMEDALES	Código RM	Superf. IRH90 (ha)	PERDIDO 1990-2000	GANADO 1990-2000	NUEVA INCLUSIÓN (YA EXISTENTE)	EXCLUIDO	Superf. IRH00 (ha)	VARIACIÓN NETA
Mar Menor	MM	13.500					13.434,80	
TOTAL:	MM	13.500	0	0	0	0	13.434,80	0



3.2.2. Criptohumedales

El tipo **criptohumedales** ha sido revisado en el presente inventario. Se ha considerado que algunos humedales incluidos en 1990 bajo esta denominación son en realidad tramos de rambla en los que el componente vectorial predomina sobre otro tipo de factores, diferenciándolos de los criptohumedales propiamente dichos que responden a otro tipo de factores genéticos o funcionales y adoptan una configuración espacial diferente (con independencia de que estén o no en relación con la red hidrográfica). Quedan así incluidos en este tipo todos aquellos humedales carentes de lámina de agua libre en la mayor parte de su superficie, que se desarrollan sobre llanuras de inundación relictas de ríos o ramblas (Guadalentín), planicies y depresiones costeras endorreicas o de drenaje difuso –marinas, depresiones dunares, marismas y lagunas colmatadas, antiguas salinas (Carmolí, Lo Poyo, Punta Galera, Mazarrón)– y otras zonas llanas o de escasa pendiente y drenaje difuso, receptoras de escorrentías y descargas laterales y subterráneas, pero topográfica y funcionalmente independientes de la red hidrográfica asociada (Ajauque, Derramadores, Boquera de Tabala, Cañada Brusca, Matalentisco).

Esto ha supuesto la exclusión del inventario de dos lugares: Los Rameles y El Salar de Blanca, aunque se mantienen en la base de datos al estar incluidos en el inventario de 1990, utilizado por la DGCN para alimentar la base de datos del INH.

En consecuencia, el presente inventario sólo incluye **19 criptohumedales**, frente a los 20 de 1990 (se ha incluido además un nuevo humedal, el saladar de la playa del Sombrerico, en Águilas). Suponen el **19%** de **todos** los humedales inventariados, el **11%** de los **interiores** y el **55%** de los **litorales**. Ocupan una superficie total de **1.805,71 ha**, que supone un **10,17%** de la **superficie** incluida en el IRH 2000 (excluidos los embalses) y un **41,9%** excluyendo también al Mar Menor.

En comparación con el IRH de 1990, los criptohumedales han experimentado una pérdida de superficie de 820,29 ha, lo que supone con mucho la mayor reducción sufrida por cualquier tipo de humedal (el 30,1% de la superficie inventariada en 1990).

Los humedales individuales que mayor variación neta han sufrido han sido también criptohumedales: los saladares de la margen izquierda del Guadalentín (CR6), de los que han desaparecido 596,29 ha (69% de la superficie inventariada en 1990), Altobordo (CR17; 138,8 ha, 76% de pérdida), La Alcanara (CR5; 108,8 ha, 33,9%) y el Salar Gordo (42,6 ha, 55%). El mayor incremento neto de superficie lo ha experimentado también un criptohumedal, la Marina del Carmolí (CR10; 67,1 ha o un 27,1%).

Tal como se ha expuesto, estos humedales representan situaciones diversas, dependiendo de su localización y características geomorfológicas e hidrológicas, pero se ven afectados en muchos casos por perturbaciones de origen similar. Adoptan fisonomías variadas dependiendo de las influencias que reciben, sean de origen natural o artificial. En particular responden a variaciones en la profundidad de la capa freática y en la salinidad del medio, evolucionando desde formaciones esteparias hasta marismas o pequeñas lagunas, en gradientes que pueden manifestarse sincrónicamente en una dimensión espacial (distintas bandas o sectores dentro del humedal) o a escala temporal (en una misma zona). Cuando determinadas influencias se acentúan por procesos de origen antrópico pueden producirse rápidos cambios en la fisonomía del humedal.

Los **usos** registrados en las fichas del IRH revelan que los criptohumedales son utilizados principalmente para el pastoreo (50%) y también para actividades recreativas (45%), caza (30%) y agricultura (20%). Esto implica que su uso tradicional se basa en sistemas de aprovechamiento extensivos, que se encuentran en franco retroceso frente a la expansión de la agricultura de regadío y el desarrollo de infraestructuras y edificaciones (polígonos industriales, granjas, urbanizaciones, etc.).

El declive de los sistemas de uso tradicional, unido a la proximidad de zonas urbanas o en proceso de urbanización, hace que los criptohumedales se vean sometidos además a una fuerte degradación *de fondo* que corre paralela a su escasa valoración social.

Así, entre los **impactos** que les afectan destaca el vertido de residuos sólidos (presentes en un 95%), el drenaje agrícola (55%), la presión recreativa (50%) y la alteración de la cubierta vegetal. Además sufren un amplio abanico de impac-

tos como el abandono de usos, la carga ganadera, la alteración del régimen hídrico, la urbanización y el cultivo parcial (roturación), todos ellos afectando a un 30% de los humedales de este tipo. Estas cifras son el resultado de la combinación de impactos sobre criptohumedales costeros e interiores, predominando en los primeros los impactos urbanísticos y recreativos y en los segundos las roturaciones y la sobreexplotación de acuíferos, siendo comunes a ambos los vertidos de residuos sólidos y el drenaje agrícola.

La agricultura de regadío constituye un factor de alteración para la mayor parte de los criptohumedales, tanto de forma directa (roturación y ocupación) como indirecta (modificación del régimen hídrico, alteración del paisaje). Los criptohumedales litorales se ven amenazados además, en algunos casos, por procesos de urbanización dentro del propio humedal.

La expansión de regadíos a lo largo de la última década se traduce en un incremento de los fenómenos de *carrizalización* en criptohumedales, en el que se sustituyen gradualmente comunidades de saladar por carrizal y se produce la invasión de pequeñas lagunas o charcas por masas monoespecíficas de carrizo (*Phragmites australis*). Estas situaciones se pueden ver compensadas por un desplazamiento de las formaciones de saladar hacia la periferia del humedal, con el resultado de un aumento neto de su superficie, si bien en otros casos es el propio carrizal el que se expande fuera de los límites del antiguo humedal.

Un fenómeno cada vez más frecuente es la descarga o afloramiento directo de aguas de drenaje en el criptohumedal, creando encharcamientos cada vez más permanentes. Esta descarga, motivada por la elevación de los niveles piezométricos, se ha puesto en relación, en el Campo del Mar Menor, con la recuperación de los acuíferos al cesar la extracción de aguas subterráneas, tras la llegada del trasvase Tajo-Segura, unido a la influencia directa de los excedentes de riego procedentes de los nuevos regadíos (RODRÍGUEZ-ESTRELLA y LILLO, 1992). Todo ello se traduce en cambios en la composición y estructura de la vegetación de los criptohumedales y, consecuentemente, en sus comunidades faunísticas.

En el caso de criptohumedales afectados por roturaciones agrícolas, a la pérdida de superficie hay que añadir los efectos negativos, sobre sus

comunidades de fauna, de la fragmentación del hábitat. En algunas zonas, no obstante, existe una dinámica de roturación y abandono que posibilita la recuperación del humedal, aunque no siempre con la misma estructura espacial. Un ejemplo es la Marina de Cabo Cope (CR2), que ha ganado 3,1 ha netas, básicamente a expensas de terreno anteriormente cultivado y ahora abandonado, donde el saladar ha vuelto a aparecer. Sin embargo, también se han perdido 1,2 ha de saladar, actualmente en cultivo. La superficie ganada es periférica, mientras que la roturación y puesta en cultivo se han producido en el centro del humedal, provocando su división en dos fragmentos.

Los criptohumedales litorales incluidos en suelo urbanizable, como los humedales de La Manga (CR12), han sufrido una pérdida gradual de superficie al irse ejecutando las construcciones programadas sobre ellos, lo que ha incrementado su ya de por sí alto grado de fragmentación. Los humedales de La Manga se han visto reducidos en 12,8 ha, un 6,8% de su extensión anterior. Esta pérdida de superficie a expensas de las urbanizaciones ya fue pronosticada en el IRH 90, aunque su escasa magnitud sugiere que al menos una parte de estos humedales podría sustraerse del proceso urbanizador. Hay que hacer notar, no obstante, que en muchos casos –como la zona norte de la Manga (urbanización Veneziaola)– la superficie total ocupada por el humedal resulta engañosa, pues se trata de un saladar altamente fragmentado, disgregado entre parcelas urbanizadas, lo que resta valor al sistema desde el punto de vista funcional.

El estado de conservación de la mayoría de los fragmentos de estos humedales es bastante malo, detectándose el mismo tipo de impactos (fundamentalmente vertido de escombros) que ya fueron descritos en el inventario del 90, con la agravante de que la extensión del territorio que los sufre es cada vez mayor. A pesar de la escasa extensión de las manchas de humedal y de los impactos sufridos se continúa observando la presencia como nidificante del Chorlitejo Patinegro (*Charadrius alexandrinus*) e incluso una colonia de Charrancito (*Sterna albifrons*).

El saladar de Lo Poyo (CR13) ha sufrido una reducción en su extremo sur de 6,2 ha, actualmente urbanizadas, lo que supone una pérdida del 3% de la superficie inventariada en 1990.



Otra importante alteración observada en el humedal ha sido el aumento de la extensión del carrizal, fundamentalmente en la zona próxima a las antiguas cubetas salineras, en detrimento de las comunidades de saladar. En el extremo norte del humedal, el carrizal entra directamente en contacto con los cultivos circundantes, hacia los que tiende a expandirse.

Esta proliferación del carrizal, observada igualmente en otros saladares de la ribera del Mar Menor, parece estar directamente relacionada con el incremento de los caudales de riego que drenan hacia el humedal y que invariablemente conducen a una salinización de los terrenos circundantes, en los que se establece una sucesión hacia el saladar de almarjos (*Sarcocornia*, *Arthrocnemum*). Antes de que el proceso de salinización se acentúe, los cultivos del entorno pueden frenar temporalmente la expansión del humedal.

Los criptohumedales interiores localizados en terrenos regables, como los saladares del Guadalentín y Altobordo, han experimentado reducciones mucho más importantes, estén o no protegidos legalmente. El caso del Guadalentín (humedales CR5, 6 y 7) ha podido ser bien documentado gracias al trabajo de CABALLERO (1999 y datos inéditos del mismo autor). Entre los años 1990 y 1998, cada uno de estos humedales ha visto reducida su extensión original. Aunque se ha incorporado al inventario un nuevo fragmento, de 114 ha, en la confluencia de la rambla de Las Salinas con el Guadalentín (ha sido asignado al complejo CR7), la superficie total ha disminuido de 1.294 a 696,32 ha. Descontando el efecto de la incorporación de este fragmento, que obviamente ya existía, la pérdida neta es de 711,68 ha (55% de la superficie inventariada en 1990), a lo que hay que añadir los efectos negativos de la fragmentación. Previamente, CABALLERO *et al.*, (1995) ya habían mencionado una reducción en la superficie total de saladares, desde 929 ha en 1991 a 755 en 1993, fundamentalmente a causa de la construcción de la autovía Murcia-Lorca.

La pérdida proporcional de superficie ha sido incluso mayor en los saladares de Altobordo (CR17), cuya reducción con respecto al IRH 1990 es de un 76% (138,8 ha). La inercia hacia la transformación que experimenta este humedal vaticina su virtual desaparición, ya que por otra parte no goza de ninguna protección legal. Recientes estu-

dios (MERLOS *et al.*, 1995) ponen de manifiesto el interés geológico, geomorfológico e hidrológico de este criptohumedal, llamando la atención sobre su problemática con una aproximación geográfica integrada, que hasta la fecha no ha tenido eco en las instituciones locales o regionales.

También se ha reducido considerablemente la superficie de criptohumedales litorales como la Marina de Punta Galera (CR20), a causa de la urbanización de las antiguas salinas del mismo nombre (reducción neta de 25,46 ha, un 36,37%), y en menor medida el de Cañada Brusca (CR3), por roturaciones agrícolas en su zona interior (6,81 ha, 18,6%). En el interior, el Salar Gordo (CR16) ha perdido 42,6 ha –el 55% de su superficie de 1990–, fundamentalmente por vertidos y rellenos para infraestructuras y edificaciones, además de sufrir una extensa *carrizalización* por el incremento del drenaje agrícola.

En la cuenca de Abanilla-Fortuna, los criptohumedales de Ajauque y Rambla Salada representan dos situaciones claramente diferentes, dentro de un mismo sistema de humedales. El primero se encuentra ampliamente afectado por drenajes agrícolas, habiendo sufrido una extensa *carrizalización*. Derramadores, por el contrario, se mantiene en una situación poco alterada, que se interpreta como la que podría encontrarse en Ajauque antes de que se implantara en su entorno la agricultura de regadío. Ambos humedales se encuentran actualmente propuestos para su protección dentro del PORN de Ajauque y Rambla Salada y se incluyen en la Zona de Especial Protección Para las Aves y el Lugar de Importancia Comunitaria del mismo nombre. Las superficies reflejadas en el IRH 2000 son superiores a las de 1990, pero esto no obedece a un aumento real, sino a un cambio de criterio en la delimitación. En el presente trabajo se han considerado parte integrante de estos dos sitios todas las superficies pertenecientes a las unidades de vegetación características de humedales (saladares, juncuales, estepas salinas, tarayales y carrizales) según RAMÍREZ-DÍAZ (1995), resultando extensiones mayores que en 1990. Esta variación obviamente no ha intervenido en el cálculo de la pérdida de superficie del tipo.

En cambio, en otros criptohumedales sí se han registrado aumentos de superficie motivados por el incremento del drenaje agrícola hacia

sus cubetas. La Boquera de Tabala (CR19) ha visto cómo la aparición de un extenso carrizal y la expansión del saladar en la cañada de Tabala, ha incrementado su superficie en un 241% (38 ha). El saladar de las salinas de Mazarrón (CR18) no sólo ha aumentado en superficie (19,21 ha, un 75,8% de su extensión en 1990), sino que ha generado un encharcamiento permanente que alberga importantes poblaciones de aves acuáticas. Puede destacarse la observación, durante la fase de campo de este trabajo, de dos ejemplares de Cerceta Pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), que constituye una cita de posible reproducción. Sin embargo, este humedal se encuentra en un pésimo estado de conservación, sufriendo vertidos de escombros y todo tipo de residuos, que amenazan con provocar el relleno de las zonas encharcadas.

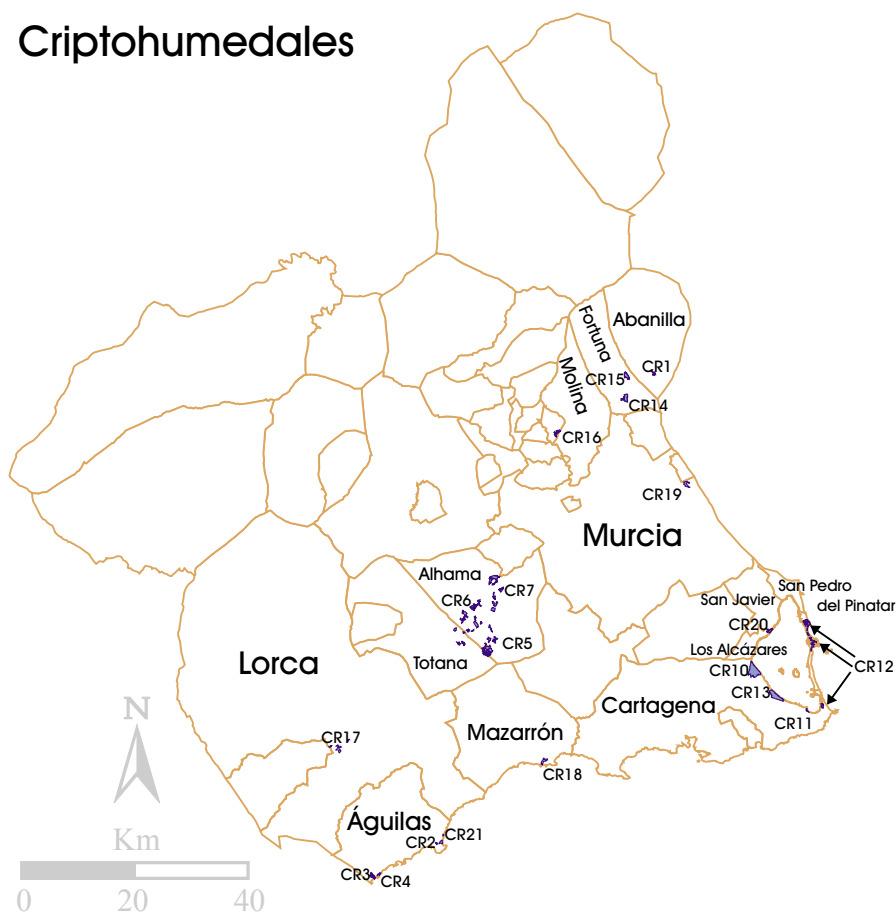
En resumen, por lo tanto, el panorama de conservación de los criptohumedales es uno de los más preocupantes, entre los distintos tipos de humedales considerados en este inventario. No sólo están desapareciendo de forma acelerada, sino que sufren una pérdida de calidad y fun-

cionalidad ecológica como resultado de su fragmentación y de las influencias externas.

Con todo, la importancia de los valores ecológicos que residen en estos humedales es destacable, incluyendo especies y comunidades de fauna acuática y terrestre (anátidas y larolimícolas, fartet, aves esteparias, coleópteros), así como hábitats halófilos de interés singular. Destacan la estepas salinas y saladares, que constituyen hábitats de interés comunitario y contienen especies protegidas como *Tamarix boveana* y *Halocnemum strobilaceum* (especie de distribución iberoirano-turaniana, de interés biogeográfico). En determinados criptohumedales se cita la presencia de invertebrados de interés conservacionista, sea por una distribución muy restringida, como *Taenidia deserticoloides* (en los Saladares del Guadalentín), por ser endémicos, como *Alphasidalorcania* y otros (en Altobordo) o específicos de estos hábitats, como *Megacephala euphratica*.

Lamentablemente, esta concentración de biodiversidad ha despertado escaso interés y comprensión entre sus usuarios tradicionales y propietarios, la Administración, y el público en general.

Criptohumedales





TIPO:	CRIOHUMEDALES					
NÚMERO DE HUMEDALES		SUPERFICIE	ha	% (respecto a 1990)		
TOTAL EN BASE DE DATOS:	21	TOTAL 1990	2.719,5			
INVENTARIADOS 1990	20	TOTAL 2000	1.805,7			
DESAPARECIDOS	0	PÉRDIDA:	970,1	35,67		
DE NUEVA INCORPORACIÓN	1	GANANCIA:	149,8	5,5		
INVENTARIADOS 2000 (TOTAL):	19 =	VARIACIÓN NETA:	- 820,2	30,16	↘	

VALORES AMBIENTALES: Vegetación halófila (saladares, juncales y estepa salina). Aves acuáticas invernantes (ardeidas, passeriformes) y nidificantes (larolimícolas, Tarro Blanco, Cerceta Pardilla, Aguilucho Cenizo); aves esteparias (Sisón, Ortega, passeriformes). Invertebrados acuáticos y terrestres. Fartet. Interés paisajístico. Usos tradicionales (ganadería, rotación agrícola, vestigios de antiguas explotaciones salineras).

ACTIVIDADES: Pastoreo, actividades recreativas, caza y agricultura.

IMPACTOS: Vertido de residuos sólidos, drenaje agrícola, presión recreativa, alteración de la cubierta vegetal.

Observaciones: Dos humedales (CR8 y 9) han sido excluidos –desclasificados– por ser considerados como tramos de rambla.

HUMEDALES	Código RM	Superf. IRH90 (ha)	PERDIDO 1990-2000	GANADO 1990-2000	NUEVA INCLUSIÓN (YA EXISTENTE)	EXCLUIDO	Superf. IRH00 (ha)	VARIACIÓN NETA
Saladar del Chícamo	CR1	25,8					25,58	
Saladar de la Marina de Cope	CR2	27,5	4,23	1,16			30,02	-3,07
Saladar de la Cañada Brusca	CR3	36,6	6,80				29,80	-6,80
Saladar de Matalentisco	CR4	8,5	2,33				10,84	-2,34
La Alcanara	CR5	321	108,88				212,12	-108,88
Saladares del Guadalentín - Margen izquierda	CR6	864	596,29				267,71	-596,29
Saladares del Guadalentín - Margen derecha	CR7	109	6,40		113,89		216,49	-6,40
El Salar de Blanca	CR8	110,9				110,9		
Los Rameles	CR9	102,6				102,6		
Marina del Carmolí	CR10	241,7	2,04	69,15			310,41	67,11
Saladar de Punta de las Lomas	CR11	5,1					4,97	
Humedales de La Manga	CR12	186,4	12,8				173,54	-12,8
Saladar de Lo Poyo	CR13	186,2	6,11	4,56			180,55	-1,55
Saladar de Ajauque	CR14	103,7					77,93	
Saladar de Derramadores	CR15	19					56,01	
El Salar Gordo	CR16	77,5	42,59				34,91	-42,59
Saladares de Altobordo	CR17	182,5	144,39	5,59			40,75	-138,8
Saladar de las Salinas de Mazarrón	CR18	25,7	7,24	26,72			44,92	18,49
Saladar de la Boquera de Tabala	CR19	15,8		38,10			53,53	38,10
Marina de Punta Galera	CR20	70	30,06	4,6			32,53	-25,46
Saladar de la Playa del Sombrero	CR21				2,73		2,73	
TOTAL:	CR	2719,5	970,17	149,88	116,62	213,5	1805,71	-820,29

3.2.3. Fuentes y manantiales

Se trata de un tipo de nueva inclusión. Comprende las surgencias de aguas subterráneas en estado natural o escasamente artificializadas, que constituyen una de las manifestaciones más singulares y valiosas de nuestro patrimonio hidrogeológico (RODRÍGUEZ-ESTRELLA, 2000). Siguiendo a este autor, se incluyen en este tipo los manantiales naturales y las fuentes en las que la construcción o estructura de captación se localiza en el mismo lugar de nacimiento del agua y tienen al mismo tiempo alguna singularidad geológica, geomorfológica o cultural.

En el IRH 2000 se incluyen **13** humedales de este tipo, que representan el **13,26%** de **todos** los inventariados (el **16%** de los **interiores**).

Su interés ecológico radica en distintos valores y funciones (AMBIENTAL, 1995). Por lo general, tienen valor como hábitat de plantas e invertebrados acuáticos, así como de anfibios, reptiles e incluso peces. En algunos de los sitios inventariados, como La Fuente del Mula (hoy seca) o La Muralla de Archivel, se han citado poblaciones de Barbos (*Barbus sclateri*), capaces en algún caso de atraer a aves piscívoras (durante la fase de campo del IRH 2000 se observó en la segunda localidad una Garza Real *Ardea cinerea*).

Los humedales de este tipo son cada vez más escasos, por el manejo tradicional orientado al aprovechamiento de sus caudales, que artificializan los ecosistemas asociados a la surgencia de agua, y por actuaciones más recientes (e impactantes), tanto en el propio manantial como en el conjunto del acuífero que lo alimenta, que pueden suponer incluso la desaparición del humedal. AMBIENTAL (1995) establece un bosquejo histórico de la desaparición de fuentes y surgencias –desde 1916– por sobreexplotación de acuíferos. Aunque las cifras globales no permiten una adecuada comparación, a escala comarcal sí se observan balances muy negativos: en las unidades hidrogeológicas de Mazarrón y Aguilas, la descarga de fuentes y manantiales desciende de 3,6 a 0,6 Hm³/año, y en las correspondientes al Altiplano de Jumilla-Yecla, la descarga se reduce a 0,7 Hm³/año, cuando en 1916 la salida sólo

por manantiales era de casi 8,5 Hm³, sin contar los 6,5 que eran extraídos mediante galerías.

Todavía existen, no obstante, muestras de estas descargas de agua subterránea, que originan anomalías paisajísticas y biológicas de gran singularidad. Además de los inventariados, en la Región se pueden encontrar algunos ejemplos más, integrantes de un patrimonio que se va tornando cada vez más escaso (ARANA, 1999).

Los fenómenos de sobreexplotación de acuíferos y detracción de caudales afectan tanto a los manantiales naturales como a muchas fuentes y otros elementos del patrimonio hidrogeológico e hidráulico (pequeños embalses, balsas de riego, acequias, sistemas presa-boquera...). Estos elementos están asociados secularmente a aprovechamientos tradicionales con una común dependencia del agua como recurso básico: agricultura de escurrentía, pequeñas huertas, ganadería trashumante, recolección y transformación de plantas aromáticas, que pivotan en torno a ciertos manantiales y fuentes.

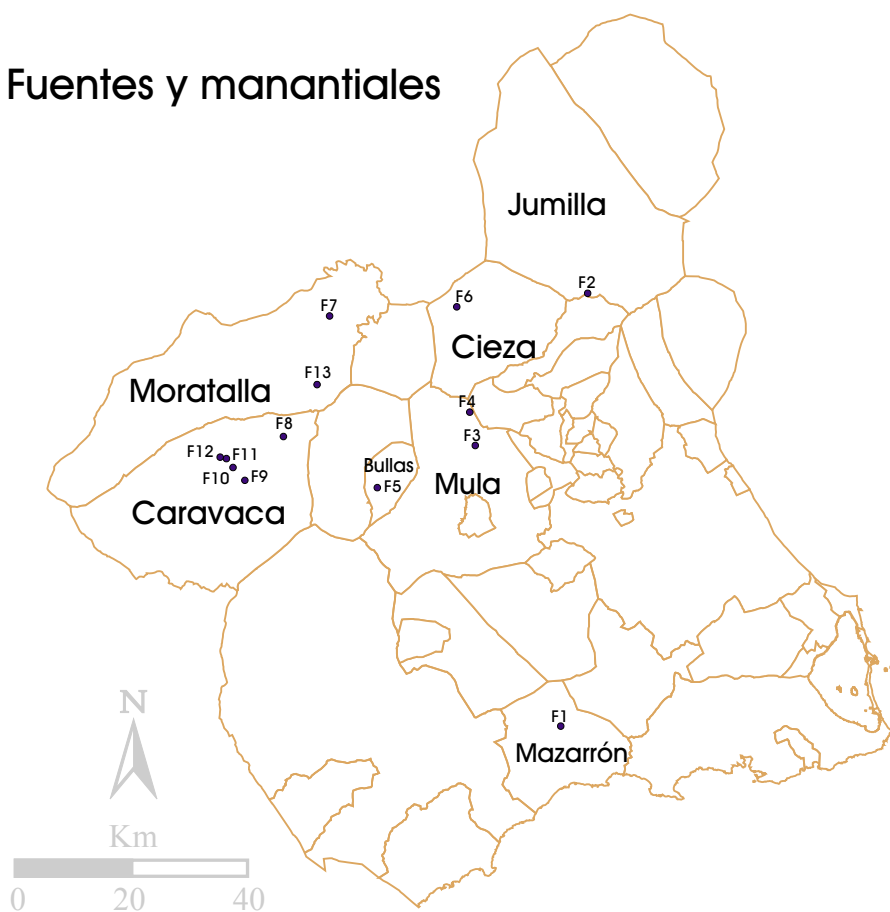
De acuerdo con los resultados del IRH 2000, las fuentes y manantiales tienen como **usos** principales los de abrevadero para el ganado, suministro de agua para riego (38,4% en cada caso) y en menor medida actividades recreativas (23%).

En cuanto a **impactos**, se ven afectados sobre todo por el vertido de residuos sólidos (46,1%) y por la sobreexplotación de acuíferos que reduce su caudal y el número de surgencias (en un 38,4% de los inventariados). Ejemplos de esto último son los manantiales de la comarca del noroeste, como los Ojos de Archivel, Las Fuentes del Marqués o el Manantial de Architana, donde la perforación de pozos para la creación de nuevos regadíos ha causado una disminución de los caudales dedicados a cultivos tradicionales, con la pérdida en algunos casos de otros usos asociados, como los recreativos. En el caso de manantiales con varias ramas o surgencias, parte de ellas han llegado a secarse completamente (Architana).

Entre los impactos que afectan a más de un 15% de las fuentes y manantiales, se citan la alteración del régimen hídrico, la expansión agrícola o la degradación del paisaje en su entorno, la presión recreativa y el drenaje.



Fuentes y manantiales



TIPO: FUENTES Y MANANTIALES					
NÚMERO DE HUMEDALES		SUPERFICIE	ha	%	
TOTAL EN BASE DE DATOS:	13	TOTAL 1990		(respecto a 1990)	
INVENTARIADOS 1990	–	TOTAL 2000			
DESAPARECIDOS	–	PÉRDIDA:			
DE NUEVA INCORPORACIÓN	13	GANANCIA:			
INVENTARIADOS 2000 (TOTAL):	13	VARIACIÓN NETA:			
VALORES AMBIENTALES: Vegetación sumergida. Invertebrados acuáticos. Bebedero para fauna. Diversos usos tradicionales asociados (pastoreo, recolección y transformación de plantas aromáticas...).					
ACTIVIDADES: Abrevadero para el ganado, riego y en menor medida actividades recreativas.					
IMPACTOS: Vertido de residuos sólidos y sobreexplotación de acuíferos. También la alteración del régimen hídrico, la expansión agrícola o la degradación del paisaje en su entorno, la presión recreativa y el drenaje.					
Observaciones: No se le asigna superficie (puntos).					



HUMEDALES	Código RM	Superf. IRH90 (ha)	PERDIDO 1990-2000	GANADO 1990-2000	NUEVA INCLUSIÓN (YA EXISTENTE)	EXCLUIDO	Superf. IRH00 (ha)	VARIACIÓN NETA
Sondeo del Saladillo	F-1							
Manantial de la Presa de Román	F-2							
Fuente Caputa	F-3							
Manantial de la Cañada de la Carrasca	F-4							
Fuente del Mula	F-5							
Fuente del Charco Lentisco	F-6							
Fuente de Architana	F-7							
Fuentes del Marqués	F-8							
Nacimiento de Ojico	F-9							
Manantial de Guarino	F-10							
Ojos de Archivel	F-11							
La Muralla de Archivel	F-12							
Manantial de Los Charcos	F-13							

3.2.4. Bosques de ribera

Su inclusión en el inventario constituye también una novedad, ya que aunque en diversos estudios y publicaciones recientes se viene considerando a estas formaciones freatófiticas como un tipo de humedal (ESTEVE *et al.*, 1995), en el inventario de 1989-90 no había ninguna referencia, cualitativa ni cuantitativa, a ellas.

La consideración de este tipo implica una evidente dificultad, que deriva de su gran extensión y su carácter lineal, distribuyéndose a lo largo de los cursos de agua temporales o permanentes de toda la Región. En sentido estricto, el bosque de ribera es una formación de extensión muy reducida en la Región de Murcia, tanto por razones climáticas como de alteración humana. Pero no sucede lo mismo con otras formaciones riparias como los bosquetes o galerías de tarays (*Tamarix spp.*), que orlan una gran extensión de cauces fluviales y de ramblas.

Por ello, sólo se han incluido, a título de ejemplo, **dos** muestras representativas, las de mayor extensión y grado de conservación de la Región. Se trata de los bosques de ribera de Cañaverosa y Almadenes, que representan la situación más compleja, en cuanto a estructura y funcionalidad, de este tipo de formación, la mejor preservada históricamente, y con mejores perspectivas de

conservación (en virtud de su declaración como espacios naturales protegidos). La Reserva Natural de los Sotos y Bosques de Ribera de Cañaverosa y el Espacio Natural Protegido del Cañón de Almadenes se extienden a lo largo de unos 20 kilómetros del curso del río Segura.

Estos dos humedales representan el **2%** de **todos** los inventariados y el **3%** de los humedales **interiores**.

Con carácter general, la distribución del bosque de ribera en la Región de Murcia resulta descrito por la extensión de los tipos de hábitat que mejor describen a este tipo de humedal, cartografiados durante la realización del inventario de hábitats de interés comunitario (BARAZA, 1999). Estos hábitats son:

92A0. Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (alamedas ribereñas y saucedas mediterráneas).

92D0. Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*).

El criterio seguido para la delimitación de los dos ejemplos incluidos (Cañaverosa y Almadenes) ha sido precisamente el límite de los polígonos de inventariación que contienen dichos hábitats en ambos parajes. Las superficies así obtenidas son las que se recogen en la tabla final, que totalizan 341,5 ha.

En la Vega Media, la alameda (el bosque de ribera autóctono de la zona, de acuerdo con RÍOS y ALCARAZ (1996) se encuentra casi destruida y



sobrevive en contados enclaves como El Menjú, Azud de Ojós, Balneario de Archena, tramo La Algaida-Los Torraos, Llano de Molina y El Malecón. De ellos, sólo el segundo se incluye en el presente inventario como embalse. Otras formaciones riparias que se podrían incluir en este tipo son las olmedas (como la de Tobarrillas) y las galerías termomediterráneas (tarayales y adelfares). La extensión de estas últimas, de acuerdo con el inventario de hábitats, es de 1.469 ha.

El bosque de ribera tiene un interés fundamentalmente biogeográfico, al representar el único bosque de frondosas que se desarrolla en el territorio semiárido del sureste, facilitando la llegada de especies que en zonas más septentrionales tienen una distribución generalizada (no ligada a los cauces). Las alamedas ribereñas características de la vega del Segura representan un puente de unión entre el bosque fluvial europeo y la vegetación de oasis del norte de África, con la que están estrechamente emparentadas (RÍOS y ALCARAZ, 1996).

Otros valores y funciones destacables del bosque de ribera son la protección de las márgenes del río frente a la erosión y la de hábitat para la fauna, siendo de destacar la presencia en los tramos inventariados de la Nutria (*Lutra lutra*), y de una alta diversidad de aves e invertebrados.

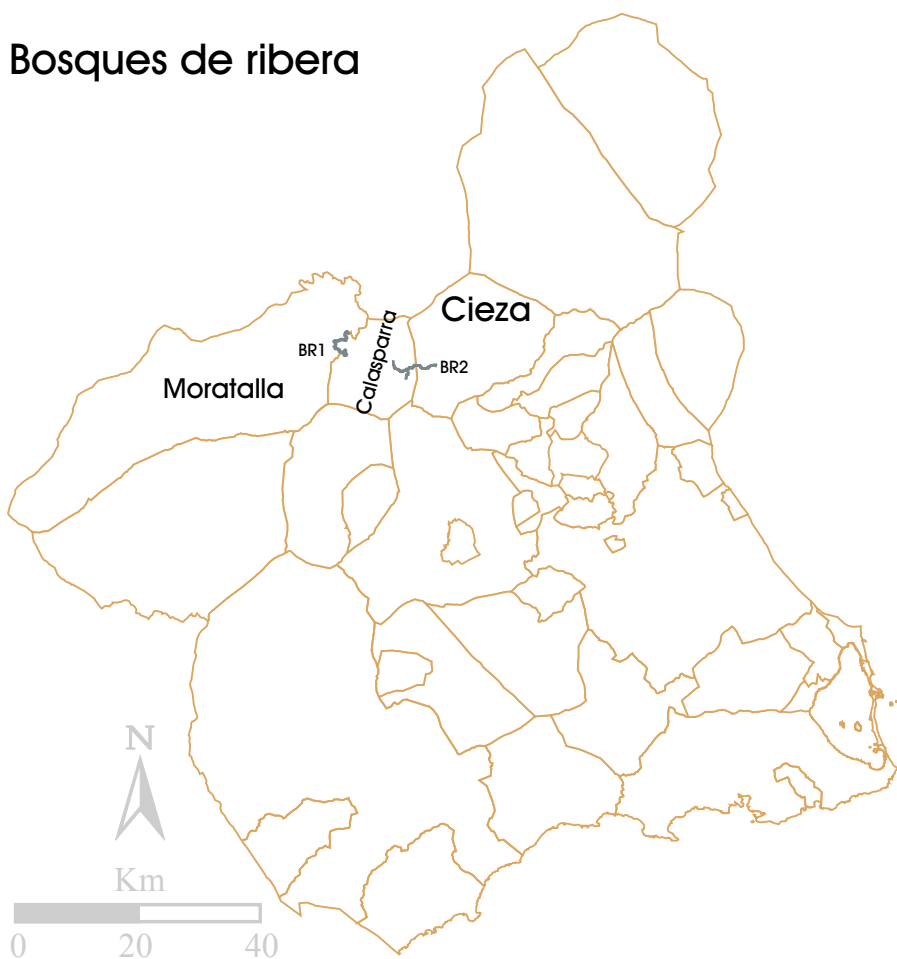
El bosque de ribera de Cañaverosa (BR1) era, antes del incendio que lo arrasó en 1994, el más extenso y mejor conservado de la Región. La vegetación arbórea, en proceso de recuperación, estaba compuesta fundamentalmente por una alameda de *Populus alba* acompañada de Tarays (*Tamarix sp.*) y Almeces (*Celtis australis*) y un sotobosque compuesto por enredaderas, zarzales, sauces y esparragueras (ESTEVE *et al.*, 1995).

De acuerdo con la información incluida en la base de datos del IRH 2000, los bosques de ribera únicamente son utilizados para **actividades** recreativas (los dos ejemplos incluidos en este Inventario). Este tipo de uso se basa en la atenuación del rigor climático del entorno por la proximidad de agua (que además puede ser utilizada para el baño) y por la presencia de vegetación exuberante con densa cobertura arbórea.

Aunque de este uso pueden derivar **impactos** relacionados con una excesiva presión recreativa, los que afectan con mayor intensidad a este tipo de humedales son los incendios y la regulación hídrica (cada uno de ellos afecta al 50% de la muestra incluida en el IRH 2000). Concretamente, Cañaverosa se ha visto afectada por un incendio, del que afortunadamente la vegetación riparia se recupera con facilidad por su alta capacidad de regeneración (crecimiento rápido y fácil propagación vegetativa), y Almadenes sufre especialmente la regulación hídrica que detrae caudales del cauce del río. Ambos tramos sufren períodos de interrupción del flujo debido a la derivación de caudales para la producción de electricidad.

Históricamente, los principales impactos sobre el bosque de ribera son alteraciones irreversibles como las que han eliminado este ecosistema de la mayor parte de la cuenca del Segura: la transformación agrícola (y posteriormente, en muchos casos, urbanística) de los terrenos de vega y la consolidación de las riberas, creando cauces artificiales mediante diques y escolleras, que han sustituido a los pocos retazos lineales de arbolado. Todavía en la actualidad los proyectos de consolidación de riberas suponen una amenaza para este tipo de humedal.

Bosques de ribera



TIPO: BOSQUES DE RIBERA				
NÚMERO DE HUMEDALES		SUPERFICIE	ha	%
TOTAL EN BASE DE DATOS:	2	TOTAL 1990	–	(respecto a 1990)
INVENTARIADOS 1990	–	TOTAL 2000	341,55	
DESAPARECIDOS	–	PÉRDIDA:	–	
DE NUEVA INCORPORACIÓN	2	GANANCIA:	–	
INVENTARIADOS 2000 (TOTAL):	2	VARIACIÓN NETA:	–	

VALORES AMBIENTALES: Vegetación leñosa característica y plantas acompañantes de alto interés biogeográfico; hábitat de fauna (Nutria, gran diversidad de aves e invertebrados); protección de las riberas fluviales frente a erosión.

ACTIVIDADES: Recreativas.

IMPACTOS: Incendios, regulación hídrica.

Observaciones:



HUMEDALES	Código RM	Superf. IRH90 (ha)	PERDIDO 1990-2000	GANADO 1990-2000	NUEVA INCLUSIÓN (YA EXISTENTE)	EXCLUIDO	Superf. IRH00 (ha)	VARIACIÓN NETA
Cañaverosa	BR-1						225,23	
Almadenes	BR-2						116,31	
TOTAL:	BR	0	0	0	0	0	341,55	



3.2.5. Charcas y pozas

El presente inventario incluye **35** charcas y pozas, a las que hay que sumar las no inventariadas (al menos 20 más), lo que califica a este tipo como el más abundante en la Región, si exceptuamos las balsas de riego de reciente creación.

Las charcas y pozas inventariadas suponen el **37% del total de humedales**, el **17%** de los **litorales** y el **40%** de los **interiores**. Su contribución en superficie es en cambio muy reducida: el **0,1%** de todos los humedales (excluidos los embalses) y el **0,4** sin incluir tampoco al Mar Menor.

En la mayor parte de los casos se trata de humedales artificiales o seminaturales, situados en posiciones imposibles para la formación de humedales naturales (laderas y vaguadas de cierta pendiente). Se basan, no obstante, en la retención de escorrentías naturales cuya producción (y recogida) ha sido favorecida tradicionalmente por el hombre. En algunos casos reciben también aportes de agua de pozo, aunque éstos deben ser de poca entidad en comparación con los de precipitación y escorrentía.

Este es el patrón típico de las charcas ganaderas, que constituyen el grueso de los humedales de este tipo. La *cosecha de agua* se facilita mediante el mantenimiento de un mosaico paisajístico de zonas sin roturar, destinadas a la generación de escorrentías, insertas generalmente en una matriz paisajística natural (matorral, pastizal) o agrícola.

La asociación de estas charcas a vías pecuarias ha sido confirmada en bastantes casos, si bien existen otras de uso más local, asociadas a determinadas fincas o a desplazamientos del ganado de alance, a lo sumo, local. Algunos sistemas importantes de charcas ganaderas se localizan a lo largo de cañadas, cordeles o veredas, pudiendo destacarse:

Balsa del Gaitán (C33) y charca de la Casa de Frasquito (C34): integradas en la “Cañada del Águila”, junto con otras charcas ganaderas no inventariadas. Se localizan a escasa distancia del Cordel de Hellín a Yecla (vía pecuaria clasificada con el nº 302232).

En Caravaca, el sistema de charcas de la “Cañada del Hambre”, del que forma parte la Charca de la Casa “El Cajitán” (C41), se localizan en la intersección de tres Cañadas Reales: la del Moral (301501), la del Cortijo del Espín (301502) y la de Archivel (301503).

Charcas de El Barbo (C11), de la Casa de Bulleros (C13) y del camino a la Casa de Bulleros (C14): se localizan junto a la Vereda de Rosique (302906).

Charca de Yéchar (C25): junto a ella finaliza la Cañada Real de Calasparra (302901), en su extremo oriental.

Las charcas C15, C16, C18, C19, C20, C24, C26 se distribuyen a lo largo de la Cañada Real de Calasparra (sobre la misma vía o a escasa distancia) y sobre otras veredas asociadas a ésta: del Ardal (302907), de Valentín (302908) y de la Venta del Humo (302909).

Las charcas C39 (Charco “Cartagena”) y C40 (Charco “Vereas”) se localizan próximas al Cordel de Cehegín (301302), en la denominada “Cañada de los Carpinteros”. Otro conjunto de charcas (C2, próxima a las anteriores) y las situadas en el área de Los Rameles-Cagitán (C3, C4, C23 y algunas más no inventariadas), sin mostrar una relación espacial directa con ninguna vía, se localizan en una importante zona de ganadería extensiva en la que confluyen varias vías de distinto rango (Cañada Real de Calasparra, Cordel de Cehegín, Vereda de la Manga del Fraile). En este y otros casos parece que las charcas están ligadas a las zonas de pastoreo de rebaños sedentarios, o a las zonas de origen y destino de los rebaños trashumantes, más que a la propia vía pecuaria. Los sistemas de explotación de ganadería extensiva que se desarrollan a partir del declive de la trashumancia, basados en extensos mosaicos de vegetación natural y cultivos de cereal (SOTOMAYOR y MUÑOZ, 1999), podrían explicar la distribución de algunas charcas y pozas.

Existe, en cualquier caso, una asociación evidente entre charcas y vías pecuarias, sea como hitos o descansaderos que jalonan las rutas –tanto locales como comarcales, e incluso transregionales–, o como necesario complemento en las zonas de presencia estival/invernal de los rebaños. Algunos nombres de charcas desaparecidas, como el “Charco del Cuerno” (Cieza), guardarían relación con las rutas locales de traslado de los toros de lidia desde las fincas ganaderas hasta las poblaciones. Además del interés cultural e histórico que atesoran, la localización de las charcas a lo largo de vías pecuarias, en las que la reciente Ley 3/1995 pretende fomentar usos recreativos (senderismo, rutas hípias...), plantea un escenario interesante para el diseño de itinerarios inter-

pretativos. En ellos se podría interpretar el valor biológico de las charcas, como el producto de la interacción de la actividad ganadera con el medio a lo largo de la historia.

Finalmente, sin duda existe un condicionante litológico para la creación de charcas ganaderas típicas, como es la disponibilidad de sustratos impermeables (margas y arcillas), que favorecen la escorrentía superficial y resultan de fácil modelado. Donde éstas no están presentes, las charcas son sustituidas por otro tipo de cubetas, normalmente de fábrica (balsas), con sistemas diferentes de alimentación. Aun así, incluso en zonas con otra litología, a veces se crean charcas análogas a las ganaderas, interceptando líneas de escorrentía natural e impermeabilizando la cubeta con un sustrato artificial (un ejemplo es la charca de Carrascoy (C1).

Otras charcas o pozas, como el sistema del charco del Zorro de Jumilla, son el resultado del represamiento de arroyos o surgencias, o por la extracción de gravas o arcillas (gravera de la rambla de las Moreras, C7; charcas de la Fuente del Pinar, C35 y C36). Existen, finalmente, charcas naturales como la situada en la desembocadura de la rambla de Las Moreras (C8), pero éstas son las más escasas.

Según los datos del inventario, en las charcas predomina el **uso** ganadero (68,5%) y, en menor medida, recreativo (14,2%). En menor proporción sirven para abastecimiento de agua o para riego.

En cuanto a los **impactos**, se ven afectadas sobre todo por la carga ganadera (22,85% de las inventariadas), con efectos como la compactación del sustrato, eliminación de la vegetación palustre, aumento de la turbidez y eutrofización, si bien se trata de consecuencias colaterales del uso que garantiza su mantenimiento. También destaca por su frecuencia (17,14%) el vertido de residuos sólidos. Un 14% de las charcas se ven afectadas también por el abandono de su uso (equivalente a falta de mantenimiento, que dificulta o impide la captación de agua) y un porcentaje similar por incendios que destruyen la vegetación palustre. La falta de uso y mantenimiento provoca normalmente la marginación del humedal dentro del sistema de explotación de la finca y aumenta la probabilidad de relleno, roturación...

En conjunto, la situación de este tipo de humedal dista de ser satisfactoria. Pese a su valor como refugio de biodiversidad y a las diversas

funciones que pueden desempeñar (abrevadero de ganado, bebedero para la fauna cinegética, aprovisionamiento localizado de agua...), estas charcas son en algunos casos destruidas directamente por roturación, infraestructuras..., o alteradas indirectamente por acciones sobre sus zonas de alimentación o recogida de agua, desecándolas. La falta de mantenimiento de sus cubetas puede ser también un factor de alteración de las charcas ganaderas, dado que sufren una intensa colmatación y la colonización por vegetación durante la fase seca, que facilita su aterramiento e incrementa su temporalidad.

Obviamente, no puede realizarse un análisis comparativo con el inventario de 1990, ya que en 2000 se han incorporado muchas nuevas charcas que ya debían existir entonces. Las variaciones de superficie tampoco son un indicador fiable de tendencia, ya que en 1990 este atributo no fue establecido con gran precisión. Sí se ha podido constatar la desaparición completa de 7 charcas, por dos causas fundamentales: la roturación directa (charca de la Casa de Bulleros, C13; charca en el camino a la Casa de Bulleros, C14), y la construcción de infraestructuras (charco del Buey, C16, afectado por el trazado del gasoducto Cartagena-Puertollano; charca de la Venta Puñales, C29, destruida durante la construcción de la Autovía Murcia-Madrid).

La variación de superficie en este tipo de humedal arroja un balance positivo, con un aumento de 11,2 ha (123%) que resulta sobre todo del aumento de superficie de la gravera de la rambla de las Moreras (C7). Este humedal ha recibido un aporte creciente de las aguas residuales de Mazarrón (MÉNDEZ *et al.*, 1996), por lo que el aumento global del tipo "charcas y pozas" obedecería en realidad a un impacto, el vertido de residuos líquidos urbanos. La charca litoral situada aguas abajo, en la desembocadura de la rambla (C8), ha disminuido aparentemente de superficie, pese a que actualmente recibe un aporte continuo de agua procedente de una cercana desaladora.

La proximidad de algunas charcas a carreteras las hace muy sensibles a la destrucción por obras de ampliación o rectificación de trazado. Alguna charca se ha visto también alterada por estas actuaciones, de forma indirecta, cuando el drenaje que la alimenta se ve interrumpido por la infraestructura (charca "El Barbo", C11).



Las charcas y pozas se ven negativamente afectadas por la actividad agraria, aun sin llegar a destruirlas. Acciones como la extracción de agua o la modificación de sus márgenes y cubetas para utilizarlas como balsas de riego son comunes en las charcas que quedan inmersas en fincas sometidas a transformación en regadío. Ejemplos son

la charca de Yéchar (C25), virtualmente desaparecida, o la balsa en la finca “El Bárbol” (C12), gravemente amenazada (ha perdido la mayor parte de su vegetación ribereña). Se da la circunstancia de que ambas charcas constituyen (constituían, en el primer caso) un hábitat de importancia excepcional para anfibios y reptiles acuáticos.



TIPO: CHARCAS Y POZAS					
NÚMERO DE HUMEDALES		SUPERFICIE	ha	% (respecto a 1990)	
TOTAL EN BASE DE DATOS:	42	TOTAL 1990	9,68		
INVENTARIADOS 1990	32	TOTAL 2000	20,42		
DESAPARECIDOS	7	PÉRDIDA:	2,13	22	
DE NUEVA INCORPORACIÓN	10	GANANCIA:	11,82	122,1	
INVENTARIADOS 2000 (TOTAL):	35 ↘	VARIACIÓN NETA:	9,68	100	↗

VALORES AMBIENTALES: Invertebrados acuáticos. Refugio de anfibios y reptiles acuáticos y bebedero para aves y mamíferos. Interés cultural (asociación con rutas ganaderas y usos tradicionales).

ACTIVIDADES: Ganadería, uso recreativo, abastecimiento de agua y riego.

IMPACTOS: Carga ganadera, residuos sólidos, abandono de uso.

Observaciones:



HUMEDALES	Código RM	Superf. IRH90 (ha)	PERDIDO 1990-2000	GANADO 1990-2000	NUEVA INCLUSIÓN (YA EXISTENTE)	EXCLUIDO	Superf. IRH00 (ha)	VARIACIÓN NETA
Charca en la cumbre de Carrascoy	C1	0,003					0,003	
Charca "Carpinteros"	C2	0,02					0,04	
Charca "Casa del Ramel"	C3	0,03					0,05	
Charca "Casa de la Parra"	C4	0,2					0,08	
Balsa de Tébar	C5	0,01					0,18	
Charca de la rambla de Lorca	C6	0,03					0,14	
Gravera de la rambla de las Moreras	C7	4		11,82			15,82	11,82
Charca Litoral de la rambla de las Moreras	C8	3	1,86				1,13	-1,86
Charca frente Urb. "Los Conejos"	C9	0,001	0,001				0	-0,001
Charca en Urb. "Los Conejos"	C10	0,003					0,03	
Charca "El Barbo"	C11	0,03					0,45	
Balsa Finca "El Bárbol"	C12	0,04					0,17	
Charca de la Casa de Bulleros	C13	0,01	0,01				0	-0,01
Charca en el camino a Casa de Bulleros	C14	0,01	0,01				0	-0,01
Charca "de Ardal"	C15	0,01					0,07	
Charco del Buey	C16	0,003	0,003				0	-0,003
Charca "Los Chorrillos"	C17	0,01					0,04	
Charca Casa Geromo	C18	0,01					0,05	
Charca de Casa Hita	C19	0,01					0,09	
Charca El Hoyo	C20	0,01					0,04	
Charca de "Lacuas"	C21	0,002					0,04	
Charca "Malvariche"	C22	0,01	0,01				0	-0,01
Charca del Ramel de las Contindas	C23	0,07					0,04	
Charca Villa Antonia	C24	0,04					0,11	
Charca "de Yéchar"	C25	0,03					0,43	
Charca de la Casa Zapata	C26	0,01					0,06	
Laguna dulce de Lacuas	C27	0,2	0,2				0	-0,2
Charca Bermeja	C28	0,001					0,07	
Charca de "La Venta Puñales"	C29	0,04	0,04				0	-0,04
Charca de Calblanque	C30	0,003					0,003	
Balsa en saladar del Chícamo	C31	0,005					0,005	
Charca en el Saladar del Chícamo	C32	0,0003					0,0003	
Balsa del Gaitán	C33				0,08		0,08	
Charca de la Casa de Frasquito	C34				0,07		0,07	
Charca Fuente del Pinar I	C35				0,23		0,23	
Charca Fuente del Pinar II	C36				0,13		0,13	
Charca Casa de Perea	C37				0,03		0,03	
Charco del Zorro	C38				0,65		0,65	
Charco "Cartagena"	C39				0,03		0,03	
Charco "Vereas"	C40				0,03		0,03	
Charca Casa "El Cajitán"	C41				0,009		0,01	
Charca Casa Puerto Blanco	C42				0,04		0,04	
TOTAL:	C	7,85	2,13	11,82	1,31	0	20,42	9,68



3.2.6. Marismas pseudomareales (encañizadas)

Se trata de un tipo de humedal con una única representación en la Región, las encañizadas o golas de la Torre y el Ventorrillo, situadas al sur de las salinas de San Pedro del Pinatar. El término encañizadas, aunque se refiere en sentido estricto al arte de pesca tradicional emplazado en este tipo de humedal, se ha asignado por extensión al sistema hidrográfico formado por las **golas** (canales de comunicación de la laguna costera del Mar Menor con el Mediterráneo) y los depósitos sedimentarios que se organizan en torno a él.

En **número** representa el **1,02%** de **todos** los humedales inventariados y el **5,55%** de los **litorales**. En **superficie** aporta el **1,01%** del total (embalses excluidos) y el **4,17%** si se excluye también al Mar Menor.

Se trata de un sistema dinámico sometido a la acción de las corrientes marinas y temporales, que determinan variaciones relativamente rápidas en la topografía y batimetría del humedal. Existe una tendencia a la colmatación de los canales por el depósito de sedimentos y restos orgánicos, que se ve alterada por rupturas bruscas que ponen en contacto la laguna con el mar. Esta dinámica natural ha sido atenuada por el manejo humano encaminado a mantener abiertos los canales para facilitar el trasiego y la captura de peces en las encañizadas. Lo que no impide que existan, junto a las golas todavía funcionales, amplias extensiones de marisma pseudomareal formada por bajíos limosos y arenosos, aguas someras rasas, isletas y lenguas de tierra más elevada cubiertas de vegetación halófila, conteniendo a menudo charcos de desecación y acumulaciones de restos orgánicos (fundamentalmente de plantas marinas y algas). A estos ambientes se suman elementos artificiales como muros de piedra, postes de madera y pantallas de cañas, que generan microhábitats adicionales para la fauna acuática, o reposaderos y perchas para las aves acuáticas y marinas.

El conjunto se ve sometido a fluctuaciones aperiódicas motivadas por el desplazamiento de agua entre la laguna y el mar. De esta manera alternan períodos de inundación, en los que sólo emergen los puntos topográficamente más elevados, y de desecación, en los que quedan expuestas amplias superficies de sedimentos ricos en

invertebrados, y zonas de agua poco profunda, proporcionando hábitats de alimentación para limícolas, ardeidas, flamencos y láridos.

El conjunto del humedal inventariado está protegido dentro del Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar, perteneciendo además a Dominio Público Marítimo-Terrestre. Junto con el resto del Mar Menor y sus humedales asociados, se haya incluida en un sitio Ramsar.

En las encañizadas se desarrollan **actividades** de pesca, marisqueo, acuicultura y recreativas. Tras un largo período de inactividad, actualmente se encuentran nuevamente en uso, al haber sido recuperadas por una empresa particular que las explota en régimen de concesión (CAVERO, 1998). En dos años las capturas han aumentado en un 63%, hasta aproximarse en 1999 a los 10.000 kilos, fundamentalmente de Dorada (ANÓNIMO, 2001).

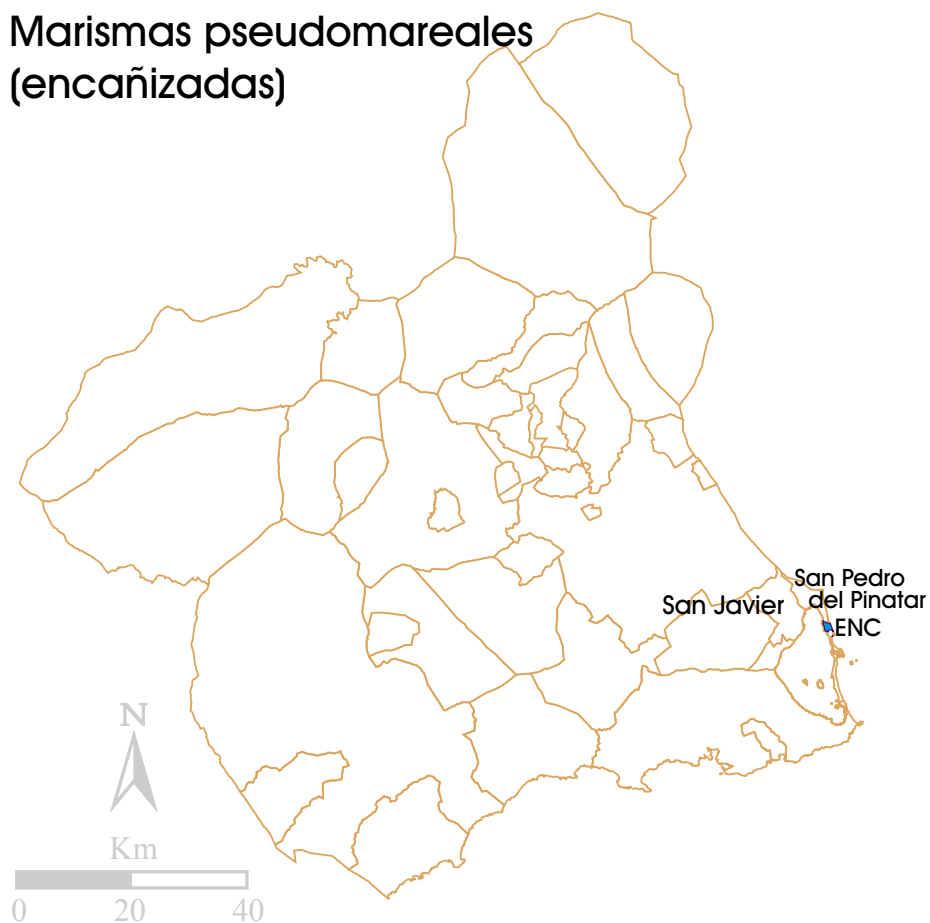
Como **impactos** más frecuentes se registran vertidos de residuos sólidos, dragados, presión recreativa, abandono de usos (hoy en parte recuperados), vuelo de aeronaves y urbanizaciones en su entorno.

El estado de conservación es en general bueno, si bien se identifican en la zona algunos impactos, motivados por la proximidad de zonas con gran desarrollo urbano-turístico, unida a una accesibilidad relativamente alta. Pese a tratarse de una zona encharcada y fangosa, en verano es muy frecuentada por turistas, pescadores y curiosos, y durante todo el año por recolectores de bivalvos.

El interés ecológico de las encañizadas radica en su singularidad, en su dinámica hidrográfica y geomorfológica, en sus valores culturales e históricos y en la presencia de especies y comunidades biológicas. Entre éstas cabe destacar las formadas por diversas algas y fanerógamas marinas, sobre las que viven distintas especies de moluscos y crustáceos herbívoros, y las comunidades de fondos fangosos en las que se entieñen poliquetos y bivalvos, y sobre las que viven moluscos carroñeros y predadores, cangrejos y otros crustáceos.

La superficie de este humedal no ha sufrido variación desde el inventario de 1989-90, siendo su extensión total actual de 179,73 ha. La ligera diferencia con respecto a la superficie reflejada en el IRH 90 (181 ha) se atribuye exclusivamente a la digitalización de la cartografía.

Marismas pseudomareales (encañizadas)



TIPO:		MARISMAS PSEUDOMAREALES (ENCAÑIZADAS)		
NÚMERO DE HUMEDALES		SUPERFICIE	ha	%
TOTAL EN BASE DE DATOS:	1	TOTAL 1990	181	(respecto a 1990)
INVENTARIADOS 1990	1	TOTAL 2000	179,73	
DESAPARECIDOS	1	PÉRDIDA:	–	–
DE NUEVA INCORPORACIÓN	1	GANANCIA:	–	–
INVENTARIADOS 2000 (TOTAL):	1 =	VARIACIÓN NETA:		=



VALORES AMBIENTALES: Comunidades sumergidas (algas, macrófilos e invertebrados); aves piscívoras nidificantes; limícolas (zona de alimentación para invernantes y nidificantes); vegetación halófila. Valor cultural e histórico de las instalaciones tradicionales de pesca.

ACTIVIDADES: Pesca, marisqueo, acuicultura; recreativas.

IMPACTOS: Residuos sólidos, dragados, presión recreativa, abandono de usos tradicionales, vuelo de aeronaves y urbanizaciones en su entorno.

Observaciones:

HUMEDALES	Código RM	Superf. IRH90 (ha)	PERDIDO 1990-2000	GANADO 1990-2000	NUEVA INCLUSIÓN (YA EXISTENTE)	EXCLUIDO	Superf. IRH00 (ha)	VARIACIÓN NETA
Encañizadas	ENC	181					179,73	- 1,27
TOTAL:	ENC	181	0	0	0	0	179,73	- 1,27



3.2.7. Humedales con salinas costeras

Los **3** humedales con salinas costeras activas representan el **3,06%** de **todos** los humedales inventariados en 2000 y el **16%** de los humedales **litorales**. Con 818,92 ha contribuyen con un **4,6%** a la **superficie total** inventariada (sin los embalses) y con un **19%** descontado además el Mar Menor.

Las superficies de explotación salinera muestran una gran estabilidad. Las salinas costeras activas no han variado en número ni en superficie desde el IRH 90. No obstante, sólo el humedal más extenso de este tipo, las salinas de San Pedro del Pinatar, se mantiene realmente en activo como explotación salinera, dependiendo las otras dos salinas de subsidios públicos para su mantenimiento. En las salinas de Marchamalo (H2) y del Rasall (H1), la administración ha tenido que intervenir para evitar su desecación. La conservación de estos sistemas depende de la protección legal de la que gozan, como parques regionales y paisajes protegidos, pero el mantenimiento de todos sus valores y funciones requiere además rentabilidad económica.

Los valores ambientales de los humedales con salinas activas dependen en parte de su heterogeneidad espacial y también del funcionamiento de la explotación, que superpone a la diversidad física y biológica un gradiente espacial de salinidad. Esto permite que se desarrollen interesantes comunidades halófilas, desde bacterias y algas hasta plantas e invertebrados acuáticos. Su valor trófico y la seguridad y protección que brindan los recintos cerrados y vigilados de las salinas, les otorgan una gran importancia ornitológica, tanto para la nidificación como para la invernada o la parada migratoria de aves acuáticas, limícolas y marinas.

Sin embargo, no toda la superficie de este tipo de humedales se ha conservado con la misma integridad. Desde 1990 han sufrido una **pérdida neta de 44,2 ha**, correspondiente a terrenos externos a las cubetas salineras, como carrizales y saladares. Han experimentado esta reducción dos humedales, el de las salinas de San Pedro del Pinatar (H3), con 24,9 hectáreas de reducción neta, y el de las salinas de Marchamalo (H2) con 20,1 ha. Generalmente, se trata de terrenos carentes de protección legal específica.

En el caso de Marchamalo se han perdido terrenos urbanizables situados al oeste de las salinas (playa Paraíso), que han sido preparados muy recientemente para su urbanización. Pero también se han destruido superficies protegidas legalmente (como paisaje protegido), fundamentalmente por rellenos y vertidos diversos (al sur y este de las salinas).

En San Pedro del Pinatar, la reducción se verifica en los carrizales situados al noroeste, fuera del parque regional, pero en parte afectados por el P.O.R.N. correspondiente. Esta orla de carrizal, muy favorecida por la elevación general de los niveles piezométricos (motivada por la expansión del regadío), se localiza en terrenos de difícil drenaje que representan la zona de mayor influencia continental del humedal. Pese a su interés como elemento diversificador dentro del humedal, y como hábitat de fauna, estos terrenos son objeto de permanentes alteraciones y van siendo paulatinamente ocupados por infraestructuras y vertidos.

En 1999, el Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar convocó un concurso de ideas para la elaboración de un anteproyecto de obras e instalaciones en el denominado "Parque Urbano Lineal", la franja de 100 m de carrizales y saladares adyacente a las salinas (ANÓNIMO, 2000b). Dicho anteproyecto aún no ha sido ejecutado.

En conjunto, los tipos de **usos** más frecuentemente registrados en las salinas activas son la extracción de sal (en todos ellos), el pastoreo y los usos medicinales (66,6% cada uno).

Los **impactos** más comunes son la presión recreativa, el vuelo de aeronaves y la predación no natural (afectando los tres al 100% de las salinas). Dos tercios de ellas sufren vertidos de residuos sólidos, están rodeados por urbanizaciones o han perdido virtualmente su uso tradicional, por falta de rentabilidad, manteniéndose gracias a ayudas públicas.

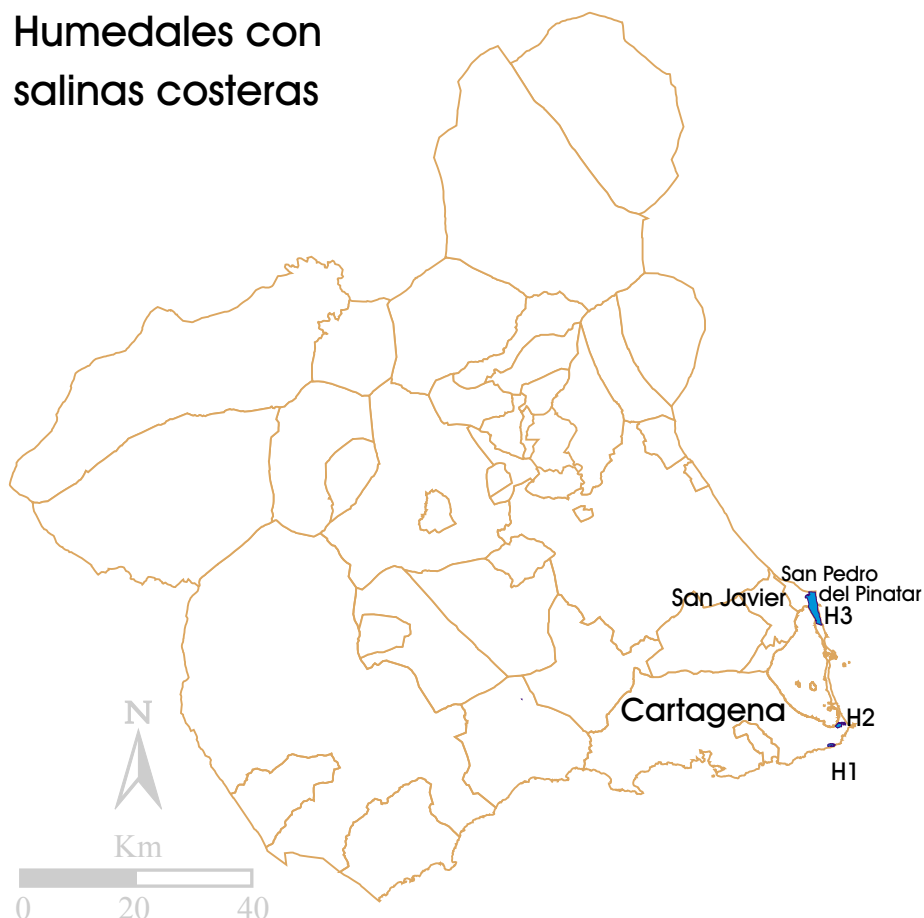
Los vertidos son los causantes de la reducción de superficie. La presión recreativa tiene su origen en las urbanizaciones y zonas turísticas próximas, que se han aproximado a los límites de estos humedales en muchas zonas. Este tipo de impactos presionan también de forma indirecta acelerando el abandono de los usos ante la expectativa de revalorización de los terrenos. No obstante, incluso sin este tipo de estímulo, las

pequeñas explotaciones se abandonan por su falta de rentabilidad en el mercado salinero.

El panorama de conservación de las salinas costeras es, en consecuencia, problemático, pese a su alto grado aparente (y nominal) de protección. Sobre todo, por la necesidad de adoptar enérgicas medidas para contrarrestar la presión

directa que ejercen los espacios urbanos y agrícolas inmediatos y la población turística, en ausencia de zonas de transición o amortiguación. La puesta en valor de estos humedales como recurso turístico, recreativo y educativo-interpretativo, no puede hacerse a costa de su integridad ecológica.

Humedales con salinas costeras



TIPO: HUMEDALES CON SALINAS COSTERAS				
NÚMERO DE HUMEDALES		SUPERFICIE	ha	%
TOTAL EN BASE DE DATOS:	3	TOTAL 1990		(respecto a 1990)
INVENTARIADOS 1990	3	TOTAL 2000		
DESAPARECIDOS	–	PÉRDIDA:	- 45,66	5,5
DE NUEVA INCORPORACIÓN	–	GANANCIA:	1,46	0,17
INVENTARIADOS 2000 (TOTAL):	3	= VARIACIÓN NETA:	- 44,2	5,36



VALORES AMBIENTALES: Gradiente espacial de salinidad; fauna y flora acuática (algas, macrófitos e invertebrados); Fartet; larolímícolas nidificantes; invernada e intentos de reproducción de Flamenco, invernada y reproducción de Tarro Blanco, acuáticas y láridos invernantes, en general; vegetación freatófila de distinto tipo (saladar, carrizal, arenales húmedos). Valor cultural e histórico de la arquitectura y los procedimientos de explotación.

ACTIVIDADES: Explotación de sal, pastoreo y usos medicinales.

IMPACTOS: Presión recreativa, vuelo de aeronaves y predación no natural; residuos sólidos; rodeados por urbanizaciones; pérdida de uso tradicional.

Observaciones:



HUMEDALES	Código RM	Superf. IRH90 (ha)	PERDIDO 1990-2000	GANADO 1990-2000	NUEVA INCLUSIÓN (YA EXISTENTE)	EXCLUIDO	Superf. IRH00 (ha)	VARIACIÓN NETA
Humedal de las Salinas del Rasall	H-1	41,7					43,12	
Humedal de las Salinas de Marchamalo	H-2	98	20,96	0,95			77,78	-20,01
Humedal de las Salinas de San Pedro del Pinatar	H-3	684,5	24,7	0,51			698,02	-24,19
TOTAL:	H	824,2	45,66	1,46	0	0	818,93	-44,2

3.2.8. Embalses

Los embalses no son, en sentido estricto, humedales, sino cuerpos de agua de origen artificial que generan humedales en determinadas zonas, como son sus colas o riberas de menor pendiente, en los que se desarrollan biotopos palustres (carrizales, tarayales, etc.). La extensión de estos biotopos es muy variable, dependiendo de las características de la cubeta, el uso del embalse y el régimen hídrico. En determinados casos, el conjunto del embalse funciona como un humedal, una situación frecuente en la Región de Murcia. Como consecuencia de procesos de colmatación o de usos como el de control y defensa frente a avenidas (sin retención de agua), muchos de los embalses de la Región presentan durante largos períodos de tiempo una lámina de agua muy somera, lo que facilita su colonización por macrófitos emergentes (e incluso sumergidos).

Otra característica relevante de los embalses de la Región es la fuerte oscilación de nivel, motivada por la irregularidad de los aportes hídricos y el régimen de uso. Las fluctuaciones que experimenta la superficie y profundidad de la lámina de agua facilitan la colonización de amplias superficies por comunidades como el Tarayal.

Todo lo anterior determina dificultades para la delimitación de los humedales asociados a los embalses, lo que a su vez impide establecer con precisión la variación de su superficie durante el período transcurrido desde el inventario anterior. A ello hay que añadir la escasa representatividad que, con respecto a la variabilidad temporal de estos sistemas acuáticos, tiene la “foto fija” que constituye el inventario y cartografía *instantánea*.

Tal como ya se ha indicado en el apartado “Metodología”, en este trabajo no se ha realizado una delimitación precisa de los humedales asociados a embalses, por la imposibilidad de abordar esta tarea con los mismos criterios que para otros tipos de humedales, con el tiempo y recursos disponibles. Por ello no se analiza la variación de la superficie global de este tipo, que en 1989-90 era de 797 hectáreas. Aunque en la actualidad dicha superficie debe indudablemente haber aumentado, no puede precisarse la magnitud de este incremento.

No obstante lo anterior, resulta fácil establecer la variación cuantitativa de este tipo de humedal, atendiendo exclusivamente al número de embalses construidos –y en funcionamiento– en el momento de la revisión del inventario. Esta variación refleja un aumento del **número de embalses** incluidos en el inventario, pasando de **10** en **1990** a **14** en **2000**.

Esta variación obedece a la ejecución de las obras del Plan de Defensas de Avenidas de la Cuenca del Segura, iniciado en 1987 y que consta de 23 obras. Entre ellas se incluyen 12 embalses, de los que ya están en funcionamiento los cuatro que se han incorporado al IRH 2000: Algeciras (E11), Pliego (E12), del Judío (E13) y del Cárcabo (E14). También se incluyen obras de recrecimiento de presas que ya existían, como las de Puentes y La Cierva.

En lo que se refiere al estado global del tipo, aun sin disponer de datos sobre la variación global de superficie, pueden apuntarse algunas cuestiones. La superficie total indudablemente ha aumentado, ya que ningún embalse ha desaparecido, y se han creado otros nuevos que incrementan la extensión de biotopos palustres. Al-

gunos embalses se han encontrado prácticamente secos, por razones puramente climáticas (por ejemplo, los embalses de Puentes o Valdeinfierno) o de uso. Aun así, en ningún caso se ha producido una alteración irreversible de las cubetas o una reducción importante de las comunidades vegetales asociadas (carrizales, eneaes, juncales o tarayales).

Los nuevos embalses generan biotopos palustres interesantes desde el punto de vista de la gestión, ya que se localizan en terrenos públicos y pueden contribuir a diversas funciones, desde la de reservas de biodiversidad hasta la puramente recreativa, además de aquellas para las que fueron creados. Al mismo tiempo, pueden generar efectos negativos sobre los biotopos preexistentes, como las ramblas o saladares que se han visto o pueden ver afectados por ellos. Es el caso de humedales como la Boquera de Tabala (CR19), afectado por la construcción del embalse del mismo nombre, que figura en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura.

En general, los **usos** registrados con mayor frecuencia son la regulación hídrica y el control de avenidas (85,7%), el uso recreativo (78,5%) y el suministro de agua para riego (57,14%). También son frecuentes el pastoreo (42,8%) y la caza (28,5%).

Los **impactos** más frecuentes son los residuos sólidos (42,8%), la presión recreativa

(28,5%) y la carga ganadera (21,4%). Residuos líquidos (urbanos e industriales), colmatación y extracción de áridos son otros impactos relativamente frecuentes.

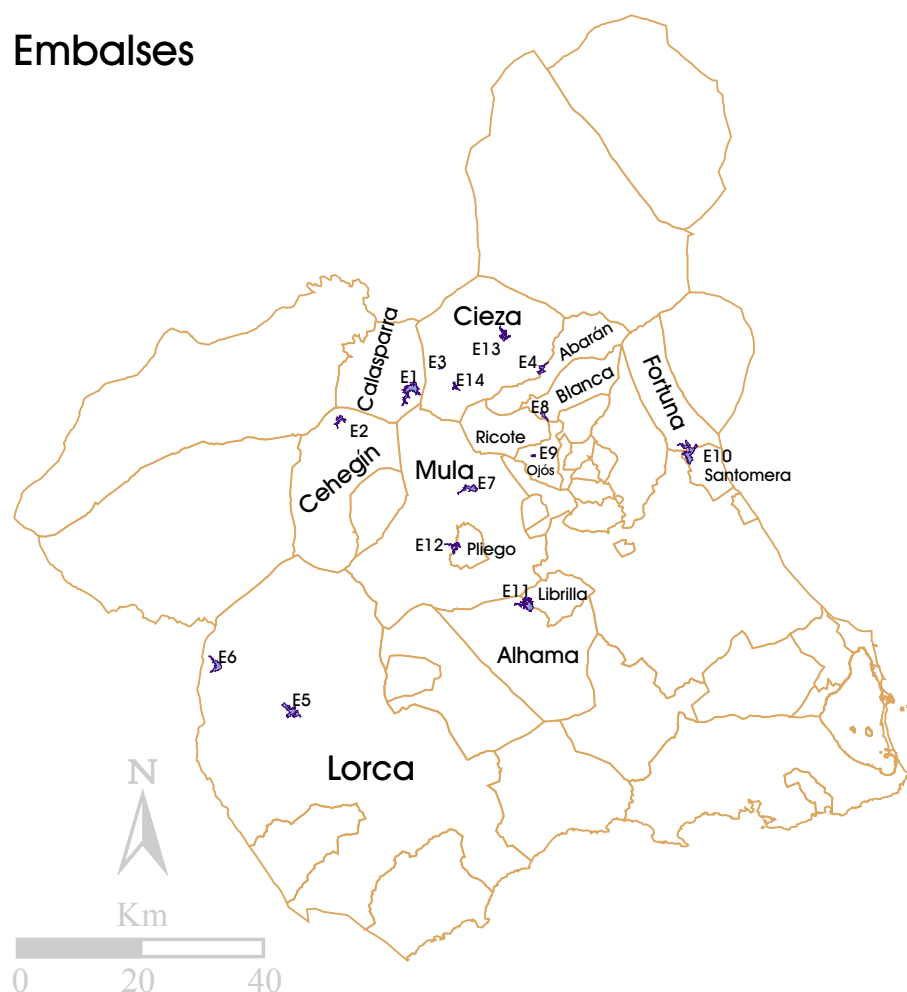
Los valores ambientales de los embalses son diversos y se manifiestan de forma muy dinámica, según la situación climática y el tipo de uso que reciben. Algunos embalses tienen un notable interés cultural por su antigüedad (Puentes, E5; Valdeinfierno, E6; BÚRDALO, 1988).

Otros tienen interés faunístico, como hábitat de ardeidas y otras aves acuáticas (Quípar, Argos, Santomera, azud de Ojós). Entre las especies nidificantes en los últimos años se citan la Garza Real (*Ardea cinerea*), el Martinete (*Nycticorax nycticorax*), la Garza Imperial (*Ardea purpurea*), el Porrón Común (*Aythya ferina*) y el Pato Colorado (*Netta rufina*). También se destaca la presencia de anfibios y reptiles acuáticos, como el Galápago Leproso (*Mauremys leprosa*).

Durante la prospección de campo del IRH 2000 se ha registrado la rápida colonización de los nuevos embalses por la avifauna, sobre todo en los embalses de laminación con agua muy somera, y las colas o recodos con orillas e isletas fangosas, que son utilizados por la Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*) y el Chorlitejo Chico (*Charadrius dubius*). También destaca la presencia de una colonia de Avión Zapador (*Riparia riparia*) en el embalse de Pliego (E12).



Embalses



TIPO: EMBALSES					
NÚMERO DE HUMEDALES		SUPERFICIE	ha	% (respecto a 1990)	
TOTAL EN BASE DE DATOS:	14	TOTAL 1990	797		
INVENTARIADOS 1990	10	TOTAL 2000	797+		
DESAPARECIDOS	0	PÉRDIDA:	-		
DE NUEVA INCORPORACIÓN	4	GANANCIA:	+		
INVENTARIADOS 2000 (TOTAL):	14	VARIACIÓN NETA:	+	?	➔



VALORES AMBIENTALES: Hábitat de fauna, especialmente avifauna (ardeidas y larolímícolas nidificantes, acuáticas y fochas invernantes), anfibios y reptiles acuáticos. Valor histórico-cultural.

ACTIVIDADES: Regulación hídrica y control de avenidas, uso recreativo, suministro de agua para riego, caza y pastoreo.

IMPACTOS: Residuos sólidos, dragados, presión recreativa, carga ganadera, residuos líquidos urbanos e industriales, colmatación y extracción de áridos.

Observaciones:



HUMEDALES	Código RM	Superf. IRH90 (ha)	PERDIDO 1990-2000	GANADO 1990-2000	NUEVA INCLUSIÓN (YA EXISTENTE)	EXCLUIDO	Superf. IRH00 (ha)	VARIACIÓN NETA
Embalse del Quípar	E-1	188					188	
Embalse de Argos	E-2	82					82	
Embalse de Almadenes	E-3	7,2					7,2	
Embalse del Moro	E-4	8,4					8,4	
Embalse de Puentes	E-5	241,9					241,9	
Embalse de Valdeinfierno	E-6	143,6					143,6	
Embalse de la Cierva	E-7	21,9					21,9	
Azud de Ojós	E-8	51,1					51,1	
Depósito Regulador del Mayés	E-9	10,5					10,5	
Embalse de Santomera	E-10	42,4					42,4	
Embalse de Algeciras	E-11							
Embalse de Pliego	E-12							
Embalse del Judío	E-13							
Embalse del Cárcabo	E-14							
TOTAL:	E	797	0	0	0	0	797+	

3.2.9. Arrozales

En el inventario 1990 se delimitó la superficie de este tipo de humedal artificial sobre mapas 1:50.000. En el presente inventario no se ha realizado una actualización cartográfica detallada, dado que la gran extensión de arrozales hacía inviable su georreferenciación directa mediante GPS. Tampoco existe una cartografía oficial del coto arrocero de Calasparra. Por otra parte, los límites del arrozal tienen el carácter dinámico que deriva de los ciclos y rotaciones de cultivo del arroz.

No obstante lo anterior, se han obtenido datos, facilitados por el Consejo Regulador de la Denominación de Origen “Calasparra”, de superficie del coto arrocero perteneciente a los términos municipales de Calasparra y Moratalla. Estos datos representan la superficie potencial de arrozal de la Región de Murcia, valor que figura en el inventario 2000.

El inventario sigue incluyendo un solo humedal de este tipo, que engloba los arrozales de Salmerón y Calasparra. Suponen el **1%** de **todos** los humedales inventariados y el **1,25%** de los **interiores**. Ocupan **1.120 ha** que representan el

6,3% de la **superficie** inventariada (excepto embalses) y el **26%** sin el Mar Menor. Sería, por tanto, el segundo humedal individual más extenso de la Región, después del Mar Menor.

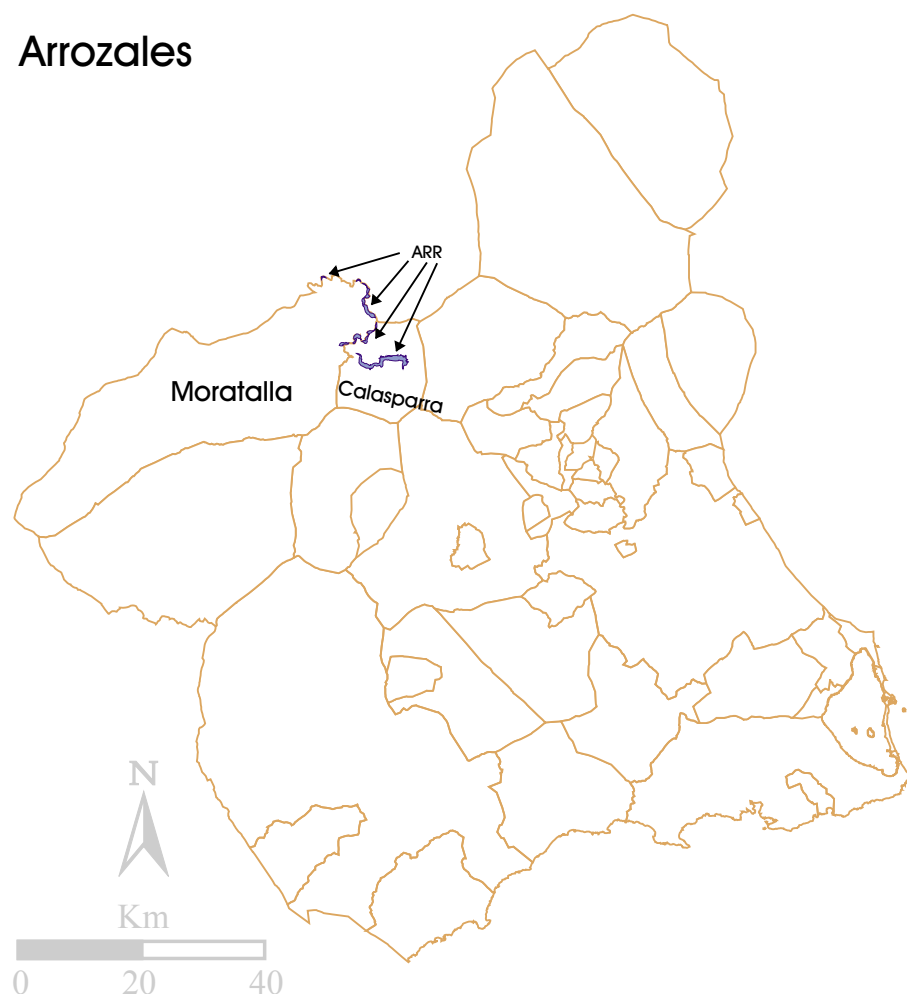
La superficie realmente sembrada de arroz varía según los años y ha venido aumentando durante la última década desde 434,6 hasta 726 ha.

El interés ecológico de este tipo de humedal es básicamente biogeográfico, albergando especies de flora y fauna acuática muy características. La importancia cultural de los arrozales es también notable, por su evolución histórica y por las técnicas de cultivo específicas (flujo constante de agua, rotación de cultivos...). Representan además un modelo de producción basada en la calidad y el respeto al medio, con técnicas de agricultura integrada y ecológica. La producción ecológica de arroz oscila en los últimos años entre 200 y 300 toneladas de un total de 2.500-3.000 (datos de la D.O.).

Los arrozales tienen como única **actividad** la agricultura. Son el único tipo de humedal para el que no se han registrado impactos, si bien sobre ellos planea la amenaza de la compra de los caudales que tienen asignados, para su destino a otras zonas de regadío.



Arrozales



TIPO: ARROZALES				
NÚMERO DE HUMEDALES		SUPERFICIE	ha	%
TOTAL EN BASE DE DATOS:	1	TOTAL 1990	1.500	(respecto a 1990)
INVENTARIADOS 1990	1	TOTAL 2000	1.120	
DESAPARECIDOS	1	PÉRDIDA:	–	
DE NUEVA INCORPORACIÓN	1	GANANCIA:	–	
INVENTARIADOS 2000 (TOTAL):	1 =	VARIACIÓN NETA:	–	➔



VALORES AMBIENTALES: Interés biogeográfico (invertebrados acuáticos y especies vegetales características); valor paisajístico (singularidad y dinamismo), interés cultural y socioeconómico (técnicas de cultivo y variedades tradicionales; agricultura ecológica).

ACTIVIDADES: Agricultura.

IMPACTOS:

Observaciones: El dato del IRH 90 es una estima de la superficie potencial de cultivo de arroz; el del IRH 2000 es la superficie inscrita como arrozal en el CRDO, la superficie sembrada anualmente es siempre inferior.

HUMEDALES	Código RM	Superf. IRH90 (ha)	PERDIDO 1990-2000	GANADO 1990-2000	NUEVA INCLUSIÓN (YA EXISTENTE)	EXCLUIDO	Superf. IRH00 (ha)	VARIACIÓN NETA
Arrozales de Calasparra	ARR	1.500					1.119,54	
TOTAL:	ARR	1.500	0	0	0	0	1.120	

3.2.10. Salinas interiores

El actual inventario incluye **9** salinas interiores, tres más que en 1990. De ellas, sólo tres (salinas del Principal, SA2, salinas de la Rosa, SA3, y salinas de Molina, SA4) se mantienen en explotación. El resto son salinas artesanales de reducida extensión, asociadas a manantiales salinos que se han secado o han sido abandonados, aunque en dos salinas más se mantiene el bombeo de salmuera (salinas del Águila, SA7) o la elevación de agua hasta las cubetas (salinas de Rambla Salada, SA8), con otros fines.

Estas 9 salinas representan el **9,18%** de **todos** los humedales y el **11,25%** de los **interiores**. En **superficie**, en cambio, sólo aportan el **0,12%** del total (embalses excluidos) y el **0,5%** descontando el Mar Menor. Su superficie ha sufrido un aumento neto de 0,55 ha, un 3,79% de la superficie inventariada en 1990, debido a la creación de una nueva cubeta en las salinas del Principal.

Las salinas de la Rosa, en Jumilla, son en realidad un complejo de salinas asociadas al diapiro salino del cabezo de la Rosa, cuya explotación se remonta a la época romana. Del conjunto de explotaciones existentes (una galería de mina y 3 grupos de balsas de evaporación sólo una se mantiene activa, gracias a un moderno sistema de producción basado en el bombeo de agua a presión hacia el interior del diapiro y en el vertido de la salmuera resultante a un sistema de balsas para su cristalización.

Las salinas de Molina y del Principal se alimentan a partir del bombeo de agua desde pozos salinos. Las segundas sólo mantienen activa una balsa, de reciente creación, junto a dicho bombeo, y no el conjunto original dispuesto en los márgenes de una rambla.

Las otras seis salinas de interior inventariadas se encuentran en desuso, de manera que en

muchos casos sólo almacenan agua de origen atmosférico (lluvia o escorrentía superficial). Esto permite que sigan viviendo en ellas invertebrados acuáticos de interés singular, como ciertos coleópteros.

En algunos casos, prácticamente sólo permanecen sus elementos arquitectónicos, cuyo valor cultural es indudable, pese a lo cual tienden a desaparecer gradualmente si no se abordan actuaciones de recuperación como las que ha realizado la administración en Rambla Salada, con una finalidad interpretativa. Especialmente deterioradas están las salinas de la Casa del Salero (SA9), situadas en el lecho de una rambla, pero también empiezan a sufrir un alarmante deterioro otras como las de Sangonera (SA6) o las de la Ramona (SA1), hasta hace poco en uso.

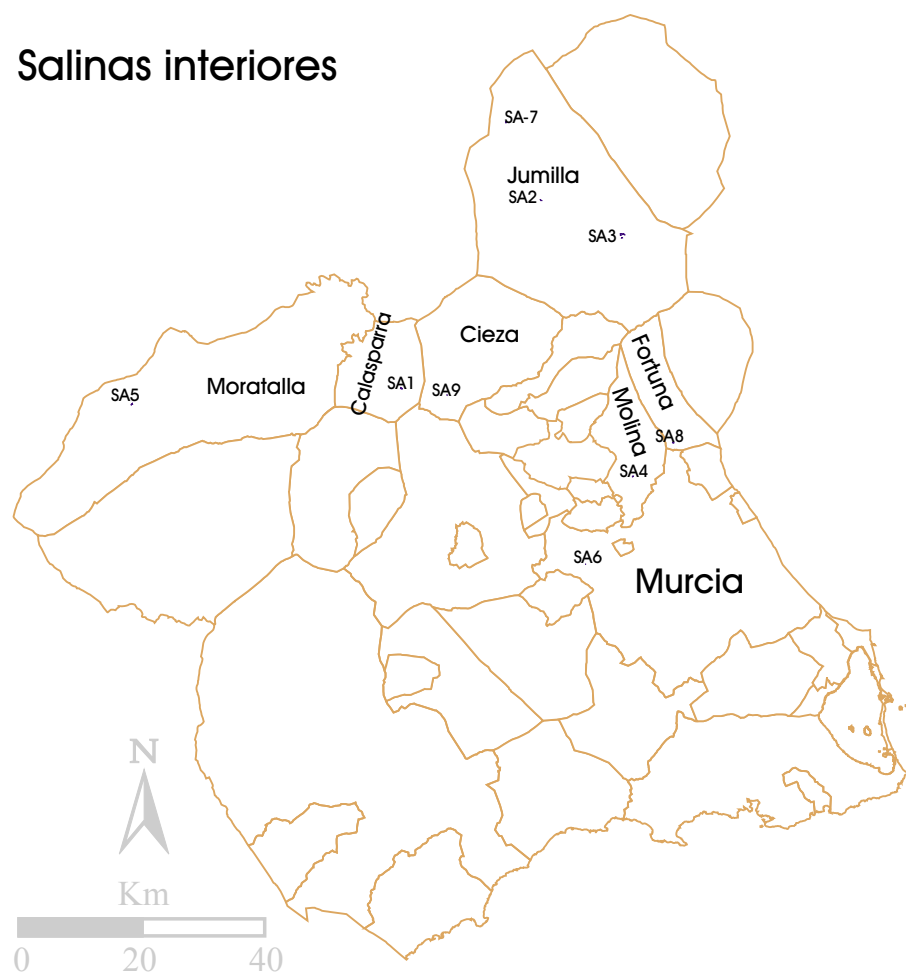
El **uso** más frecuente es la extracción de sal (aunque sólo se desarrolla en tres de ellos), lo mismo que el uso recreativo.

Siete de las nueve **salinas interiores** se ven afectadas por el abandono total o parcial de su uso tradicional, al que se asocia la ausencia de mantenimiento de manantiales o el cese del bombeo desde pozos de agua salina, lo que supedita el régimen de inundación a la escorrentía superficial o a la precipitación. Impactos también registrados, aunque minoritariamente (afectan cada uno al 11,1% de estos humedales) son residuos sólidos y alteraciones del entorno (expansión de la agricultura o degradación del paisaje).

Las salinas interiores concentran importantes valores ambientales, incluyendo el de hábitat de especies singulares de fauna, su valor paisajístico y el interés histórico-cultural de sus sistemas de explotación y arquitectura asociada. Algunas tienen un valor productivo importante y una potencialidad de uso basada en la explotación de sus recursos minerales, terapéuticos, recreativos y educativos.



Salinas interiores



TIPO:		SALINAS INTERIORES			
NÚMERO DE HUMEDALES		SUPERFICIE		% (respecto a 1990)	
TOTAL EN BASE DE DATOS:	9	TOTAL 1990	14,5		
INVENTARIADOS 1990	6	TOTAL 2000	21,43		
DESAPARECIDOS	0	PÉRDIDA:			
DE NUEVA INCORPORACIÓN	3	GANANCIA:	0,55		
INVENTARIADOS 2000 (TOTAL):	9	=	VARIACIÓN NETA:	0,55	3,79 ↗

VALORES AMBIENTALES: Invertebrados acuáticos. Vegetación acompañante (estepa salina). Interés paisajístico y arquitectónico. Valor histórico-cultural y entográfico.

ACTIVIDADES: Explotación de sal, uso recreativo.

IMPACTOS: Abandono de uso, residuos sólidos, alteración de su entorno (expansión de la agricultura, deterioro del paisaje).

Observaciones:



HUMEDALES	Código RM	Superf. IRH90 (ha)	PERDIDO 1990-2000	GANADO 1990-2000	NUEVA INCLUSIÓN (YA EXISTENTE)	EXCLUIDO	Superf. IRH00 (ha)	VARIACIÓN NETA
Salinas de la Ramona	SA-1	4,3					1,43	
Salinas del Principal	SA-2	0,4		0,55			1,07	0,55
Salinas de la Rosa	SA-3	6,4					12,17	
Salinas de Molina	SA-4	1					1,17	
Salinas del Zacatín	SA-5	1,4					0,48	
Salinas de Sangonera	SA-6	1					0,12	
Salinas del Águila	SA-7				1,73	1,73		
Salinas de Rambla Salada	SA-8				3,20		3,20	
Salinas de la Casa del Salero	SA-9				0,05		0,05	
TOTAL:	SA	14,5	0	0,55	4,98	0	21,44	0,55

3.2.11. Balsas de riego

Las balsas de riego constituyen un humedal artificial de amplísima distribución, asociado a los nuevos regadíos. Desde el punto de vista ecológico, su interés es escaso, aunque pueden jugar un papel destacable como hábitat de fauna, facilitando la expansión de determinadas especies en comarcas que anteriormente resultaban inhóspitas para ellas. Incluso puede citarse su importancia como hábitat de ciertas especies amenazadas, que las utilizan en determinadas fases de su ciclo vital. No todas las balsas de riego tienen características que permitan la colonización vegetal y faunística. Factores como el tipo de sustrato, calidad de las aguas o fluctuación del nivel influyen sobre el desarrollo de la vegetación emergente y sumergida y sobre la presencia de especies de fauna.

En el peor de los casos, el único sustrato es la lámina de polímero aislante con la que se construyen, lo que limita considerablemente el desarrollo de flora y fauna. Pero es frecuente que dispongan de un lecho de grava, sobre el que se puede desarrollar un cinturón de vegetación palustre. En muchas balsas se combate su desarrollo mediante herbicidas, creando un lecho desnudo de grava. Si no es así, estos cuerpos de agua pueden alcanzar un grado importante de *naturalización*, desarrollando cinturones de helófitos y tapices o masas de algas y macrófitos sumergidos.

Su número es muy elevado y se ha incrementado con seguridad a lo largo del período transcurrido hasta la revisión del inventario. No obstante, las balsas de riego no fueron incluidas en el inventario 89-90 y tampoco han sido tratadas exhaustivamente en el presente inventario, lo que impide cuantificar su variación en número o superficie.

Pese a lo anterior, se dispone de algunos datos que permiten, al menos, una aproximación a la abundancia y distribución de este tipo de humedal en la Región de Murcia. Existen datos para los siguientes sectores o comarcas:

Campo de Cartagena - Mar Menor: BARBERÁ *et al.*, (1990) obtienen densidades de 1,2 balsas/km² en el entorno del Mar Menor. Durante la realización del Atlas de las Aves Nidificantes en España, en 1999, en una cuadrícula de 10x10 km del Campo de Cartagena (junto a Torre Pacheco) se obtienen densidades menores (0,2 balsas/km²).

Altiplano de Jumilla - Yecla: MARTÍNEZ y ORTUÑO (1996), citan un censo total de 176 balsas de riego en los términos municipales de Jumilla y Yecla, en 1992. Considerando las superficies regables de esta comarca, se podría estimar la densidad de balsas en 1,6 por km².

Saladares del Guadalentín: NÚÑEZ (1997) identifica 35-40 balsas dentro del conjunto de humedales de interés ornitológico del área sometida a seguimiento, en este espacio natural. Algunas de estas son balsas con sustrato y paredes



de fábrica que habitualmente no se contabilizan en otras zonas. Considerando la superficie de seguimiento, de aproximadamente 30 km², se puede estimar una densidad no inferior a 1 balsa por km².

Mazarrón - Águilas: Es la comarca donde más balsas y más superficie dedicada a ellas hay. Según MARTÍNEZ (2000) existen 779 ha ocupadas por balsas de riego en 71.000 ha de territorio (de las que 17.000 son de regadío). Esto supone aproximadamente 5 ha de balsas por km² o 5 balsas/km² (asumiendo una superficie media de 1 ha por balsa, razonable en esta comarca, donde estos cuerpos de agua son comparativamente grandes).

Las tres primeras zonas han sido objeto de algún tipo de seguimiento o investigación biológica, disponiendo de datos a escala comarcal sobre la distribución y el uso de estas balsas por distintas especies de fauna. También se ha evaluado la importancia ornitológica de otras balsas, en contextos más locales, e incluso de balsas aisladas, incluidas en programas de censo después de constatar su interés ornitológico (BLANCO *et al.*, 1990; TRAGSA, 1999). Aunque proporcionan datos útiles, esta incorporación no supone una aproximación sistemática al valor faunístico de estos humedales artificiales, que sería deseable abordar, al menos para conocer el tamaño de las poblaciones regionales de las especies que más las utilizan.

Si las densidades anteriores se consideran representativas de los regadíos regionales, se podría estimar una densidad próxima a 1 balsa/km² o una cifra no inferior a 2.000 balsas en el conjunto de las zonas regables de la Región. Esta es el resultado de la construcción de un número creciente de balsas durante las tres últimas décadas, en algunos casos a expensas de otros tipos de humedales (charcas y pozas). Aunque algunas han sido abandonadas, el ritmo de creación supera ampliamente el de abandono o pérdida por otras razones (deterioro, construcción de infraestructuras...).

Pese a su carácter artificial, el papel biológico de las balsas de riego es notable. Destaca su importancia para la nidificación de aves acuáticas como la Cigüeñuela, el Chorlitejo Chico, la Focha



Balsa de riego en las estribaciones de Sierra Espuña

Común y el Zampullín Chico (BARBERÁ *et al.*, 1990; NÚÑEZ, 1995 y 1997; ROBLEDANO, 1997b). Fuera de la época de reproducción son visitadas por especies en migración o invernada, sobre todo por la Garza Real, la Garcilla Bueyera y diversas limícolas (NÚÑEZ, 1995 y 1997; TRAGSA, 1999). Existen también observaciones (fuera de la época de reproducción) de especies amenazadas globalmente como la Cerceta Pardilla o a escala regional como el Aguilucho Lagunero, el Aguilucho Cenizo y la Garza Imperial (NÚÑEZ, 1995 y 1997). En los saladares del Guadalentín (CR5 y CR6), las balsas de riego son utilizadas por especies de aves esteparias amenazadas en la Región de Murcia, como la Ortega (*Pterocles orientalis*), que realiza desplazamientos casi diarios a determinadas balsas (NÚÑEZ, 1995).

Su importancia para anfibios y reptiles acuáticos no ha sido evaluada recientemente, pero existen citas de diversas especies, algunas ampliamente distribuidas (Rana Verde Común, Culebra Viperina) y otras más raras (Sapillo Moteado, Galápago Leproso). Esta última especie es un buen ejemplo del papel de refugio de fauna que pueden ejercer estos humedales artificiales. En los saladares del Guadalentín, el único hábitat natural que ocupa son escasos tramos de la rambla de las Salinas, que sufren un creciente deterioro. De desaparecer, las balsas constituirían un reservorio de las poblaciones para una futura recolonización de estos hábitats, en el caso de que pudieran ser restaurados.

TIPO:	BALSAS DE RIEGO	
NÚMERO DE HUMEDALES		
TENDENCIA	→	
VALORES AMBIENTALES:	Hábitat para avifauna acuática (nidificante y en migración); anfibios y reptiles acuáticos.	
ACTIVIDADES:	Suministro de agua para riego, depuración de aguas residuales.	
IMPACTOS:	Vertidos líquidos, alteración del régimen hídrico (oscilación), herbicidas, quema de la vegetación.	
Observaciones:		

3.2.12. Depuradoras de lagunaje

El número de depuradoras de lagunaje se ha incrementado en los últimos años, al haber adoptado este sistema de depuración varios municipios de la Región. Aunque este tipo de humedal artificial no estaba incluido en el inventario de 1989, ya en aquella época se habían construido las primeras depuradoras de lagunaje en la Región. En 1986 se construyeron las de Los Alcázares y Jumilla y en 1995 ya estaban en funcionamiento las de Bullas, Cieza, Alcantarilla, Alguazas, Lorquí-Ceuti, Mula, Molina de Segura, Las Torres de Cotillas y Alhama (SOLER *et al.*, 1995). Posteriormente se han construido las de San Javier, El Algar-La Loma-Los Urrutias y Cabezo Beaza (Cartagena).

Por lo general, se trata de sistemas totalmente artificiales integrados por varias balsas o lagunas similares en su estructura a balsas de riego. Como sustrato constan de una lámina de polietileno recubierta habitualmente de grava, aunque no se permite el desarrollo de vegetación ribereña sobre ella. No obstante, debido a un mantenimiento inadecuado, en ocasiones se desarrollan puntualmente pequeñas masas de carrizo o cinturones de plantas anuales. Algunas balsas de riego, en especial en el Campo de Cartagena, almacenan aguas residuales, que experimentan en ellas un cierto grado de depuración. Sistemas análogos son las balsas de estabilización de purines en granjas porcinas, que tendrían que ser consideradas como depuradoras por razones de uso (no tienen función primaria de abastecimiento para riego), si bien su estructura es idéntica a las balsas de riego.

En otros casos, la depuración por lagunaje se realiza en antiguas graveras o charcas acondicio-

nadas para este fin. Es el caso de Mazarrón, municipio que ha utilizado una gravera de la rambla de las Moreras (humedal C7 en el inventario de 1989), como lugar de vertido de las aguas residuales de sus urbanizaciones, antes de construir una depuradora en el mismo lugar. Aún en la actualidad un volumen importante de estas aguas todavía se vierte en esa gravera, desde donde se filtra rambla abajo hasta alcanzar la charca litoral (C8).

Además de su función de purificación de aguas residuales, el principal interés de las depuradoras de lagunaje radica en su valor como hábitat de aves acuáticas.

Su valor biológico se debe a que se trata de masas de agua permanentes, con una alta producción de recursos tróficos explotables por algunas especies de aves o que constituyen recintos seguros para la nidificación (al estar valladas y a salvo de molestias y predadores). Así, en los últimos años varias depuradoras de lagunaje se han incorporado al listado de humedales en los que se realizan programas de seguimiento o censos de aves acuáticas invernantes y nidificantes (NATURCAZA, 1995; NÚÑEZ, 1995 y 1997; EGUÍA, 1998). También se han dedicado algunos trabajos específicos al estudio de sus poblaciones y comunidades de aves (GARCÍA-MORENO *et al.*, 1996).

Las especies de aves más frecuentes en este tipo de humedales son las limícolas, como la Cigüeñuela y los Chorlitejos Chico y Patinegro, todas ellas nidificantes, lo mismo que el Tarro Blanco. Las aves estrictamente piscívoras son más raras, aunque se han observado garzas, que probablemente las utilicen únicamente para reposar. También se instalan en las depuradoras colonias de nidificación de láridos, principalmen-



te de Charrancito. No obstante, en migración o invernada es posible encontrar en estos sistemas prácticamente a todas las especies de aves acuáticas registradas en la Región de Murcia, incluyendo especies raras o amenazadas como la Cerceta Pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), o el Flamenco (*Phoenicopterus ruber*), citadas en la depuradora del Cabezo Beaza de Cartagena (GARCÍA-MORENO *et al.*, 1996).

En los últimos años se detecta una pérdida de valor de las depuradoras como hábitat de nidificación de aves acuáticas, debido a un incremento de la predación que se atribuye al aprendizaje, por predadores oportunistas, de la concentración de aves en estos recintos. Aunque resultan lugares seguros con respecto a la intrusión humana, los sistemas de vallado pueden permitir el acceso de perros, zorros, gatos, que al igual que predadores aéreos como la Gaviota Patiamarilla

(*Larus cachinnans*) localizan las colonias de aves acuáticas, depredando intensamente sobre huevos y pollos.

Aunque existen algunas propuestas de manejo que podrían incrementar el valor biológico de estos sistemas, incluyendo la posibilidad de prevenir la predación sobre las especies nidificantes, este tipo de intervención no parece una directriz de gestión aconsejable. Sería mejor evitar interferir con el funcionamiento del sistema de depuración y utilizar los efluentes, donde sea posible, para la creación de humedales artificiales, cuya función podría ser la de dar un tratamiento terciario a vertidos que incidan sobre zonas sensibles. La creación de humedales que actúen como “filtros verdes” y en este tipo de zonas constituye un campo prometedor de investigación y experimentación, existiendo algunas propuestas para zonas concretas (ÁREA DE ECOLOGÍA, 1998).

TIPO:	DEPURADORAS DE LAGUNAJE	
NÚMERO DE HUMEDALES		
TENDENCIA		
VALORES AMBIENTALES: Hábitat para avifauna acuática (nidificante y en migración).		
ACTIVIDADES: Depuración de aguas residuales.		
IMPACTOS: Vertidos líquidos, alteración del régimen hídrico (oscilación), herbicidas, quema de la vegetación.		
Observaciones:		





4. Diagnóstico de conservación

Conforme a los resultados anteriormente expuestos y a las tendencias que se desprenden de la revisión del estado de los humedales, puede trazarse un diagnóstico global del estado de conservación de los humedales murcianos, tanto en términos de cambios de superficie como de los usos y actividades que soportan, y de los tipos de impactos que inciden sobre ellos, su extensión e intensidad.

4.1. NÚMERO Y SUPERFICIE DE HUMEDALES. VARIACIÓN GLOBAL E INDIVIDUAL EXPERIMENTADA

Los 98 humedales inventariados en 2000 abarcan una extensión mínima de 18.539,12 hectáreas, equivalente al 1,59% de la superficie de la Región de Murcia. La extensión real no puede precisarse por no haberse delimitado los nuevos embalses que han entrado a formar parte del inventario. Como referencia, los humedales incluidos en el inventario de la Dirección General de Obras Hidráulicas de 1991 totalizan 120.537 ha, el 0,24% de la superficie de la España peninsular (VARIOS AUTORES 1999). En este inventario no se consideran los embalses y sólo figuran en él los humedales de más de 0,5 ha.

Por lo que se refiere al **número** de humedales, considerando sólo los inventariados en 1990, la revisión de 2000 indica que únicamente han desaparecido por completo 7 humedales, todos ellos pertenecientes al tipo **charcas y pozas**. Este hecho confirma la relación inversa, por otra parte obvia, entre tamaño del humedal y riesgo de desaparición. Esta relación se manifiesta también en otros tipos de humedales, como las salinas costeras y de interior, en las que una menor superficie hace menos rentable la explotación

que las sustenta, incrementando la probabilidad de abandono. Es evidente, no obstante, que la capacidad de restauración y el coste de gestión son también más asumibles cuanto más pequeño es el humedal.

En lo relativo a la variación de la **superficie** de humedales, la revisión del inventario refleja la desaparición de 855,52 ha de humedales (equivalentes al 4,37% de la superficie total inventariada en 1990).

Los tipos de humedales que han sufrido una mayor pérdida neta de la superficie inventariada en 1990 han sido los **criptohumedales**, tanto en términos absolutos (820,29 ha) como relativos (un 30% de la original). Esta reducción explica en su mayor parte la variación regional. En el extremo opuesto, el tipo que mayor incremento de superficie ha experimentado, embalses aparte, ha sido el de las charcas y pozas (sólo 9,6 ha, pero que representan un 123% de la superficie original).

Los humedales individuales que mayor variación neta han sufrido han sido, en términos relativos, los saladares de Altobordo (CR17), que han perdido un 76% de la superficie inventariada en 1990, y en términos absolutos los de la margen izquierda del Guadalentín (CR6), de los que han desaparecido 596,29 ha (69%). Les siguen La Alcanara (CR5; 108,8 ha o un 33,9% de pérdida) y el Salar Gordo (42,6 ha o un 55%). El mayor incremento lo ha experimentado, en superficie, la Marina del Carmolí (CR10; 67,1 ha o un 27,1%), y en porcentaje, la gravera de la rambla de las Moreras (C7; 11,8 ha o un 295%).

No obstante, el estado de conservación de los humedales que se mantienen varía notablemente, dependiendo del tipo de humedal considerado y de otros factores. Características como la localización, las actividades que se desarro-



llan en ellos o en su entorno, la situación hidrológica a escala de sistema o cuenca hidrográfica o el propio tipo de uso humano que sustenta el humedal, influyen sobre la situación global de cada tipo y sobre la situación particular de algunos sitios individuales.

Pese a su singularidad, algunos tipos representados por un único sitio o por unos pocos humedales se encuentran en un estado satisfactorio de conservación, mientras que otros más numerosos pueden hallarse en una grave situación de amenaza, al haber desaparecido o haberse vuelto marginal el uso humano que garantizaba su persistencia. Ejemplo del primer caso serían humedales como las encañizadas, actualmente en recuperación, y del segundo las charcas ganaderas, en casi total desuso.

Pese a lo anterior, dependiendo de su localización comarcal y, por ende, del modelo de desarrollo socioeconómico global de la zona en la que se encuentran enclavados, humedales del mismo tipo pueden tener una situación de conservación muy diferente. Lo mismo es válido si analizamos la situación a escala local, sufriendo los humedales periurbanos alteraciones mucho más intensas que los localizados en entornos rurales,

pudiendo persistir ejemplos aislados en comarcas intensamente desarrolladas, en virtud de su alejamiento de los núcleos urbanos.

4.2. ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN EN LOS HUMEDALES

El estado de conservación de los humedales guarda una estrecha relación con el tipo de **actividades** que se desarrollan en ellos y que les influyen de muy diversa forma. Las actividades pueden ser fuente de impactos, pero en muchos casos han contribuido tradicionalmente a la conservación de los humedales, resultando mucho más perjudicial su abandono que la actividad propiamente dicha.

Del mismo modo, determinados usos actuales –como los recreativos– causan impactos, pero al mismo tiempo favorecen la conservación de los humedales incrementando su conocimiento y valoración social.

En este trabajo se han identificado un total de 19 tipos de actividades, partiendo de la tipología de la base de datos del INH (las 10 primeras) y añadiendo nuevos tipos dentro del apartado “Otras”. Estas actividades son las siguientes:

Actividad	Descripción
Abastecimiento de agua	<i>Obtención de agua para usos no agrícolas</i>
Extracción de sal	<i>Producción de sal por evaporación a partir de agua marina, manantiales o pozos de agua hipersalina o disolución de diapiros salinos.</i>
Pesca	<i>Pesca comercial o artesanal (no deportiva).</i>
Uso recreativo	<i>Incluye tanto las actividades deportivas, de esparcimiento y contacto con la Naturaleza como la educación e interpretación ambiental.</i>
Aprovechamiento vegetación	<i>Recolección de productos vegetales (carrizo, juncos, siemprevivas...) para uso ornamental, agrícola, en revestimientos, vallados.</i>
Caza	<i>Uso cinegético (coto de caza).</i>
Pastoreo	<i>Uso como pastos, zona de descanso y abrevadero de ganado.</i>
Marisqueo	<i>Recolección artesanal o comercial de moluscos y crustáceos.</i>
Acuicultura	<i>Cultivo de peces, moluscos o crustáceos.</i>
Extracción de sedimentos	<i>Explotación de lechos de arena, grava o arcilla.</i>
Otros: medicinal	<i>Baños y aplicación de lodos con fines terapéuticos.</i>
Otros: agricultura	<i>Cultivo directo sobre la superficie del humedal.</i>
Otros: militar	<i>Maniobras o ejercicios militares.</i>

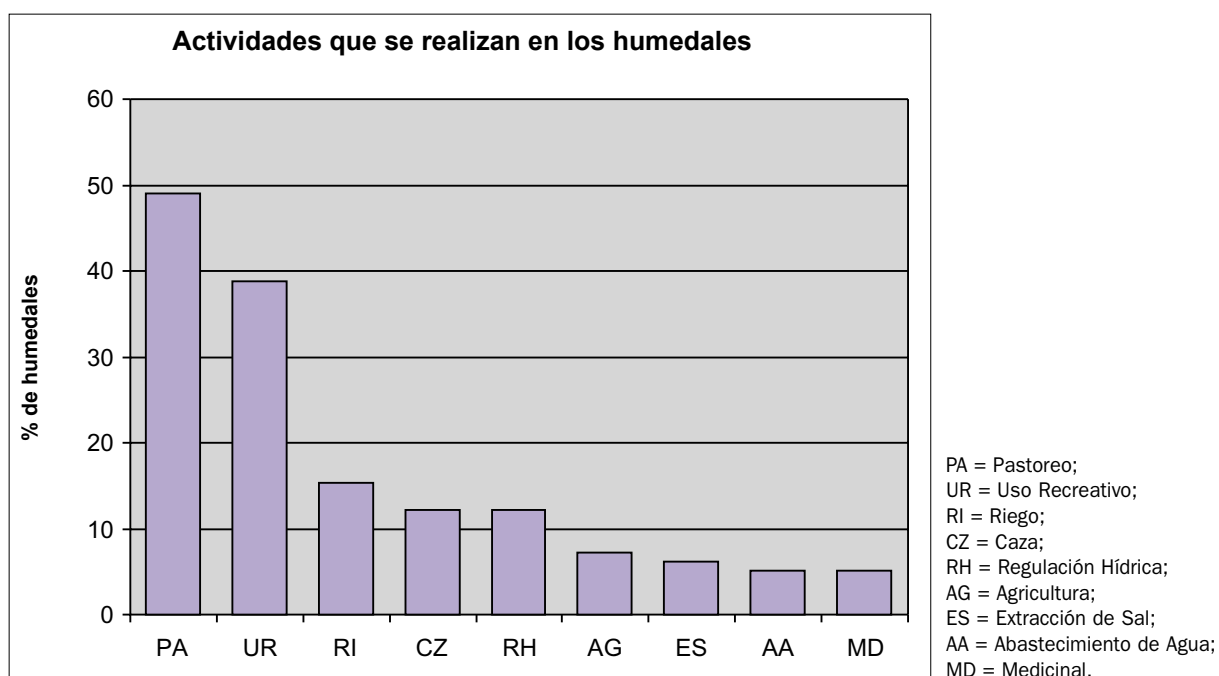


Actividad	Descripción
Otros: transporte	Navegación a través del humedal (excepto la deportiva).
Otros: equipamientos	Instalaciones como camping, áreas recreativas y otras similares.
Otros: regulación hídrica y control de avenidas.	Almacenamiento de caudales para distribución de agua y laminación de crecidas.
Otros: riego	Suministro de agua para uso agrícola.
Otros: producción de energía	Aprovechamiento hidroeléctrico.
Otros: vertido de aguas residuales	Almacenamiento de aguas residuales previo a su tratamiento o en ausencia de éste.

La distribución de estas actividades en el conjunto de los 98 humedales inventariados indica que las más frecuentes son el pastoreo (presente en el 48,9% de ellos), el uso recreativo (38,7%), el abastecimiento de agua para riego (15,3%), la regulación hídrica y el control de ave-

nidas (12,2%) y la caza (12,2%).

En más de un 5% de humedales se realizan actividades como el cultivo agrícola, la extracción de sal, el abastecimiento de agua y el uso terapéutico o medicinal. El resto de actividades se sitúan por debajo de este porcentaje.



Obviamente, estas proporciones varían dependiendo del tipo de humedal considerado. Por tipos, las actividades más frecuentes son:

En las **charcas** predomina el uso ganadero y también experimentan algún uso recreativo, sirviendo en menor medida para abastecimiento de agua o para riego.

Los **criptohumedales** son utilizados principalmente para el pastoreo y también para activida-

des recreativas, caza y agricultura.

Las actividades más frecuentes en los **embalses** son la regulación hídrica y el control de avenidas, el uso recreativo y el suministro de agua para riego. También son frecuentes el pastoreo y la caza.

En los **humedales con salinas costeras** activas predominan la extracción de sal (en todos ellos), el pastoreo y los usos medicinales.



En las **salinas interiores**, el uso más frecuente es también la extracción de sal (aunque sólo se desarrolla en un 33,3% lo mismo que el uso recreativo).

Los **bosques de ribera** únicamente son utilizados para actividades recreativas (los dos ejemplos incluidos en este Inventario).

Las **fuentes y manantiales** se utilizan fundamentalmente como abrevadero para el ganado y para riego y en menor medida para actividades recreativas.

En las **encañizadas** se desarrollan actividades de pesca, marisqueo, acuicultura y recreativas.

En cuanto al **Mar Menor**, en él se desarrollan actividades recreativas, medicinales, extracción

de arena, militares, de transporte, pesca, marisqueo y acuicultura.

Los **arrozales** tienen como única actividad la agricultura.

4.3. IMPACTOS Y SUS CAUSAS

Por lo que se refiere a los tipos de **impactos** que afectan preferentemente a los humedales murcianos, puede realizarse también un diagnóstico global y por tipos.

La tipología de impactos está también basada en la del INH, añadiendo “Otros” hasta completar 31 tipos de impactos, que se describen en la tabla siguiente:

Actividad	Descripción
Drenado	<i>Desecación mediante actuaciones que facilitan el desagüe del humedal.</i>
Rodeado por cultivos	<i>Presencia de cultivos en el límite o muy cerca del humedal, en gran parte de su perímetro.</i>
Sobreexplotación del acuífero	<i>Descenso del nivel freático que alimenta al humedal.</i>
Residuos líquidos urbanos	<i>Vertido directo al humedal de aguas residuales urbanas.</i>
Residuos líquidos industriales	<i>Vertido directo al humedal de aguas residuales de origen industrial.</i>
Residuos sólidos urbanos	<i>Vertido localizado de escombros y otros tipos de residuos sólidos urbanos, incluyendo residuos domésticos.</i>
Presión recreativa	<i>Impactos resultantes de la alta afluencia de gente al humedal y su entorno inmediato, por pisoteo, molestias, abandono de basuras, etc.</i>
Alteración cubierta vegetal	<i>Corta, arranque o desbroce deliberado de la vegetación natural del humedal.</i>
Dragado	<i>Alteración por extracción de una parte o todo el sustrato para contrarrestar la sedimentación natural (por ejemplo, en el mantenimiento de canales).</i>
Introducción especies alóctonas	<i>Presencia de especies vegetales o animales alóctonas, causada por el hombre, tanto si es de forma dirigida como casual.</i>
Embalse	<i>Creación de un embalse u otra estructura de almacenaje de agua (balsa, estanque), sobre la cubeta natural del humedal.</i>
Rellenado	<i>Vertido deliberado de grandes cantidades de materiales con el objeto de desecar el humedal.</i>
Cultivado parcialmente (roturaciones)	<i>Roturaciones agrícolas en el interior de la superficie del humedal (sobre todo en criptohumedales).</i>
Urbanización	<i>Urbanización subsiguiente a la desecación de todo o parte del humedal. Incluye también la construcción de infraestructuras como carreteras, paseos marítimos, etc., sobre la superficie del humedal.</i>
Plaguicidas	<i>Vertido directo de plaguicidas al humedal o a las aguas de drenaje que desembocan en él.</i>
Carga ganadera	<i>Sobrepastoreo en la cubeta o su entorno inmediato, con el resultado de la compactación del sustrato, eliminación de la vegetación ribereña y eutrofización del agua.</i>
Extracción de áridos	<i>Canteras, graveras y otras extracciones de sedimentos de la cubeta.</i>
Regulación hídrica	<i>Presencia de estructuras artificiales orientadas específicamente al control de la hidrología del humedal.</i>

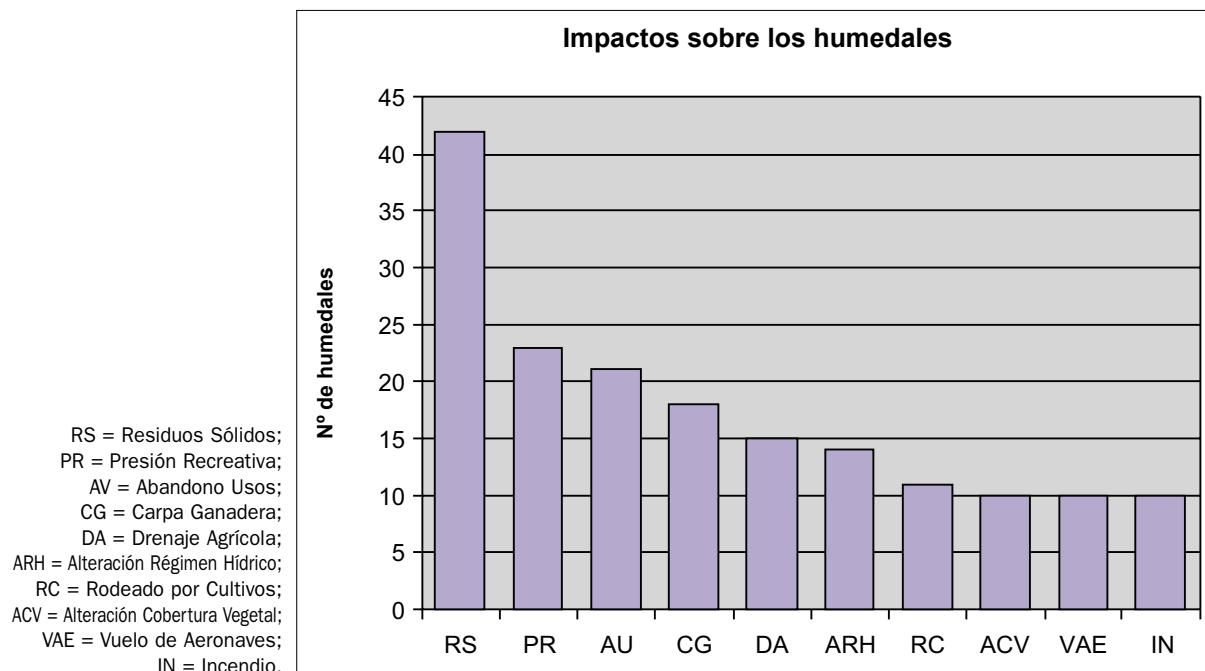


Actividad	Descripción
Otros: abandono uso	<i>Fin de la actividad tradicional que había motivado la creación del humedal o que garantizaba su mantenimiento.</i>
Otros: predación no natural	<i>Presencia de predadores no naturales introducidos por el hombre que afectan negativamente a la biodiversidad del humedal.</i>
Otros: rodeado por urbanizaciones	<i>Presencia de edificaciones en el límite o muy cerca del humedal.</i>
Otros: drenaje agrícola	<i>Vertido puntual o difuso de aguas de drenaje agrícola en la cubeta del humedal.</i>
Otros: tráfico terrestre	<i>Tránsito de vehículos por carreteras que atraviesan el humedal afectando a sus características ambientales o a las especies que habitan en él.</i>
Otros: embarcaciones a motor	<i>Circulación de embarcaciones a motor por el interior de la masa de agua, causando molestias o contaminación.</i>
Otros: alteración paisaje del entorno	<i>Movimiento de tierras u otras alteraciones paisajísticas que afectan negativamente a la calidad escénica, pero no al funcionamiento del humedal.</i>
Otros: aeronaves	<i>Vuelo frecuente de aeronaves militares o civiles a baja altura, causando molestias a la fauna del humedal.</i>
Otros: alteración régimen hídrico	<i>Alteración no dirigida de la hidrología del humedal, mediante canalizaciones u otras estructuras sin esa finalidad primaria.</i>
Otros: incendio	<i>Quema intencionada o negligente de la vegetación del humedal.</i>
Otros: colmatación	<i>Aceleración del depósito de sedimentos por actuaciones en la cubeta o en la cuenca vertiente.</i>
Otros: eutrofización	<i>Incremento de la carga orgánica de la masa de agua, originado por la actividad antrópica.</i>
Otros: repoblación cuenca vertiente	<i>Disminución del drenaje natural hacia el humedal por reforestación de la cuenca vertiente.</i>

Estos impactos en última instancia se descomponen en acciones individuales, o conjuntos de ellas, con una repercusión sobre el humedal que puede manifestarse sobre su estructura física, sobre su funcionamiento o sobre sus comunidades biológicas. Dependiendo de esto, se puede producir la pérdida total o parcial del humedal, la pérdida de alguna de sus funciones o la alteración o desaparición de uno o más de sus valores. La alteración funcional del humedal puede desencadenar la

implantación de usos que, secundariamente, supongan la pérdida total o parcial de su superficie.

En términos generales, los impactos más frecuentes son el vertido de **residuos sólidos** (afecta al 42,85% del total de humedales), la **presión recreativa** (23,46%) y el **abandono de usos** tradicionales (21,42%). La frecuencia de estos y otros impactos, registrados todos en al menos un 10% de los humedales, se representa en la siguiente gráfica:



Por tipos, los impactos más frecuentes son los siguientes:

Las **charcas** se ven afectadas sobre todo por la carga ganadera, si bien se trata de un impacto colateral al uso que garantiza su mantenimiento. También destaca por su frecuencia el vertido de residuos sólidos. Algunas charcas se ven afectadas también por el abandono de su uso (equivalente a falta de mantenimiento, que dificulta o impide la captación de agua) y por incendios que destruyen la vegetación palustre.

A los **criptohumedales** les afectan sobre todo los residuos sólidos y el drenaje agrícola. También la presión recreativa y la alteración de la cubierta vegetal. Además, sufren un amplio abanico de impactos como el abandono de usos tradicionales, la carga ganadera, la alteración del régimen hídrico, la urbanización y las roturaciones. Estas cifras son el resultado de la combinación de impactos sobre criptohumedales costeros e interiores, predominando en los primeros los de tipo urbanístico y recreativo, y en los segundos las roturaciones y la sobreexplotación de acuíferos, siendo comunes a ambos los vertidos de residuos sólidos y el drenaje agrícola.

A los **embalses** les afectan sobre todo los residuos sólidos, la presión recreativa y la carga ganadera. Residuos líquidos (urbanos e industriales), colmatación y extracción de áridos son otros impactos relativamente frecuentes.

En los **humedales con salinas costeras** activas predominan la presión recreativa, el vuelo de aeronaves y la predación no natural (afectando a todos). Dos tercios sufren vertidos de residuos sólidos, están rodeados por urbanizaciones o han perdido virtualmente su uso tradicional, por falta de rentabilidad, manteniéndose gracias a ayudas públicas.

Las **salinas interiores** se ven afectadas sobre todo por el abandono de su uso tradicional, al que se asocia la ausencia de mantenimiento de manantiales o el cese del bombeo desde pozos de agua salina. Impactos también registrados, aunque minoritariamente son residuos sólidos y alteraciones del entorno (expansión de la agricultura o degradación del paisaje).

Los impactos más frecuentes sobre la reducida muestra de **bosques de ribera** incluida en este inventario son la presión recreativa, los incendios y la regulación hídrica.

Las **fuentes y manantiales** se ven afectados sobre todo por el vertido de residuos sólidos y por la sobreexplotación de acuíferos. Otros impactos citados son la alteración del régimen hídrico, la expansión agrícola o la degradación del paisaje en su entorno, la presión recreativa y el drenaje.

En las **encañizadas** se registran vertidos de residuos sólidos, dragados, presión recreativa, abandono de usos (en parte recuperados), vuelo de aeronaves y urbanizaciones en su entorno.



En cuanto al **Mar Menor** experimenta quizá la más amplia variedad de afecciones: residuos sólidos, alteración del régimen hídrico (por apertura de canales), presión recreativa, cultivos y urbanizaciones en el entorno, dragados, drenaje y residuos agrícolas, residuos líquidos urbanos, vuelo de aeronaves, tráfico de embarcaciones a motor, rellenos y eutrofización.

Los **arrozales** son el único tipo para el que no se han registrado impactos.

Si se analizan por separado los humedales interiores y litorales, se aprecian algunas diferencias en la frecuencia con que les afectan los distintos impactos. En los **interiores**, los impactos registrados con mayor frecuencia son los residuos sólidos (en un 31,2%), el abandono de usos y la sobreexplotación de acuíferos (en un 20% o más). Carga ganadera, presión recreativa y alteración del régimen hídrico se citan en más del 10%.

En los **litorales**, también el impacto más común son los residuos sólidos (88,8%), pero les siguen la presión recreativa (77,7%), el vuelo de aeronaves (55,5%), el drenaje agrícola (50%) y la presencia de urbanizaciones y cultivos en el entorno, así como la alteración de la cubierta vegetal, presentes en un 30% de humedales o más.

Finalmente, las cifras anteriores no reflejan la extensión o intensidad con que cada impacto afecta a los humedales. Un análisis somero de la contribución de los impactos a la destrucción de humedales revela que las infraestructuras (carreteras, polígonos industriales), las roturaciones y las instalaciones agropecuarias (granjas, naves) explican una proporción muy alta de las pérdidas en criptohumedales interiores: prácticamente todas las superficies desaparecidas de CR17 (Alto-bordo) y una gran extensión de los saladares del Guadalentín (CR5, CR6 y CR7). También tienen cierta importancia los vertidos de residuos sólidos, tanto en los saladares del Guadalentín como en el Salar Gordo, donde todas las superficies desaparecidas obedecen a esta causa.

En cambio, las superficies perdidas en el litoral resultan sobre todo del vertido de residuos sólidos y la urbanización. Los primeros han ocasionado la principal reducción de superficie de los humedales de las salinas de San Pedro (H3) y Marchamalo (H2), y la urbanización, la de los criptohumedales de La Manga (CR12), Lo Poyo (CR13) y Punta Galera (CR20).

Lo mismo puede decirse de las acciones responsables de cambios ecológicos, del deterioro de la calidad ambiental o de la funcionalidad del humedal –sin pérdida de superficie–. No siempre los impactos más frecuentes son los que más contribuyen al cambio ecológico o los más irreversibles. Dependiendo del tipo de humedal, características, localización y otros factores, una misma acción puede tener un efecto muy diferente.

En general, los impactos que más contribuyen al cambio ecológico son, tanto en los humedales interiores como en los litorales, los derivados del drenaje agrícola, el abandono de los usos tradicionales y la alteración del régimen hídrico. Otros impactos afectan específicamente a ciertos valores, como la presión recreativa, el tráfico terrestre o la predación no natural, que degradan la vegetación o las condiciones de vida de la fauna.

En cuanto a las causas últimas que originan los factores de degradación previamente descritos, las tendencias generales en los usos que compiten por el espacio o los recursos hídricos son las más importantes, en especial con relación a la agricultura y al turismo.

A ello se unen los condicionantes de propiedad, ordenación urbanística e insuficiencia de las políticas públicas (informativas, financieras, de planificación, de coordinación...) de gestión de estos medios.

4.4. PROTECCIÓN LEGAL Y MEDIDAS DE GESTIÓN

Finalmente, resulta conveniente incorporar a este diagnóstico el estado de **protección legal y las medidas de gestión** aplicadas sobre los humedales inventariados. Para ello se analizan las figuras de protección basadas en la legislación regional, estatal e internacional de conservación de la biodiversidad.

4.4.1. Espacios con régimen especial de protección

De los 98 humedales incluidos en el IRH 2000, 57 (58,16%) cuentan con algún régimen de protección.

La figura de protección más frecuente es la de Área de Sensibilidad Ecológica (ASE), establecida por la Ley 1/1995, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia, y que integra:

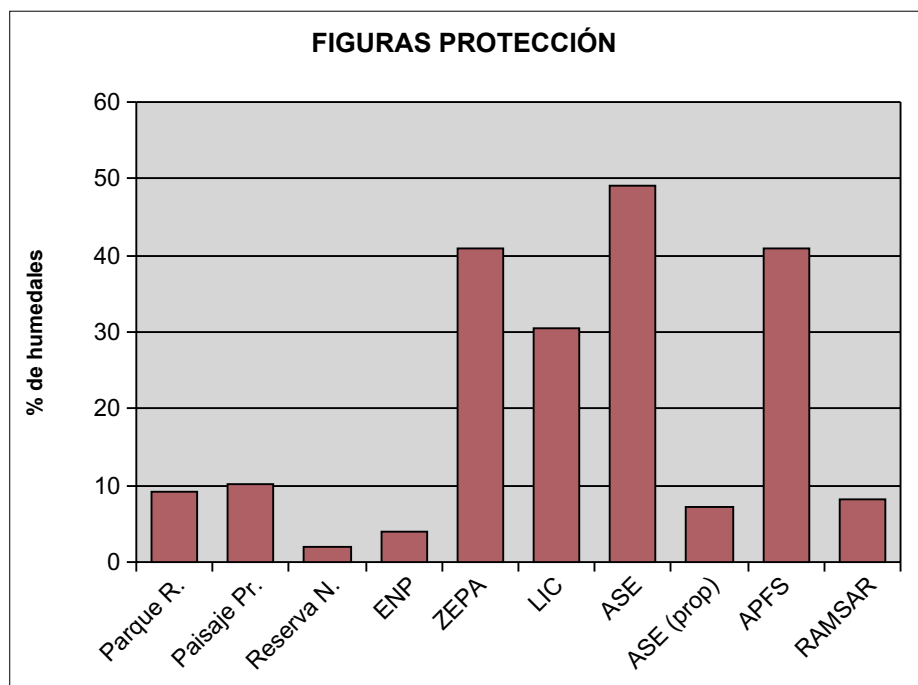
- Los espacios naturales protegidos o no, a los que hace mención la Ley 4/1992, de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia, y todos aquellos que sean declarados por ley.

- La Red de Áreas de Protección de Fauna silvestre, en la que a su vez se integran las ZEPAS, conforme al artículo 22 de la Ley 1/1995, de la Fauna Silvestre, Caza y Pesca Fluvial.

Esta figura de protección tiene exclusivamente efectos sobre la Evaluación de Impacto Ambiental, estableciendo para estas zonas un régimen especial. No incide sobre otras cuestiones, que son reguladas por los criterios y procedimientos específicos de protección utilizados en cada una de ellas. Además de los anteriores, otros 7 humedales (7,14%) están incluidos en la Propuesta de Áreas de Sensibilidad Ecológica de la Región de Murcia realizada por el Departamento de Ecología e Hidrología de la Universidad de Murcia en el año 1996.

Según la información contenida en la base de datos del IRH, 40 humedales (40,81%) están incluidos en ZEPAS designadas por la Comunidad Autónoma hasta el 30 de marzo de 2001. La proporción de humedales incluidos en Áreas de Protección de Fauna Silvestre (APFS) es la misma. Un 30,61% (30 humedales) se incluyen total o parcialmente en la Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) aprobada por el Consejo de Gobierno de la Región de Murcia.

La cuarta parte de los humedales inventariados está protegida a escala regional por la Ley 4/1992. 21 humedales (21,42%) se incluyen (total o parcialmente) en espacios naturales protegidos, a lo que hay que sumar otros 4 (4,08%) incluidos en esa misma ley sin figura de protección: Almadenes (BR2) y los saladares del Guadalentín (CR5, 6 y 7). Los espacios protegidos que contienen humedales son parques regionales (9 humedales), paisajes protegidos (10) y reservas naturales (2).



Estas figuras de protección tienen la virtud de incluir específicamente los valores ambientales de los humedales en sus criterios de declaración. Otro tanto sucede con los LIC, que en muchos casos se designan por la presencia de hábitats característicos de humedales. No tanto las ZEPAS, que en muchos casos incluyen casual-

mente los humedales, aunque han sido designadas por aves terrestres. La ZEPA no es sólo la figura de protección que afecta a más humedales, sino también a una mayor diversidad tipológica. Mucho más específica es la Lista de Humedales de Importancia Internacional del Convenio de Ramsar, figura que afecta en la Región de Murcia



a 8 humedales, incluidos en el Humedal Ramsar denominado “Mar Menor”.

En la siguiente tabla se reflejan el número y tipo de humedales que protege cada una de las normativas previamente analizadas. Permite comparar

la contribución de distintas redes (ENP de la Región de Murcia, NATURA 2000) a la protección de los humedales inventariados. No se incluyen las APFs ni las ASEs porque generalmente coinciden con otras figuras de protección o derivan de ellas.

TIPO	Parque Reg.	Paisaje Prot.	Reserva Natural	ENP	RED ENP RM	ZEPA	LIC	NATURA 2000	RAMSAR
C	3	0	0	0	3	14	3	17	0
CR	2	5	0	3	10	8	10	10	3
E	0	2	0	0	2	6	4	8	0
ENC	1	0	0	0	1	1	1	1	1
H	2	1	0	0	3	3	3	3	3
SA	1	1	0	0	2	3	3	4	0
ARR	0	0	1	0	1	1	1	1	0
MM	0	1	0	0	1	1	1	1	1
BR	0	0	1	1	2	2	2	2	0
F	0	0	0	0	0	1	0	1	0
TOTAL	9	10	2	4	25	40	28	48	8

De los humedales protegidos, sólo una pequeña parte cuentan con planes o medidas de gestión en vigor. En otros casos, la normativa de gestión se encuentra aprobada sólo inicialmente y se utiliza con carácter indicativo para prevenir posibles impactos. En conjunto, menos de un 20% de los humedales inventariados tiene alguna norma o plan de gestión.

De entre los humedales protegidos a escala regional, sólo 6 (6,12%) se incluyen en el ámbito de un PORN aprobado definitivamente y 13 (13,26%) están afectados por uno aprobado inicialmente.

A la protección que brindan las figuras anteriores hay que añadir la protección genérica que otorga a los humedales la Ley de Aguas, así como la Legislación de Costas con respecto a los humedales costeros y la normativa urbanística en muchos casos (ver apartados siguientes).

4.4.2. Protección basada en la legislación de aguas

Los humedales inventariados se ven afectados por la Ley 29/1985, de Aguas, y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que la desarrolla.

Con respecto a la protección de los humedales, el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH, en adelante) considera incluidas en ellos las márgenes de las aguas y las tierras limítrofes, inclusión condicionada a la necesidad de dicha medida para evitar daños graves a la flora y a la fauna. Según esto, las tierras limítrofes a los humedales podrían integrarse en una unidad cuya gestión integrada permita proteger a la fauna y flora de éstos.

La Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, establece que la planificación hidrológica deberá prever en cada cuenca hidrográfica las necesidades y requisitos para la conservación y restauración de los espacios naturales, y en particular de las zonas húmedas. Para ello, esta ley señala, en su artículo 25, la conveniencia de elaborar y mantener permanentemente actualizado un Inventario Nacional de Zonas Húmedas, a fin de conocer su evolución e indicar las medidas de protección que los planes hidrológicos de cuenca deban cumplir.

El artículo 276 del RDPH establece que en estos inventarios deben figurar no sólo los humedales delimitados, sino también aquellas superfi-

cies que, mediante las adaptaciones correspondientes, pudieran **recuperar o adquirir** la condición de zona húmeda, lo que genera una opción para la creación o adecuación de humedales con diversos fines. Los artículos 278 y 279 del RDPH incluyen otra serie de medidas de protección que pueden aplicarse a los humedales delimitados (perímetros de protección), que en última instancia exigiría someter a autorización e incluso a una “evaluación previa de su incidencia ecológica” a determinados usos.

El Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura (1997) incluye como humedales pertenecientes a la misma a todos los incluidos en el inventario abierto de 1989-90 (ÁREA DE ECOLOGÍA, 1989), con indicaciones sobre sus necesidades hídricas, en la mayor parte de los casos poco fundamentadas.

Otra norma de protección que se refiere específicamente a la protección de los recursos hídricos es la **Directiva 91/271 CEE, de 21 de mayo de 1991, sobre el Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas**: el desarrollo de esta directiva en la Región de Murcia implica la designación de un humedal inventariado (el Mar Menor) como zona sensible, en aplicación de su artículo 5, lo que exigirá un tratamiento para las aguas de vertido más estricto que el descrito en su artículo 4 (que exige un tratamiento secundario o proceso equivalente para todos los vertidos procedentes de aglomeraciones urbanas de distinto tamaño, en horizontes temporales que van del año 2000 a 2005 según el número de habitantes).

4.4.3. Protección basada en la legislación de costas

La **Ley 22/1988 de Costas** tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar, incluyendo dentro de dicho dominio las marinas, albuferas, marjales, esteros y, en general, los terrenos bajos que se inundan como consecuencia de las mareas, de las olas o de la filtración de agua de mar. También las playas o zonas de depósito de materiales sueltos (dunas) e incluso los terrenos ganados al mar como consecuencia de obras y desecaciones. Incide, por lo tanto, sobre las zonas húmedas costeras propiamente dichas (marismas, albuferas, lagunas), sobre los humedales asocia-

dos a sistemas dunares (depresiones interdunares húmedas) y sobre antiguos humedales *recuperables* (ÁREA DE ECOLOGÍA, 1992).

La Ley de Costas afecta al régimen de titularidad y protección de los humedales litorales de dos formas:

- por la existencia, dentro de algunos de ellos, de sectores ya deslindados como zona marítimo-terrestre estatal, pertenecientes a la ribera del mar (en este caso, tanto el Mediterráneo como el Mar Menor), y por las servidumbres que ello conlleva en la zona terrestre adyacente.
- por su consideración (total o parcial) como zonas húmedas costeras y por lo tanto pertenecientes al dominio público marítimo-terrestre, tal como se recoge en el art. 3º del Reglamento General para el desarrollo de dicha Ley (Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre).

Lamentablemente, el deslinde del dominio público litoral, en los tramos en los que se ha producido, no adopta el criterio de incluir todos los humedales costeros. Tampoco parecen haberse aplicado en rigor los criterios para el reconocimiento de este tipo de humedales contemplados en la Ley. Por ello, en algunos humedales costeros (Punta Galera, Lo Poyo, salinas de San Pedro del Pinatar), la línea de deslinde del dominio público litoral no guarda relación con rasgos físicos o hidrológicos claros.

4.5. DISTRIBUCIÓN Y VARIACIÓN DEL NÚMERO DE HUMEDALES POR MUNICIPIOS

A los efectos de diagnosticar su estado y proponer medidas de conservación y gestión, resulta conveniente evaluar la situación de los humedales por municipios, así como los cambios que han experimentado desde 1990. La escala de actuación municipal es, además, el destino de una gran parte de las propuestas que pueden desprenderse de este trabajo.

La distribución de humedales por municipios ha sido presentada en el apartado 3.1. Cartagena, Jumilla y Cieza son los municipios con mayor número de humedales incluidos en sus términos municipales. En el de Cartagena se incluye la mejor representación de humedales costeros, con una gran parte del Mar Menor, los humedales de las salinas del Rasall y Marchamalo, parte de los humedales de La Manga, los saladares de



Lo Poyo y Punta de las Lomas y la Marina del Carmolí. Jumilla y Cieza incluyen sobre todo charcas, embalses y salinas interiores.

Los municipios que han perdido humedales desde el IRH de 1990 son Mula (6) y Molina de Segura (1). El caso de Mula es destacable, ya que ha perdido el 60% de sus humedales desde 1990; se trataría de otro modo del municipio con mayor número de humedales (10 en total).

4.6. CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA

La gran mayoría de humedales están clasificados como suelo no urbanizable. Una excepción son los criptohumedales de La Manga (CR12) y Mazarrón (CR18), en parte urbanizables y sometidos a diversas tensiones por este motivo (rellenos, edificación, etc.).

Dentro de los considerados como suelo no urbanizable, la diversidad de clasificaciones y normas de uso en los distintos municipios hace que algunos humedales estén a merced de procesos de transformación basados en los usos autorizados (roturaciones agrícolas, naves industriales o agropecuarias...).

Algunos humedales tienen una protección urbanística específica, como los considerados como espacios naturales de especial protección en el nuevo PGOU del municipio de Murcia. Esto incluye al saladar de la Boquera de Tabala (CR19), a las salinas de Sangonera (SA6) y, por su pertenencia al Parque Regional de Carrascoy-El Valle, a la charca en la cumbre de Carrascoy (C1).

4.7. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DE USO Y CONSERVACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE HUMEDALES

En este último apartado se va a realizar una lectura conjunta de las actividades humanas que se desarrollan en los humedales; en particular, de aquellas que han contribuido tradicionalmente a su creación, transformación o mantenimiento. Se pretende con ello trazar un esquema general de las relaciones entre actividades y humedales y sus implicaciones conservacionistas.

Para ello se identificarán los tipos de humedales cuyo origen y evolución se asocian de forma característica a determinadas actividades, así como los valores naturales que éstas contribu-



Vista del humedal de la boquera de Tabala (Murcia)

yen a mantener y los principales impactos que guardan relación con ellas. Se citan algunos ejemplos de humedales representativos extraídos del IRH.

4.7.1. Humedales y ganadería

La **ganadería** se relaciona con carácter general con la creación y mantenimiento de humedales seminaturales o artificiales como **charcas y pozas** y con el mantenimiento de humedales naturales como **fuentes y manantiales**, en ambos casos para abrevadero del ganado. También con la preservación de **criptohumedales** (saladares y pastizales halófilos) integrados en áreas de pastoreo extensivo, como zona de alimentación. En general, cabe esperar una distribución de estos tipos de humedales que guarde estrecha relación con las vías pecuarias y zonas de presencia de rebaños sedentarios, lo que se ha confirmado en bastantes casos para las charcas. Algunos manantiales conservados en un estado prácticamente natural, se asocian típicamente al uso ganadero (manantial de la cañada de la Carrasca), aunque también es frecuente que, una vez garantizado el suministro de los abrevaderos, se canalicen o entuben para derivar la mayor parte del caudal hacia otros usos.

Valores naturales como la avifauna esteparia dependen estrechamente del uso ganadero que garantiza la conservación de su hábitat (criptohumedales) y la introducción de cultivos forrajeros, integrados en el mosaico paisajístico, que les favorecen indirectamente proporcionando hábitats adicionales de alimentación (como ocurre

en los saladares del Guadalentín). Otro tipo de valores, como la flora o vegetación, pueden resultar negativamente afectados por el sobrepastoreo. En las charcas se cita la carga ganadera como un impacto, que se manifiesta en el pisoteo de la vegetación, la compactación del sustrato y el incremento de la turbidez de la masa de agua; no obstante, este impacto es de baja intensidad y en parte reversible, y se ve compensado sobradamente por el mantenimiento del humedal como hábitat de macrófitos, invertebrados, anfibios y reptiles acuáticos, y como bebedero de la fauna silvestre del entorno (incluida la fauna cinegética).

4.7.2. Humedales y uso agrícola

La **agricultura** está en relación directa con la creación de **embalses, arrozales y balsas de riego**, si bien los primeros no tienen con carácter exclusivo funciones de suministro de agua para riego, compartiéndolas con otras de regulación y defensa frente a avenidas. Los embalses pueden generar humedales de interés biológico y paisajístico en sus riberas o colas, cuando se dan las condiciones apropiadas de pendiente, fluctuación de la masa de agua, sedimentación, etc., que permiten la formación de cinturones de helófitos, bosquetes riparios, playas fangosas, etc. En ocasiones, una gran parte o la totalidad del embalse se comporta como un humedal, especialmente si se mantiene a un bajo nivel de llenado (por ejemplo, el embalse de Santomera (E10) durante la prospección de campo del presente proyecto) o si presenta una gran estabilidad, en



Manantial de la presa de Román

función del régimen de explotación (azud de Ojós; E8). En otros casos, un régimen excesivamente fluctuante impide o dificulta la formación de los hábitats arriba citados.

El uso agrícola se asocia también a determinadas **fuentes y manantiales**, si bien en este caso es raro que se mantenga el carácter natural de la surgencia, siendo mucho más frecuente su canalización y entubamiento para el aprovechamiento de caudales. En general, es el uso ganadero el que con más frecuencia permite el mantenimiento de surgencias en un estado casi natural, aunque también se conservan en este estado algunos manantiales utilizados para riego, cuando no son captados en el propio nacimiento; Ojos de Archivel, (F11) y manantial de Architana (F7).

Como factor de alteración, la agricultura compete por el espacio con los criptohumedales, mediante la roturación de terrenos, y altera su funcionamiento mediante la extracción de aguas subterráneas, el drenaje de aguas de regadío hacia el humedal y la contaminación orgánica y química (localizada o difusa).

4.7.3. Humedales y actividades de regulación hídrica

Las actividades de **regulación hídrica**, para funciones de control de avenidas, suministro de agua para actividades urbanas e industriales y otros usos no agrarios, guardan relación también con la creación de **embalses**. Este tipo de actividades afectan negativamente a las **fuentes y manantiales**, cuando son utilizadas para suministro de agua a la población, por las mismas razones que el aprovechamiento para riego (canalización y/o entubamiento).

4.7.4. Humedales y actividad pesquera

La **pesca** está típicamente asociada al mantenimiento de humedales artificiales como las **marismas pseudomareales o encañizadas**, siendo este uso el que precisamente condiciona la estructura del humedal, permitiendo la existencia de determinados microhábitats. Los valores naturales asociados son comunidades muy diversas de fauna y flora litoral, aves acuáticas (en particular limícolas) y marinas.



4.7.5. Humedales y actividades extractivas

Las **actividades extractivas**, incluyendo en ellas a la producción de sal (englobada desde el punto de vista administrativo-legal en el ámbito de la minería), son responsables de la creación de **salinas costeras, salinas interiores** y algunas **charcas y pozas**. Todos los casos incluidos en el IRH provienen de humedales naturales (criptohumedales o lagunas costeras) transformados en distintas épocas en sistemas de estanques salinos. Éstos permiten mantener un gradiente espacial de salinidad y una heterogeneidad estructural que incrementa la diversidad biológica del humedal. En virtud de estas características, en las salinas se dan condiciones que van desde las marinas o lagunares a las hipersalinas extremas. Entre los valores faunísticos que contribuyen a conservar se pueden citar peces, invertebrados y aves acuáticas con distintos requerimientos ecológicos, a los que proporcionan una amplia variedad de microhábitats, lugares seguros de reproducción (islas, recintos cerrados al público) y encharcamientos estables.

Las salinas interiores son sistemas generalmente más artificiales, ya que no suelen crearse a partir de la cubeta de un humedal preexistente. Aun así, muchas de estas salinas se localizan en lechos de rambla o en terrazas aluviales inmediatas (salinas de la Ramona, del Águila, del Principal, de la Casa del Salero, de Rambla Salada), en los que se han construido estanques de evaporación y cristalización, a los que se derivaban las surgencias hipersalinas que de otro modo discurrirían por el cauce; otras, en cambio, se localizan en interfluvios hacia los que se derivan aguas procedentes de surgencias o cauces naturales (salinas de Sangonera). El carácter artificial de las salinas se ve reforzado por la tendencia histórica a sustituir la alimentación natural (manantiales, ramblas) por bombeos artificiales. Por su carácter netamente artificial son de destacar las salinas alimentadas por sondeos que provocan la disolución de yacimientos minerales (salinas de la Rosa).

Además de su interés cultural e histórico merece destacarse el valor que tienen las salinas interiores como hábitat de invertebrados acuáti-

cos y sobre todo de microorganismos (bacterias y algas) hiperhalófilos.

Las charcas y pozas originadas a partir de actividades extractivas son encharcamientos artificiales originados en antiguas graveras (rambla de las Moreras) o explotaciones de arcilla (fuente del Pinar). Pueden adquirir un grado de *naturalización* importante, por la heterogeneidad estructural de la cubeta, el desarrollo de vegetación palustre y la colonización faunística, especialmente por una gran variedad de aves acuáticas.

4.7.6. Humedales y actividades de saneamiento urbano

El **saneamiento urbano**, y concretamente el tratamiento de aguas residuales de origen doméstico, ha originado cuerpos de agua estrictamente artificiales como **depuradoras de laguna-je**. Algunas **balsas de riego, charcas y pozas** se usan también como depósito de este tipo de aguas, con o sin algún grado de tratamiento previo, si bien esto constituye una función secundaria que tiene la consideración de impacto en estos tipos de humedales (por ejemplo, en las charcas de la rambla de las Moreras).

4.7.7. Otras actividades

Otras actividades, como la **industria**, la **urbanización** y la **construcción de infraestructuras y obras públicas** (carreteras, canales, tendidos eléctricos, gasoductos...), son en general fuente de impactos sobre los humedales, causando una reducción en su superficie, valores y funciones o la desaparición total de éstos. Ocasionalmente, las infraestructuras pueden generar humedales como **charcas y pozas** por intercepción de drenajes, excavaciones, filtraciones... Finalmente, el **turismo** es también una fuente de impactos vía presión recreativa, contaminación, urbanización, rellenos y dragados (asociados a instalaciones náutico-deportivas). Su contribución a la creación y mantenimiento de cuerpos de agua es anecdótica y se circunscribe a los estrictamente artificiales como balsas y estanques ornamentales para riego.



5. Directrices de actuación

Uno de los objetivos de los trabajos de investigación realizados en el marco de este convenio, es disponer de directrices de tipo técnico y socio-educativo basadas en el análisis de las principales tensiones que sufren los humedales según sectores de actividad.

Del anterior diagnóstico se desprenden algunas guías generales, que constituyen un primer paso para el establecimiento de propuestas específicas de acción dirigidas a un amplio espectro de agentes y destinatarios.

Estas directrices derivan del análisis y diagnóstico global de los humedales inventariados y del análisis particular de cada tipo, por lo que se presentan en esa misma secuencia, con independencia del sector de actividad con el que se relacionen o de los posibles responsables de su implementación.

Como preámbulo a esa fase propositiva, se realiza una evaluación preliminar (apartado 5.3) del grado de ejecución actual de las propuestas y acciones de conservación que encajan dentro de las directrices de actuación aquí expuestas.

5.1. DIRECTRICES GENERALES

Con carácter general, se considera conveniente promover el uso de este inventario y de la metodología y herramientas en él utilizadas, para la conservación, gestión y divulgación de los valores de los humedales a distintas escalas de intervención (estatal, autonómica, comarcal, local...). Para ello, el inventario incluye información sobre la distribución geográfica, evolución reciente y problemática específica de los distintos tipos de humedales de la Región. Esto no excluye la posibilidad de desarrollar inventarios de mayor

detalle en ámbitos territoriales específicos (comarcas, municipios).

No obstante lo anterior, se considera necesario promover la mejora del inventario regional en distintos aspectos cualitativos, como puede ser la puesta a punto de una metodología de identificación y delimitación de humedales asociados a embalses.

Al margen de esta recomendación sobre la necesaria mejora y replicabilidad del inventario, se considera conveniente adaptar, como directrices generales, los objetivos del **Plan Estratégico Español para la Conservación y el Uso Racional de los Humedales** (VARIOS AUTORES, 1999).

A partir de ellos, se establecen como directrices generales de conservación para los humedales de la Región de Murcia las siguientes:

- 1. Incrementar el conocimiento, a todos los niveles, acerca de los humedales de la Región de Murcia.*
- 2. Concienciar a toda la sociedad sobre los valores y funciones de los humedales.*
- 3. Establecer mecanismos para dotar de protección legal a todos los tipos de humedales naturales y seminaturales incluidos en el inventario regional y reforzar los marcos legales relevantes. En especial, se deberá proporcionar un estatus de protección individual a todos los humedales inventariados o al menos a una muestra representativa de ellos cuando sean muy numerosos.*
- 4. Reforzar la capacidad de las instituciones, organizaciones y entidades regionales, comarcales y locales con el fin de conseguir la conservación y el uso racional de los humedales.*
- 5. Garantizar que todos los humedales de la Región sean gestionados de forma efectiva e integrada, en particular aquellos que resulten legalmente protegidos.*



Los valores culturales del Mar Menor también son merecedores de protección

6. Reforzar la coordinación y cooperación entre instituciones, organismos y entidades, tanto gubernamentales como no gubernamentales, incluyendo las entidades locales y el sector privado.

7. Reforzar la dotación presupuestaria y movilizar cuanta ayuda financiera sea posible para la conservación y el uso racional de los humedales de la Región, siempre que las actuaciones concuerden con los objetivos aquí enunciados.

8. Contribuir al cumplimiento efectivo de los compromisos internacionales del Estado español y de las obligaciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en relación con los convenios, acuerdos, directivas y políticas europeas e internacionales relacionados con los humedales y fomentar la colaboración a escala nacional e internacional.

9. Difundir y conseguir la adhesión a estas directrices y a las prescripciones y recomendaciones que las desarrollan, del máximo número de instituciones, organismos y entidades, tanto públicos como privados, así como su compromiso para su efectiva aplicación.

10. Garantizar el desarrollo, la aplicación, el seguimiento y la evaluación de estas directrices y de las actuaciones que de ellas se deriven.

5.2. DIRECTRICES POR TIPOS DE HUMEDALES

5.2.1. Laguna costera (Mar Menor)

Por sus especiales características, que lo sitúan en la frontera entre los humedales litorales propiamente dichos y el medio marino, el Mar

Menor ha sido objeto de numerosas investigaciones, referidas tanto a su cubeta como a su cuenca hidrográfica, en los que se combinan muy diversos enfoques. Estas investigaciones abarcan desde estudios de hidrografía, hidroquímica y biología bentónica hasta modelizaciones sobre el efecto de la agricultura intensiva en su cuenca vertiente, pasando por estudios biológicos y ecológicos sobre diversos grupos de plantas y animales (algas, fanerógamas acuáticas, invertebrados, peces, aves acuáticas...). Por ello existe una base considerable de conocimientos sobre la estructura y funcionamiento de este ecosistema, aplicables a su conservación, si bien la mayoría de investigadores coinciden en demandar una mayor continuidad en los estudios, con programas de seguimiento a medio y largo plazo que permitan gestionarlo adecuadamente.

Lamentablemente, ni estas recomendaciones han encontrado hasta la fecha demasiado eco ni la base de conocimientos disponibles ha servido para adoptar medidas de conservación con un fundamento científico razonablemente sólido. La actuación pública sobre el Mar Menor ha oscilado entre la producción de normas y documentos de planificación que rara vez se han llevado a la práctica y la adopción de medidas que podríamos calificar de *emergencia* ante determinados problemas o síntomas de degradación.

La necesaria ruptura de esta dinámica es la principal directriz de gestión para el Mar Menor. La investigación y el seguimiento ecológico no pueden ser un mero proceso *a posteriori* que trate de esclarecer las causas últimas de determinados problemas ambientales, sino una herramienta de prevención que informe la planificación integral del sistema, entendiendo como tal la cubeta de la laguna y su entorno de influencia.

Siendo el Mar Menor un emblema y un importante motor del desarrollo turístico del litoral murciano, resulta necesario establecer el modelo de crecimiento y planificación territorial que se adapte a sus singulares características ecológicas, así como el tipo de actividades productivas y recreativo-turísticas compatibles con la conservación de la laguna y con el uso sostenible de sus valores y funciones.

Para ello se considera conveniente adoptar, al menos, los siguientes objetivos:



- La regeneración integral de la laguna, mediante el reforzamiento de los mecanismos naturales que regulan su funcionamiento, y la prohibición de las actividades que deterioran esos mecanismos (dragados, regeneración de playas, drenajes...). En particular, se deberán limitar de forma rigurosa todas aquellas actividades que provocan una reducción de las dimensiones de la laguna (construcción de espigones, playas artificiales...).

- La creación de una infraestructura de conservación de la biodiversidad, mediante la conexión del Mar Menor con los espacios naturales protegidos y otras zonas de alto valor ecológico de su entorno, y la restauración de ecosistemas degradados, utilizando como base los terrenos de titularidad pública (vías pecuarias, dominio público hidráulico y litoral), siempre que sea posible.

- La protección y restauración de paisajes culturales relevantes, como cultivos tradicionales, por su funcionalidad ecológica y como mejora de la calidad del Mar Menor, como destino turístico.

- La regeneración e integración paisajísticas y ambientales de las áreas ribereñas más degradadas por un desarrollo urbanístico incontrolado, como base para la mejora de estas zonas como destino turístico, adoptando criterios de sostenibilidad.

- La adopción de prácticas sostenibles, con códigos claramente definidos y objetivos cuantificables, por los sectores económicos con mayor impacto sobre el Mar Menor, fundamentalmente agricultura y turismo.

- La puesta en marcha de una estrategia general de prevención de la contaminación orgánica y química, complementando las actuaciones convencionales (depuradoras y colectores), con mecanismos de depuración natural, mediante humedales creados o regenerados por el hombre en el entorno de la laguna y limitaciones en otras fuentes contaminantes (embarcaciones a motor).

- El desarrollo de una zonificación interna de protección y uso de la laguna, con delimitaciones físicas, en su caso. La implementación de estas delimitaciones puede apoyarse en la experiencia de balizamiento y protección de zonas de baño.

- La colaboración y coordinación de las distintas entidades públicas y privadas en la adopción de criterios de sostenibilidad, tanto en la adaptación de las actividades ya en curso como en la programación de futuros desarrollos.

- El fomento de la investigación y seguimiento, tanto de valores y procesos ambientales como de aspectos sociales y económicos, aplicando los resultados a la planificación y gestión del sistema y estableciendo mecanismos de evaluación de los progresos obtenidos.

5.2.2. Criptohumedales

El diagnóstico de uso y conservación de los criptohumedales revela una fuerte dependencia de sistemas extensivos de aprovechamiento (ganadería, agricultura tradicional, caza...) que se han tornado marginales o evolucionan hacia situaciones de progresiva desvinculación con respecto a estos sistemas. Coincidiendo con esta tendencia, los criptohumedales experimentan fuertes presiones procedentes de actividades como la agricultura intensiva, el turismo, la edificación y la construcción de infraestructuras, que reducen su superficie o generan impactos indirectos (presión recreativa, drenaje, vertidos...). Su pérdida de superficie a lo largo de la última década es la más importante tanto en términos absolutos (más de 800 ha) como relativos (más de un 30% de la extensión original).

Además, su fuerte degradación, como consecuencia de frecuentes vertidos de escombros, roturaciones, fragmentación y pérdida de valor biológico y paisajístico, les otorga una mala imagen que dificulta el reconocimiento público de su valor. A ello se unen unos mecanismos de protección débiles, debido al lastre que suponen los derechos de uso preexistentes (no pocos criptohumedales son suelo regable o urbaniza-



Señalizaciones en la marina de Punta Galera

ble) y al escaso desarrollo de la normativa conservacionista, tanto a nivel de planificación como de gestión.

Por ello, el esfuerzo de gestión debería concentrarse en los siguientes aspectos:

- Mantener los sistemas tradicionales de aprovechamiento extensivo sobre los que se sustenta la conservación de los criptohumedales, en particular los criptohumedales interiores, recurriendo a los mecanismos generales de ayuda al desarrollo rural, medidas agroambientales y desarrollando mecanismos específicos cuando proceda.
- Fomentar la práctica sostenible de actividades compatibles con la conservación, como la caza, colaborando con las asociaciones del sector en la aplicación de medidas de fomento y armonización.
- Realizar actuaciones enérgicas de restauración, limpieza y mantenimiento de zonas afectadas por impactos puntuales como vertidos de escombros y otros residuos, roturaciones y construcciones.
- Reforzar la vigilancia y los sistemas de identificación y señalización normativa como vía para la prevención de impactos que deterioren la imagen externa de los criptohumedales.
- Incrementar el esfuerzo de divulgación y desarrollar recursos educativos e interpretativos que permitan transmitir a la población los valores y funciones de los criptohumedales.
- Acometer la regeneración ambiental y la adecuación para el uso interpretativo de criptohumedales representativos, en particular de los situados en zonas litorales con un uso turístico



Entre las actividades propuestas para la conservación de los criptohumedales resulta urgente la retirada y limpieza de escombros y residuos

tico desarrollado, como valor añadido para los destinos turísticos cercanos.

- Adoptar prácticas sostenibles, con códigos claramente definidos y objetivos cuantificables, en las actividades económicas con mayor impacto sobre los criptohumedales, fundamentalmente agricultura y turismo.
- Incrementar la colaboración y coordinación entre las distintas administraciones y otras entidades públicas y privadas, en la regulación y planificación de actividades que inciden sobre los criptohumedales, con especial hincapié en la implantación de nuevos regadíos e infraestructuras.
- Fomentar la investigación y seguimiento, tanto de valores y procesos ambientales como de técnicas de gestión y modelos novedosos de aprovechamiento del territorio, compatibles con la conservación.

5.2.3. Fuentes y manantiales

Las fuentes y manantiales constituyen, desde un punto de vista estrictamente hidrológico, indicadores excepcionales de la situación de las aguas subterráneas, en calidad y cantidad. La información recopilada durante la revisión del inventario revela una importante reducción de los caudales de determinadas fuentes, que incluso llegan a secarse total o parcialmente por diversas causas. Esta reducción afecta indudablemente a los valores ecológicos asociados al humedal, pero también a los aprovechamientos y usos tradicionales que dependen de él.

Por otra parte, como consecuencia del intenso aprovechamiento de los recursos hídricos que se realiza en la Región de Murcia, cada vez son más raras las surgencias de agua en estado natural o poco alterado, siendo comunes las canalizaciones o el entubamiento de numerosas fuentes para evitar pérdidas, con lo que se eliminan también todos los valores biológicos y paisajísticos y sus funciones (recreativa, fuente de agua potable, bebedero de ganado...). Por ello es necesaria una intervención que se guíe por los siguientes objetivos:

- Dotar de protección legal y conservar en su estado actual todos aquellos manantiales que se encuentren en un estado natural o seminatural y aquellos que tengan una especial significación cultural o histórica.



- Promover el mantenimiento de los sistemas de uso tradicional asociados a las fuentes (agricultura, ganadería, transformación de plantas aromáticas...) por su interés cultural y como ejemplos de aprovechamientos sostenibles.

- Adoptar el concepto de *caudal ecológico* asociado a todos los nacimientos de agua sometidos a aprovechamiento, garantizando que una parte del caudal sirva para el mantenimiento de la fauna, flora y usos característicos del nacimiento o para la alimentación de balsas o encharcamientos que cumplan un papel similar.

- Realizar actuaciones enérgicas de restauración, limpieza y mantenimiento de fuentes y manantiales afectados por impactos derivados de la presión recreativa, reforzando la vigilancia y los sistemas de identificación y señalización normativa.

- Realizar e implementar una ordenación de las actividades que se desarrollan en el entorno de fuentes y manantiales con un uso múltiple, permitiendo la coexistencia de los usos agropecuarios con el recreo, la educación y la interpretación ambiental.

- Incrementar el esfuerzo de divulgación y desarrollar recursos educativos e interpretativos que permitan transmitir *in situ* a los visitantes los valores y funciones de las fuentes y manantiales.

- Integrar a las fuentes y manantiales en los itinerarios y recorridos turísticos, como estrategia para la divulgación de sus valores y funciones y promover su conservación a escala local.

- Promover el seguimiento del estado de conservación de los manantiales, mediante el uso de parámetros físico-químicos y biológicos, como sistema indicador de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de la Región.

5.2.4. Bosques de ribera

Por su localización, la conservación de los bosques de ribera está íntimamente ligada al modelo de gestión hidráulica de los cauces fluviales, viéndose negativamente afectados tanto por la regulación hídrica como por las intervenciones sobre las márgenes de los cauces, para su rectificación o consolidación.

Los bosques de ribera juegan un papel biológico importante, siendo también escenarios apropiados para el uso público en actividades de



Fuentes y manantiales se asocian a diferentes usos tradicionales como la ganadería o el aprovechamiento de plantas aromáticas. En la imagen, horno para la extracción de esencias en la fuente de Zaen de Abajo

recreo, baño, observación de la naturaleza, etc. Por otra parte, el papel del bosque en la estabilización de las riberas y en la disipación de la energía del río ha sido establecido con claridad.

Cabe citar, además, la notable capacidad de regeneración y el rápido crecimiento de la vegetación forestal riparia, lo que facilita las actuaciones de restauración ambiental no sólo en el cauce actual, sino en brazos y meandros abandonados sin significación hidráulica.

Todo ello dibuja un escenario favorable a la conservación y recuperación del bosque fluvial, siendo en última instancia la autoridad hidráulica (Confederación Hidrográfica) la responsable de planificar, ejecutar, coordinar y autorizar las intervenciones que se realicen. Para ello, se considera esencial:

- Prohibir estrictamente la detracción de todo el caudal del río, imponiendo un suministro mínimo de agua al cauce, en los tramos fluviales con aprovechamientos hidroeléctricos, para permitir la conservación de los ecosistemas riparios.

- Dotar de protección legal estricta y conservar en su estado actual todos aquellos tramos de río con vegetación forestal bien desarrollada y una muestra representativa con los mejores ejemplos de formaciones arbustivas riparias (tarayales y adelfares).

- Desarrollar modelos basados en la estructura del bosque de ribera original, para la realización de actuaciones de restauración ambiental, diseño de parques fluviales y otras intervenciones sobre las riberas de los cauces.



Las charcas ganaderas diversifican el paisaje a la vez que constituyen elementos beneficiosos para la fauna silvestre y cinegética

- Integrar los requerimientos del bosque de ribera, y de sus comunidades y especies de mayor valor (por ejemplo, Nutria), en la gestión hidráulica de los tramos en los que se presenta.

- Facilitar el acceso del público y la utilización educativa e interpretativa del bosque de ribera, con las restricciones que proceda, para incrementar la difusión de sus valores y la sensibilidad a favor de su conservación.

- Promover la investigación y el seguimiento de los valores ecológicos del bosque de ribera, haciendo hincapié en aquellas especies y comunidades de mayor valor indicador acerca de la calidad del hábitat fluvial.

5.2.5. Charcas y pozas

La conservación de estos humedales seminaturales o artificiales pasa casi siempre por el mantenimiento integral de los sistemas de los que dependen, como las zonas de alimentación de aguas pluviales (a escala local) o las rutas/comarcas ganaderas tradicionales en las que se inscriben.

Para ello deberá mantenerse la gestión tradicional de tales sistemas y ordenar la implantación de nuevos usos, bajo las siguientes premisas:

- Evitar acciones incompatibles como la reforestación de vertientes y otras que alteren su régimen hídrico, a través del control y reformulación de los mecanismos de ayuda financiera.

- Dado que a menudo se localizan en zonas de interés cinegético, se deberá fomentar el mantenimiento de charcas ganaderas como ele-

mento beneficioso para la fauna, ahorrando al mismo tiempo la necesidad de crear bebederos artificiales.

- Los sistemas de charcas ligados a actividades agropecuarias tradicionales deberán ser tenidos en cuenta dentro de las acciones encaminadas a conservar estos sistemas, como los programas de ayuda dirigidos a la conservación de prácticas agrícolas de valor paisajístico o ecológico.

- Deberá promoverse la conservación de estos humedales en el marco de las acciones de recuperación de vías pecuarias allí donde se asocian a ellas. La nueva Ley de Vías Pecuarias promueve usos alternativos, como los ecoturísticos, que se verán enriquecidos por la conservación de estos elementos de valor paisajístico, cultural y biológico.

- Realizar e implementar una ordenación de las actividades que se desarrollan en el entorno de charcas y pozas con un uso múltiple, permitiendo la coexistencia de los usos agropecuarios con el recreo, la educación y la interpretación ambiental.

- Incrementar el esfuerzo de divulgación y desarrollar recursos educativos e interpretativos (señalización, publicaciones...) que permitan transmitir *in situ* a los visitantes los valores y funciones de las charcas y pozas.

- Integrar a las charcas y pozas en los itinerarios y recorridos y promover su integración en alojamientos y equipamientos turísticos, como estrategia para la divulgación de sus valores y funciones y promover su conservación a escala local.

5.2.6. Marismas pseudomareales (encañizadas)

La singularidad de las encañizadas se manifiesta tanto en sus valores ecológicos como en su importancia cultural e histórica. Constituyen un humedal único tanto desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad como de la práctica de la sostenibilidad, ya que actualmente funcionan como explotación pesquera sobre la base de los sistemas tradicionales de aprovechamiento.

Por ello deberá adoptarse una estrategia de actuación que compagine la conservación de sus valores naturales y la no interferencia con el uso pesquero, siendo ambos incompatibles con un



uso público intensivo. Al mismo tiempo, resulta conveniente un desarrollo controlado de mecanismos de información e interpretación que permitan comunicar dichos valores y la experiencia de uso compatible que allí se desarrolla. Para ello resulta necesario:

- Reforzar los marcos de cooperación con los titulares de la explotación pesquera, estableciendo acuerdos para la vigilancia, uso educativo, comercialización de la producción pesquera bajo etiqueta ecológica, etc.
- Desarrollar estructuras de identificación, protección y control (vigilancia, señalización, medidas físicas...) para controlar el acceso del público, especialmente desde las zonas turísticas inmediatas (La Manga).
- Establecer mecanismos de información e interpretación que permitan transmitir al público la importancia ecológica, histórica y cultural de las encañizadas, por medio de infraestructuras situadas en su periferia (observatorios, senderos, miradores...) o mediante la restauración de equipamientos de acceso restringido (visitas guiadas).
- Promover el uso científico y el seguimiento del humedal, y especialmente investigaciones sobre la dinámica hidrológica y sedimentaria, en relación con la configuración de los distintos hábitats y microhábitats, y la distribución de las especies y comunidades, como base para armonizar el uso pesquero con la conservación de la biodiversidad.

5.2.7. Humedales con salinas costeras

Las salinas costeras comparten con las encañizadas algunos rasgos generales, como es la coexistencia de valores naturales relevantes con un aprovechamiento compatible. En este caso, los valores naturales dependen directamente de la presencia del uso salinero, si bien existen otros muchos factores que inciden sobre la conservación de este tipo de humedales, originando una situación relativamente compleja.

Las salinas costeras son humedales relativamente heterogéneos, que integran zonas muy transformadas con vestigios de ecosistemas naturales relativamente poco alterados en unos casos (arenales costeros) y sometidos en otros a fuertes presiones externas (carrizales y salada-

res periféricos). Impactos como el drenaje agrícola, los vertidos y la urbanización se verifican en la periferia, y en el corazón de los humedales incide la presión recreativa y, en ocasiones, la erosión costera y otros procesos de degradación.

El abandono de la actividad salinera condiciona notablemente el funcionamiento de una parte importante del humedal, siendo un fenómeno muy probable en las pequeñas explotaciones.

En las salinas más extensas, la gestión basada exclusivamente en criterios de rentabilidad conlleva el uso de técnicas de explotación intensiva, que pueden reducir la heterogeneidad ambiental del humedal, eliminando microhábitats o reduciendo la fluctuación, lo que puede conducir a una pérdida de biodiversidad.

La gestión de las salinas activas resulta por lo tanto compleja y se relaciona estrechamente con su localización y estatus económico. Como principales directrices de actuación para este tipo se proponen:

- Incentivar la protección y restauración de ecosistemas en el entorno de las explotaciones salineras activas, como medida general de incremento de la biodiversidad y como estrategia de gestión (para establecer zonas de amortiguación en las transiciones bruscas hacia zonas urbanizadas y otros usos intensivos, como áreas de uso interpretativo, etc.).
- Desarrollar mecanismos eficaces de ayuda financiera a las pequeñas explotaciones salineras que, sin influir sobre el mercado de la sal, garanticen la conservación de sus valores ecológicos y culturales, manteniendo la producción con fines ecoturísticos o educativos.



Vista de las salinas de Marchamalo

- Establecer o reforzar los acuerdos de cooperación con las compañías salineras, integrando en ellos la realización de medidas de protección y restauración del medio afectado por la actividad industrial, la vigilancia, el uso educativo e interpretativo y la conservación del patrimonio cultural.

- Promover líneas de ayuda financiera y asesoramiento técnico para las explotaciones salineras, en el marco de los acuerdos de colaboración, de carácter compensatorio o para remunerar los compromisos y actuaciones conservacionistas asumidas.

- Fomentar la ecocertificación, como base para la comercialización de la producción salinera, bajo la etiqueta de producto ecológico o proceso ecológicamente respetuoso, incluyendo la posibilidad de generar marcas específicas para este tipo de humedales o el uso de los logotipos de los espacios naturales protegidos en los que se incluyen.

5.2.8. Embalses

Como humedales artificiales asociados a diversas funciones (abastecimiento de agua, regulación de caudales, control de avenidas...), la gestión de los embalses no puede supeditarse exclusivamente a la conservación de la biodiversidad o a otros usos secundarios (recreo, interpretación...). Sin embargo, no es conveniente ni necesario renunciar a estos valores asociados al uso principal, siendo posible incrementar el valor ambiental y social de estos humedales a un coste relativamente reducido.



Embalse de Santomera

Como en el caso de los bosques de ribera, la competencia de gestión de los embalses recae fundamentalmente sobre la autoridad hidráulica, en este caso la Confederación Hidrográfica del Segura, si bien existen oportunidades de cooperación con diversas entidades administrativas, investigadoras y del tejido social, vinculadas al uso de los embalses (Ayuntamientos, Comunidad Autónoma, Universidad, asociaciones deportivas...).

En consecuencia, la principal directriz es elaborar planes de mejora ambiental de los embalses de la Región de Murcia, que permitan optimizar su papel como elemento generador de biodiversidad (a través de la creación de nuevos hábitats utilizables por la fauna y flora acuática) y otras funciones diversas relacionadas con la utilización de los embalses como recurso recreativo, interpretativo y educativo.

Para ello se hace necesario:

- Promover la investigación a distintos niveles, realizando un inventario de la biodiversidad asociada a los embalses de la Región (especies y hábitats), un análisis de la distribución de los distintos hábitats acuáticos y palustres característicos y su relación con la dinámica del embalse.

- Poner a punto la metodología para la delimitación de los humedales asociados a los embalses y para la cartografía de sus hábitats, utilizando técnicas de teledetección apoyadas en recorridos de campo, que posibiliten el seguimiento en el tiempo de la dinámica de dichos hábitats.

- Elaborar planes de gestión que tengan en cuenta el tipo de uso del embalse (riego, regulación, defensa...) y su régimen habitual de manejo, así como los requerimientos de las especies y hábitats y el potencial de utilización recreativa, didáctica e interpretativa.

- Establecer, dentro de los citados planes, una zonificación espacial y temporal de actividades, determinando aquellas zonas que deban ser objeto de medidas de acondicionamiento de hábitats en beneficio de la biodiversidad (contraembalses, isletas), áreas de acceso restringido, etc.

- Establecer itinerarios ambientales –generales y locales–, basados en la creación de una red de infraestructuras y equipamientos de uso público (itinerarios, observatorios y miradores, centros de visitantes) en el conjunto de embalses de la Región, para la divulgación de sus valores naturales y culturales.



- Establecer o reforzar los acuerdos de cooperación con el organismo de cuenca (Confederación Hidrográfica del Segura) para la protección de este tipo de humedales y para la realización de los planes de mejora ambiental.

5.2.9. Arrozales

Los arrozales tienen un moderado interés ecológico, en comparación con su importante valor cultural e histórico. Su contribución a la biodiversidad de los humedales radica fundamentalmente en sus valores biogeográficos y paisajísticos.

El sistema de cultivo, basado en técnicas tradicionales de rotación de cultivos, y con una creciente orientación hacia la producción integrada y ecológica, hace que los arrozales representen uno de los mejores laboratorios de sostenibilidad del panorama agrario regional. Las ventajas para la comercialización del producto son considerables, ya que permite adoptar una imagen de marca basada en un sistema de producción *limpio*, que contribuye a la conservación del paisaje y del patrimonio genético (variedades locales), histórico y cultural.

Las directrices de actuación, en consecuencia, deben ir orientadas a reforzar esa imagen de paisaje cultural relevante, asociado a una producción ambientalmente respetuosa, que tiene como resultado un producto de alta calidad. Para ello resulta imprescindible:

- Garantizar una asignación de caudales suficientes, en cantidad y calidad, para el mantenimiento del coto arrocero, estableciendo mecanismos para evitar la adquisición de los derechos de uso por otros usuarios (tal como se ha propuesto al amparo del nuevo mercado del agua).
- Cooperar con el Consejo Regulador de la Denominación de Origen y de otras entidades relacionadas a la mejora ambiental de la producción y a la difusión de la imagen de marca, dando a conocer su importancia en el marco de la conservación y uso sostenible de los humedales de la Región de Murcia.
- Establecer mecanismos de identificación específicos para la producción arrocera que se verifique en el interior de espacios naturales protegidos (Cañaverosa).
- Difundir el valor ecológico y cultural del paisaje arrocero y de sus ecosistemas asociados a



Vista parcial de los arrozales de Calasparra

través de publicaciones que faciliten su interpretación y visita, informando sobre la historia, técnicas de cultivo, variedades cultivadas y valores biológicos asociados.

- Promover el uso ecoturístico de los arrozales, a través del establecimiento de itinerarios, sistemas de identificación y señalización y equipamientos interpretativos de carácter ecológico y etnográfico.

5.2.10. Salinas interiores

Como los arrozales, las salinas interiores constituyen paisajes culturales relevantes asociados al uso del agua (superficial y subterránea) como fuente de recursos minerales. Su interés ecológico en muchos casos es alto, ya que albergan especies de invertebrados típicas de aguas hipersalinas, con el valor científico añadido de constituir en ocasiones las primeras localidades en las que se han citado e incluso aquellas en las que han sido descritas.

Las salinas servían tradicionalmente para una gran variedad de usos y aún en la actualidad algunas se mantienen con carácter artesanal e incluso industrial. Sin embargo, estos casos constituyen excepciones a la regla general, que es la del abandono de estas explotaciones por falta de rentabilidad. Sólo tres salinas interiores se mantienen activas y otra ha sido recuperada parcialmente, para uso educativo. Otras, que abastecían mercados locales muy reducidos, han dejado de producir recientemente.

Lo anterior sugiere que la supervivencia de estos paisajes culturales, de gran interés histórico, ecológico y cultural, pasa por su restauración y utilización como recursos interpretativos y eco-



Balsa de riego en la Marina de Cope

turísticos. Lo que debe integrar, hasta donde sea posible, la recuperación del funcionamiento del humedal y de las actividades asociadas (producción de sal, usos terapéuticos...). Para ello resulta necesario:

- Aprovechar las líneas financieras de ayuda existentes, o desarrollar otras específicas, para la conservación de los elementos arquitectónicos y la recuperación de los mecanismos de funcionamiento de las salinas interiores, como base para su uso educativo e interpretativo.
- Poner en marcha un programa de recuperación de las salinas interiores, como elementos de interés etnográfico integrados en equipamientos turísticos, destinando parte de las edificaciones propias o anejas a alojamientos rurales.
- Implicar a los agentes implicados (Ayuntamientos, particulares, asociaciones...) en la puesta en marcha de iniciativas de conservación y recuperación de las salinas interiores y en la búsqueda de recursos económicos para su financiación.
- Establecer itinerarios temáticos, regionales y locales, apoyados en sistemas de identificación específicos y señalización interpretativa, sobre las salinas interiores.
- Establecer equipamientos interpretativos, como ecomuseos o centros de visitantes, de carácter mixto (ecológico-etnográficos), en aquellos conjuntos de salinas de interior que concentren mayor variedad de rasgos de interés cultural, histórico y ambiental.
- Promover el ecoetiquetado de la sal producida en las salinas interiores, proporcionando el asesoramiento técnico necesario a las explota-

ciones, en materia de certificación con respecto a las normas que lo regulan.

5.2.11. Balsas de riego y depuradoras de lagunaje

Los cuerpos de agua artificiales, como balsas de riego o depuradoras de lagunaje, deben ser contemplados como escenarios apropiados para la experimentación de técnicas aplicadas a la gestión y restauración de humedales naturales y a la creación de humedales artificiales más que como áreas de interés natural *per se*. Debido a su uso principal, dicho interés constituye únicamente un subproducto o característica secundaria, aunque en zonas que han perdido sus cuerpos de agua naturales pueden adquirir cierta relevancia.

En consecuencia, las directrices de actuación para este tipo de sistemas artificiales, son:

- Identificar las balsas de riego con un papel importante como refugio biológico en humedales naturales (o en zonas que los han perdido) y adoptar medidas encaminadas a su protección y uso como reservorio para la conservación de esas especies o su futura reintroducción.
- Establecer acuerdos con propietarios y medidas compensatorias o de ayuda para el mantenimiento y gestión apropiada de aquellas balsas de riego con un papel funcional importante con respecto a determinadas especies raras o amenazadas.
- Promover investigaciones sobre la colonización y uso de las balsas de riego por especies de fauna y flora y su respuesta al manejo del cuerpo de agua, con el fin de establecer medidas de gestión, acondicionamiento de hábitats, propuestas para la creación o restauración de humedales.
- Complementar las depuradoras de lagunaje con humedales artificiales que proporcionen un tratamiento terciario, generando al mismo tiempo reservorios de biodiversidad.

5.3. GRADO DE EJECUCIÓN DE PROPUESTAS Y ACCIONES DE CONSERVACIÓN

Tal como se desprende del análisis de las figuras de protección que afectan a los humedales existe una proporción importante (cercana al 50%) de humedales protegidos específicamente



por la normativa de conservación de la naturaleza y una muy superior que gozan de la protección genérica que otorga la Ley de Aguas.

No obstante, existe una minoría de humedales gestionados atendiendo a sus requerimientos ecológicos –más allá de la mera acumulación de figuras de protección superpuestas– y una intervención muy desigual de los responsables y agentes implicados en la adopción de medidas efectivas de conservación y gestión.

Esto se debe, en ocasiones, a que la protección tiene un carácter “sobrevenido”, no motivada por el humedal, pero en otros casos es este el objetivo primario de la medida de conservación. En el primer caso, no cabe esperar una gestión específica. No obstante, la contribución de los humedales a la diversidad ambiental del espacio protegido debería ser valorada.

La protección legal no ha impedido cambios ecológicos y, en algunos casos, la degradación del humedal en una amplia extensión, aunque puede que la haya en cierta medida “ralentizado”.

En este contexto son escasas las actuaciones desarrolladas, tanto en el ámbito de la gestión estrictamente conservacionista como en el más amplio de la promoción del uso racional, o sostenible, de los humedales. Pero se pueden citar algunas acciones que desarrollan parcialmente las directrices expuestas en los apartados anteriores:

Los humedales protegidos del entorno del **Mar Menor** (salinas costeras y criptohumedales) son objeto de un seguimiento biológico regular desde 1994, que también se desarrolló entre 1994 y 1997 en los criptohumedales del paisaje protegido de **Ajauque-Rambla Salada** y en los **saladares del Guadalentín**.

Por lo que se refiere al seguimiento de características fisicoquímicas de los humedales, la administración ambiental financió un seguimiento hidrológico detallado del humedal de Ajauque, desarrollado entre 1994-98 (GÓMEZ *et al.*, en prensa).

Recientemente se vienen utilizando los resultados del seguimiento de los humedales del Mar Menor como base para determinadas medidas de gestión, entre las que se puede citar el control de niveles hídricos en un estanque salinero recuperado, el control de predadores oportunistas (Gaviota Patiamarilla) y la construcción de is-

lotes artificiales en zonas de nidificación de aves y el control del carrizal y la creación de pequeñas masas de agua libre en la periferia de la Marina del Carmolí.

Algunos humedales incluidos en parques regionales (salinas y arenales de San Pedro y Calblanque, monte de las Cenizas y peña del Águila) y paisajes protegidos (Ajauque y Rambla Salada) se integran en programas e información al visitante e interpretación. Concretamente, las salinas de San Pedro (H3) y Rasall (H1), y las salinas de Rambla Salada (SA8). En San Pedro del Pinatar y Rambla Salada existen centros de interpretación y circuitos de visita con una orientación temática muy relacionada con los humedales, que cubren aquellos que se encuentran en su ámbito cercano: los anteriores, más el Mar Menor, el embalse de Santomera (E10) y los criptohumedales de Ajauque (CR14) y Derramadores (CR15). Sin llegar a contar con este tipo de infraestructuras, otros humedales tienen senderos, observatorios y/o señalización interpretativa: salinas del Rasall (H1) y Marina del Carmolí (CR10).

Además de estas actuaciones existen algunas que desarrollan directamente los Ayuntamientos, como proyectos de recuperación y adecuación de humedales para uso público (charco del Zorro, C38; Jumilla), campañas de información (Fuente Caputa, F3; Mula), itinerarios o senderos interpretativo-turísticos (varios municipios).

Como iniciativas de recuperación de actividades tradicionales compatibles, o de reconversión a la producción ecológica, se puede citar la recuperación de la pesca en las encañizadas del Mar Menor y la incorporación gradual de los agricultores del coto arrocerero de Calasparra a la producción integrada o ecológica.

Pueden citarse también las iniciativas de comercialización de determinados productos de los humedales bajo la etiqueta del espacio natural en el que se localizan, como ocurre con la sal marina envasada por Salinera Española en el Parque Regional de las Salinas y Arenaless de San Pedro del Pinatar o el agua embotellada del manantial de Fuente Dueñas, en el Parque Regional de Sierra Espuña.



6. Bibliografía

- AMBIENTAL. 1995. *Recursos Hídricos y su importancia en el desarrollo de la Región de Murcia*. Consejo Económico y Social de la Región de Murcia.
- ANÓNIMO. 2000a. Catálogo de Humedales. *Athe-ne (Boletín de Naturaleza y Medio Ambiente de Yecla)*, 10: 10-11.
- ANÓNIMO. 2000b. Proyecto de Parque Lineal junto a las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar. *Baladre*, 16: 19.
- ANÓNIMO. 2001. La pesca en las Encañizadas aumenta un 63%. *Salinas y Arenales*, 10: 4.
- ARANA, R. (Ed.) 1999. *El patrimonio geológico de la Región de Murcia*. Consejería de Educación y Cultura. Fundación Séneca. Murcia.
- AREVALO, L., 1988. El Mar Menor como sistema forzado por el Mediterráneo. Control hidráulico y agentes fuerza. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5 (1): 63-96.
- ÁREA DE ECOLOGÍA. 1989. *Inventario Abierto de los Humedales de la Región de Murcia*. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. Comunidad Autónoma de Murcia.
- ÁREA DE ECOLOGÍA. 1992. *Los humedales de la Región de Murcia. Tipificación, Cartografía y Plan de Gestión para la Conservación*. Caja de Ahorros del Mediterráneo y Asociación Murciana de Ciencia Regional. Murcia.
- ÁREA DE ECOLOGÍA. 1998. *Análisis de viabilidad del uso de humedales para mitigar el efecto de los vertidos y drenajes agrícolas al Mar Menor*. Confederación Hidrográfica del Segura. Murcia.
- BARAZA, F. (Coord.). 1999. *Los Hábitats Comunitarios en la Región de Murcia. Aplicación de la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres*. Región de Murcia. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Murcia.
- BARBERÁ, G. G.; CALVO, J. F.; ESTEVE, M. A.; HERNÁNDEZ, V. y ROBEDANO, F. 1990. Importance of small manmade wetlands for breeding waders in Southeastern Spain. *Wader Study Group Bulletin*, 60: 24-26.
- BLANCO, J. C.; GARCÍA, G.; HERNÁNDEZ, V. y ROBEDANO, F. 1990. *Censo de aves acuáticas nidificantes en la Región de Murcia*. 1990. Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza. Comunidad Autónoma de Murcia.
- BÚRDALO, S. 1988. El agua y las obras hidráulicas. Los colosos de la razón. *MOPU. Revista del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo*, nº 356 (Especial: Las Obras Hidráulicas en el S. XVIII): 30-59.
- CABALLERO, J. M. 1999. *Vegetación de los Saladares del Guadalentín (SE Ibérico): Estructura y dinámica*. Tesis doctoral. Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia.
- CABALLERO, J. M.; CALVO, J. F.; ESTEVE, M. A.; NICOLÁS, E. y ROBEDANO, F. 1995. Saladares del Guadalentín, Spain. En: MORILLO, C. y GONZÁLEZ, J. L. (Eds.). *Management of Mediterranean Wetlands*, Vol. II. Ministerio de Medio Ambiente.
- CALVIN, J.C. et al., 1999. *El Litoral sumergido de la Región de Murcia. Cartografía bionómica y valores ambientales*. Ed: Calvin, J.C. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la CARM.
- CASADO, S. y MONTESC. 1995. *Guía de Los Lagos y Humedales de España*. Reyer Editor. Madrid.
- CAVERO, L. 1998. *El Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar*. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de Murcia.



- COSTA, L. T.; FARINHA, J. C.; HECKER, N. & TOMÀS-VIVES, P. 1996. *Mediterranean Wetland Inventory. A reference manual*. Med-Wet/Instituto da Conservação da Natureza/Wetlands International Publication. Volume I.
- EGUÍA, S. 1998. *Censo anual de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia. 1998. Fase 2ª. Censo de nidificantes*. Dirección General del Medio Natural. Comunidad Autónoma de Murcia.
- ESTEVE, M.A.; CABALLERO, J.M.; GIMÉNEZ, A.; ALEDO, E.; BARAZA, F.; GUIRAO, J.; ROBLEDANO, F. y TORRES, A. 1995. Los paisajes del agua en la Región de Murcia. Caracterización ambiental y perspectivas de gestión de los humedales. En: SENENT, M. y CABEZAS, F. (Eds.). *Agua y Futuro en la Región de Murcia*. Asamblea Regional de Murcia. Pp.: 301-341.
- EQUILOGO, S.L. 1996. *Proyecto del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Saladares del Guadalentín*. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- GARCÍA, A.M. 1982. Contribución al conocimiento del bentos del Mar Menor: poblamientos bentónicos de las islas Perdiguera, Redonda y del Sujeto. Estudio descriptivo y cartografía bionómica. *Actas I Simp. Ibérico de estudios del bentos marino*. San Sebastián.
- GARCÍA-MORENO, P.; MARTÍNEZ, J.F. y HERNÁNDEZ, CH. 1996. Las depuradoras de lagunaje como refugio para la avifauna silvestre: datos preliminares de Cartagena. *Actas I Congreso de la Naturaleza de la Región de Murcia*. Cartagena. Pp.: 135-148.
- GILABERT, J., 1992. *Análisis del ecosistema planctónico del Mar Menor. Ciclo anual, distribución de tamaños y red trófica*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- GÓMEZ, R.; MORENO, J.L.; VIDAL-ABARCA, M.R. y SUÁREZ, M.L. (en prensa). Estudio de las alteraciones hidrológicas y dinámica de nutrientes en el Paisaje Protegido del Humedal de Ajauque (Murcia). *Actas XI Aula de Ecología "Investigación y Gestión de Espacios Naturales"*.
- GONZÁLEZ-BERNÁLDEZ, 1989. *Ecosistemas áridos y endorreicos españoles*. En: *Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Ed.). Zonas Áridas en España* 223-238 pp. Madrid.
- GONZÁLEZ-BERNÁLDEZ, F. 1992. *Los paisajes del agua: terminología popular de los humedales*. J.M. Reyero Editor. Madrid.
- HERNÁNDEZ, V. y ROBLEDANO, F. 1997. La comunidad de aves acuáticas del Mar Menor (Murcia, SE de España): aproximación a su respuesta a las modificaciones ambientales en la laguna. *Actas XII Jornadas Ornitológicas Españolas*. Instituto de Estudios Almerienses, Diputación de Almería. Pp.: 109-121.
- LILLO, M.J., 1981. Geomorfología del Mar Menor. *Papeles del Departamento de Geografía*, 8: 9-48.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F.; RAMÍREZ, L. & MARTÍN DE AGAR, P., 1981. Análisis integral del medio natural en la planificación territorial: el ejemplo del Mar Menor. *Murcia* (VII), 18: 11-20.
- MARCOS, C. 1991. *Planificación Ecológica y Ordenación del Territorio en el Litoral*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- MARTÍNEZ, J. 2000. *Modelos de simulación dinámica en el estudio de las externalidades ambientales del regadío en sistemas áridos y semiáridos del SE Ibérico*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- MARTÍNEZ, J. y ESTEVE, M.A. 2000. Estimación de la entrada de nutrientes de origen agrícola en el Mar Menor mediante un modelo dinámico. *Mediterránea. Serie de estudios biológicos* (2000): 19-25.
- MARTÍNEZ, R. y ORTUÑO, A. 1996. *Atlas de las Aves del Norte de Murcia (Jumilla-Yecla) 1989-1993*. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de Murcia.
- MÉNDEZ, I.; RODRÍGUEZ, A.; VERDÚ, J. A.; APARICIO, G. y FERNÁNDEZ, J. M. 1996. Las zonas húmedas de Mazarrón: importancia para las aves y variación estacional. *Actas I Congreso de la Naturaleza de la Región de Murcia*. Cartagena. Pp. 149-160.
- MERLOS, A.; NAVARRO, F. y RODRÍGUEZ-ESTRELLA, T. 1995. Rasgos físicos y factores reguladores del Saladar de Altobordo (Lorca, Murcia). *Papeles de Geografía*, 22: 143-167.
- NATURCAZA. 1995. *Censo Invernal de Acuáticas de la Región de Murcia*. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Murcia.
- NÚÑEZ, M. A. 1995. *Memoria de seguimiento de procesos biológicos en el Espacio Natural Pro-*



- tegido de los Saladares del Guadalentín. Año 1995.* Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de Murcia.
- NÚÑEZ, M. A. 1997. *Memoria de seguimiento de procesos biológicos en el Espacio Natural Protegido de los Saladares del Guadalentín. Año 1997.* Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Comunidad Autónoma de Murcia.
- PÉREZ-RUZAFÁ, A., 1989a. *Estudio ecológico y biónmico de los poblamientos bentónicos del Mar Menor (Murcia, SE de España).* Tesis doctoral. Universidad de Murcia: 751 pp.
- PÉREZ-RUZAFÁ, A. & MARCOS, C., 1993. La teoría del confinamiento como modelo para explicar la estructura y zonación horizontal de las comunidades bentónicas en las lagunas costeras. *Publ. Esp. Inst. Esp. Oceanogr.*, 11: 347-358.
- PÉREZ-RUZAFÁ, A.; MARCOS, C.; PÉREZ-RUZAFÁ, I. & ROS, J.D., 1987. Evolución de las características ambientales y de los poblamientos del Mar Menor (Murcia, SE España). *Anales de Biología*, 12 (*Biología Ambiental*, 3): 53-65.
- PÉREZ-RUZAFÁ, A.; MARCOS, C. & ROS, J.D., 1991. Environmental and biological changes related to recent human activities in the Mar Menor (SE of Spain). *Marine Pollution Bulletin*, 23: 747-751.
- PÉREZ-RUZAFÁ, A.; ROS, J.D.; MARCOS, C.; BALLESTER, R. & PÉREZ-RUZAFÁ, I.M., 1989. Distribution and biomass of the macrophyte beds in a hypersaline coastal lagoon (the Mar Menor, SE Spain), and its recent evolution following major environmental changes. En: BOUDOURESQUE, C.F.; MEINESZ, A.; FRESI, E. & GRAVEZ, V. (Eds.). *International Workshop on Posidonia Beds*, 2. GIS Posidonie, Marseille: 49-62.
- PÉREZ-RUZAFÁ, I.M., 1989b. *Fitobentos de una laguna costera. El Mar Menor.* Tesis de doctorado. Universidad de Murcia.
- RAMÍREZ-DÍAZ, L. (Dir.) 1995. *Bases ecológicas para la delimitación, ordenación y gestión del Paisaje Protegido del Humedal de Ajauque y Rambla Salada.* Comunidad Autónoma de Murcia. Consejería de Medio Ambiente.
- RÍOS, S. y ALCARAZ, F. J. 1996. *Flora de las Riberas y Zonas Húmedas de la Cuenca del Río Segura.* Universidad de Murcia. 331 pp.
- ROBLEDANO, F. 1996. Importancia de los humedales litorales de la Región de Murcia para la avifauna acuática. Factores ambientales relacionados. *Actas I Congreso de la Naturaleza de la Región de Murcia.* Cartagena. Pp. 113-123.
- ROBLEDANO, F. 1997a. *Asistencia Técnica para la Planificación, Gestión, Evaluación y Seguimiento del Proyecto LIFE/1973/93/11-10 "Conservación y Gestión de Humedales y Ecosistemas Característicos de Zonas Áridas.* Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua, Comunidad Autónoma de Murcia.
- ROBLEDANO, F. 1997b. Ecología trófica y reproductiva de los limícolas en humedales costeros y otros ecosistemas acuáticos del litoral mediterráneo español. En: BARBOSA, A. (Coord.). *Las aves limícolas en España.* Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. Pp. 117-139.
- RODRÍGUEZ-ESTRELLA, T. 2000. El patrimonio hidrogeológico de la Región de Murcia. *CREA*, nº 5: 21-24.
- RODRÍGUEZ-ESTRELLA, T. y LILLO CARPIO, M. 1992. Geomorfología litoral del Mar Menor y sectores litorales contiguos (Murcia-Alicante). *Estudios de Geomorfología en España*: 787-807.
- SIMONNEAU, J. 1973. *Mar Menor: évolution sédimentologique et géochimique récente en remplissage.* Thèse.
- SOLER, A.; BELCHÍ, R. y SÁEZ, J. 1995. La depuración de aguas residuales en la Región de Murcia. En: SENENT, M. y CABEZAS, F. (Eds.). *Agua y Futuro en la Región de Murcia.* Asamblea Regional de Murcia. Pp.: 169-176.
- SOTOMAYOR, J. A. y MUÑOZ, A. 1999. La ganadería extensiva de ovino en Murcia: su incidencia sobre el medio forestal y su posible mejora. *Foresta*, Epoca 3, nº 7: 92-97.
- TRAGSA. 1999. *Censo anual de aves acuáticas invernantes y nidificantes en la Región de Murcia. 1999. Fase I. Censo de Invernantes.* Dirección General del Medio Natural. Comunidad Autónoma de Murcia.
- TRAGSA. 2000. *Inventario Nacional de Humedales. Instrucciones para el manejo de la Base de Datos.* Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente.
- VARIOS AUTORES. 1990. *Inventario Abierto de los Humedales de la Región de Murcia.* Agencia Re-



gional del Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

VARIOS AUTORES. 1996. Grupo de Investigación de Ecología y Ordenación de Ecosistemas Marinos Costeros (Dpto. de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia) & Instituto Español de Oceanografía. 1996. *Estudio del ciclo de vida y la dinámica de la población de la medusa Cotylorhiza tuberculata en el Mar Menor*. Informe técnico para la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la CARM.

VARIOS AUTORES. 1997. Grupo de Investigación de Ecología y Ordenación de Ecosistemas Marinos Costeros (Dpto. de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia). 1997. *Estudio de la dinámica de las poblaciones de medusas en el Mar Menor, problemática asociada y*

búsqueda de soluciones. Informe técnico para la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la CARM.

VARIOS AUTORES. 1999. *Plan Estratégico Español para la Conservación y el Uso Racional de los Humedales, en el marco de los ecosistemas acuáticos de que dependen*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente.

VIDAL-ABARCA, M. R.; SUÁREZ, M. L. y GÓMEZ, R. 2000. Los humedales: ecosistemas para conservar. Pags. 149-162, en: CALVO, J. F.; ESTEVE, M. A. y LÓPEZ-BERMÚDEZ, F. *Biodiversidad. Contribución a su conocimiento y conservación en la Región de Murcia*. Instituto del Agua y del Medio Ambiente. Universidad de Murcia.

LAS RAMBLAS DE LA REGIÓN DE MURCIA



1. Introducción

Las ramblas constituyen un rasgo morfológico típico de áreas de clima semiárido y árido, siendo uno de los elementos paisajísticos más peculiares del ambiente mediterráneo. Son, por tanto, características de todo el sureste ibérico, en donde alcanzan especial desarrollo y envergadura. Además de esta peculiaridad de tipo climático tienen otra de tipo funcional: las ramblas se caracterizan por carecer de flujo hídrico superficial durante largos períodos que, en algunos casos, pueden ser de varios años (PULIDO BOSCH, 1993). Por el contrario, las peculiaridades climáticas del Mediterráneo pueden hacer que las ramblas lleguen a evacuar elevados caudales durante breves intervalos de tiempo. Las riadas o avenidas de agua constituyen un fenómeno hidrológico natural de escasa predecibilidad, a nivel plurianual, que forma parte del régimen de perturbaciones naturales al que están sometidas las zonas áridas y semiáridas (SUÁREZ *et al.*, 1995).

Este funcionamiento hídrico tan particular (alternancia de períodos de sequía y avenidas) determina que las ramblas posean unas características ecológicas muy peculiares marcadas, precisamente, por la inestabilidad e irregularidad (VIDAL-ABARCA *et al.*, 1992). Asimismo, en las ramblas es frecuente la concentración, en mayor o menor grado, de cloruros y sulfatos en el suelo, consecuencia del lavado lateral o ascendente de sales minerales, lo que explica el elevado grado de salinidad que puede llegar a alcanzar el agua cuando circula por ellos.

Reúnen por tanto las ramblas una serie de condicionantes físicos y químicos que les dotan de un enorme interés desde el punto de vista ecológico, tanto por las comunidades animales y vegetales que albergan (MORENO *et al.*, 1996)

como por la función que desempeñan como elementos vectoriales de transporte y distribución de materia y energía.

Otra característica particular de las ramblas, en determinados dominios geológicos, es su asociación con humedales, dando lugar a sistemas complejos desde el punto de vista funcional (GÓMEZ *et al.*, 1995) y de reconocido valor naturalístico y ecológico a nivel internacional (VIDAL-ABARCA *et al.*, 1996). Este hecho justifica el interés de considerar las ramblas, dentro de un apartado especial, en el Inventario Regional de Humedales como sistemas acuáticos de especial interés sobre los que dirigir las apropiadas medidas de gestión encaminadas a la conservación y protección de humedales.

En esta línea es objetivo del presente estudio realizar una caracterización preliminar de las ramblas de la Región de Murcia, que nos acerque al conocimiento de su funcionamiento, composición biológica, amenazas y propuestas de gestión encaminadas a una mejor protección de estos singulares sistemas acuáticos.

1.1. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Bajo la denominación de *rambla* se engloban una gran variedad de sistemas de drenaje de muy diversa tipología. A pesar de que gran parte del territorio peninsular está drenado por ramblas u otro tipo de cursos de agua efímeros (barrancos, torrentes, cañadas, etc.), no ha existido un verdadero interés por parte de los geógrafos físicos por realizar estudios en profundidad sobre este tema. Si bien es cierto que abundan los trabajos de geomorfología escasean los que se refieren al comportamiento hidrológico de dichos cauces (SEGURA, 1990).

Tras consultar la bibliografía existente al respecto queda patente que no existe unanimidad ni en la terminología, ni en la morfología, ni en los condicionantes climáticos e hidrológicos que determinan este tipo de circulación efímera propia de las ramblas (VIDAL-ABARCA, 1990).

Lo que podríamos denominar *cauces secos* se desarrollan en todo el globo y bajo climas muy diferentes, denominándose en cada país con nombres muy distintos: *chapp*, en el Gobi; *laagatte*, en Kalahari; *ued*, en el Magreb y Arabia; *donga*, en Sudáfrica; *nullah*, en la India; *fiumara*, en el sur de Italia; *arroyo*, en Estados Unidos; *dry valley*, en Inglaterra, etc. En general, todos estos términos transmiten la idea de falta o escasez de circulación hídrica, así como de la magnitud y potencia de sus crecidas. Sin embargo, a la hora de caracterizarlos en detalle surgen notables diferencias entre ellos (SEGURA, 1990). Fundamentalmente existen discrepancias en la duración y frecuencia de las avenidas, así como en el tipo de litología sobre las que se asientan (calizas, sustratos graníticos o basálticos, etc.).

Algo similar sucede con los cursos efímeros en la Península Ibérica. La palabra *rambla*, deriva del árabe *rāmla* (= arenal), hace referencia a la naturaleza pedregosa de este tipo de cauces (SEGURA, 1990); sin embargo, otros términos utilizados para referirse a esta misma idea son: torrente, río seco, riera, barranco, ramblizo, cañada, vaguada, vallejo, etc. Todos ellos, sin responder a una geomorfología diferenciada, evocan inmediatamente una circulación hídrica escasa y esporádica. Desde el punto de vista geomorfológico, quizá los términos entre los cuales podemos encontrar mayor diferencia son entre *barranco* y *rambla*. El primero hace referencia a cauces estrechos, con fuertes pendientes y escasa ratio anchura-profundidad, en contraposición al segundo, que sugiere gran anchura de cauce y menores pendientes. Esta diferencia justificaría el cambio de denominación de muchos cauces cuando llegan a zonas de menor pendiente; sin embargo, según ciertos autores, el uso del término *rambla*, en ciertas regiones, obedece antes a factores lingüísticos que a factores físicos.

Tampoco existe unanimidad respecto al papel de la litología ni a la influencia del clima sobre su génesis, ya que ciertos autores le dan más o igual importancia a la hidrogeología.

La Región de Murcia es un claro ejemplo de la falta de unanimidad en el empleo del término *rambla*. Por ejemplo, nos referimos con la denominación de *rambla* del puerto de la Cadena a un curso de aguas permanentes cuyas características son más propias de arroyo de montaña que de *rambla*, ya que se trata de un cauce estrecho de elevada pendiente y con abundante vegetación. Sin embargo, se denomina río Chicamo a un amplio cauce de escasa pendiente en el que el agua circula, de forma intermitente, por una estrecha lámina de escasa profundidad. Características, todas ellas, más propias de una *rambla* que de un río, en sentido estricto.

En este estudio, cuando, independientemente de la toponimia local, se aplica el término *rambla*, se hace referencia a: cauces anchos y de sustrato pedregoso, que sólo transportan agua durante unos pocos días del año como resultado de intensas precipitaciones, según la definición de Mateu (1989); o que transportan agua permanentemente, pero sometida a acusadas fluctuaciones de nivel, espacial o temporalmente; o que transportan agua de forma temporal, quedándose secos durante los meses de estiaje; o que transportan agua de forma espacialmente intermitente, con tramos que pueden ser permanentes y tramos temporales, según la tipología de Suárez y Vidal-Abarca (1993).

En cualquier caso, e independientemente de la duración de la circulación hídrica en el cauce, otras características comunes a las *ramblas* son:

- Lámina de agua (cuando está presente) de escasa profundidad y anchura, en relación a la amplitud del cauce. Con frecuencia anastomosada en varios pequeños brazos de agua.
- Abundancia de sedimentos de textura y disposición heterogénea en el lecho.
- Escasez de vegetación de ribera, cuya cobertura y densidad es función de la severidad de las avenidas de agua.
- Sometidas a perturbaciones por sequías y riadas.



2. Metodología

Como ya ha sido comentado, a pesar de que bajo el término *rambla* se reúnen una serie de tipos de cauces con características comunes, la diversidad entre ellos sigue siendo grande. Diversidad que diferentes autores han intentado tipificar utilizando características geomorfológicas e hidrológicas (MORISAWA, 1968; PASKOFF, 1973; GUIDICELLI *et al.*, 1985, entre otros). Las relaciones agua superficial-subterránea, el régimen estacional de las precipitaciones o el efecto de la torrencialidad del flujo de agua (riadas) sobre la morfología del cauce, han sido algunas de las características utilizadas.

En la Región de Murcia, además, se añade otro factor que viene a incrementar la diversidad de *ramblas* existentes: la salinidad del agua. Dada la variada y compleja litología regional, un elevado número de *ramblas* se caracterizan por el carácter salino de sus aguas, existiendo todo un gradiente desde las *ramblas* de aguas hipersalinas hasta las de aguas dulces. La salinidad del agua no sólo está asociada a la proximidad de la *rambla* al mar, caso de los tramos bajos de las *ramblas* litorales, sino a fenómenos de disolución, arrastre y deposición de sales en ciertas cuencas interiores con predominio de materiales yesíferos (margas del Keuper y del Neogeno). Existen diferencias, además, en la proporción relativa de aniones y cationes en disolución, elemento que se utiliza con frecuencia, a nivel popular, para designar el nombre de las *ramblas* (p.e. el apelativo *amarga*, como *rambla* de Agua Amarga, viene a indicar el predominio de los sulfatos frente a los cloruros).

Si bien el contenido de sales en el agua de las *ramblas* constituye un excelente indicador de la litología local de su cuenca de drenaje, puede ser también consecuencia de procesos de evapora-

ción y concentración salina e incluso del grado de envejecimiento de las aguas subterráneas, que en muchos casos las sustentan (GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, 1989). Lo que incrementa aún más la variedad de tipos de *ramblas* existentes. Sin embargo, para realizar esta primera caracterización de las *ramblas* de la Región de Murcia se ha escogido la litología como primer descriptor de los tipos observados. Así hablaremos de las *ramblas* de cuencas margosas, calizas y metamórficas.

La razón de dicha elección está en que la litología incide en la geomorfología de los cauces y determina la permeabilidad de los sedimentos y su salinidad. Factores que condicionan la forma de los cauces, su anchura y perfil, la distribución y tipo de sedimentos, la relación agua subterránea-superficial y la composición de sus comunidades biológicas. Sin embargo, la disponibilidad de agua y su distribución en el tiempo y el espacio, factores decisivos en este tipo de ecosistemas, vendrán determinados por otros factores: climáticos, topográficos, hidrogeológicos y humanos, variables en cada uno de los dominios litológicos citados.

Los resultados de este estudio se sustentan, por una parte, en las salidas de campo realizadas por toda la geografía regional durante el año 2000. Por otra, se ha utilizado una parte importante de la información existente en el Departamento de Ecología e Hidrología, dada la experiencia y trabajo realizado en las *ramblas* de la Región por miembros del equipo de trabajo. En ocasiones, los datos e información reflejada en esta memoria forman parte de artículos científicos ya publicados (y que son citados en el texto); otros han sido extraídos de trabajos de tesis de licenciatura y doctorado, previa autorización de los autores y que son así reflejados en la memoria.



3. Resultados

3.1. ANÁLISIS GLOBAL DE LAS RAMBLAS DE LA REGIÓN DE MURCIA

Las ramblas se distribuyen ampliamente por toda la geografía regional, siendo un elemento típico de su paisaje. Constituyen el principal sistema de distribución y evacuación del agua de escorrentía que generan las escasas, pero intensas, precipitaciones que tienen lugar en la Región.

Las cuencas de drenaje de las ramblas forman un sistema torrencial con origen en numerosos cauces menores en las sierras (barrancos, ramblizos, cárcavas) que recogen las aguas de arroyada y confluyen en la rambla propiamente dicha, que discurre típicamente por una depresión sedimentaria de escasa pendiente (LÓPEZ BERMÚDEZ, 1973). Son, por tanto, especialmente abundantes en aquellas zonas de la Región con predominio de materiales sedimentarios, más blandos y erosionables (p.e. cuencas del río Mula y río Chicamo). Así como en el sur, en toda la franja litoral donde alternan los materiales metamórficos y sedimentarios. Al noroeste de la Región, con predominio de litologías más duras (calizas, conglomerados, areniscas), las ramblas siguen estando presentes, aunque son superadas en número por los barrancos y arroyos que drenan la mayor parte de su superficie.

Dada la variedad de litologías, relieves y condiciones climáticas en la Región, entre otros factores, las ramblas muestran aspectos diferentes desde el punto de vista morfológico, hidrológico y biológico.

3.1.1. Hidrología y calidad del agua

La presencia de agua en las ramblas, su caudal y permanencia dependen, fundamentalmen-

te, de factores hidrogeológicos tales como la presencia de descargas de agua subterránea (MORENO, 1994). Aunque un elevado número de ramblas de la Región son cauces secos (o aparentemente secos) durante la mayor parte del año, en otras existen tramos o puntos donde afloran aguas subterráneas, lo que determina un flujo permanente de agua durante todo el año. Los materiales que albergan estas reservas de agua subterránea (acuíferos) son de diferente litología, siendo los más comunes los acuíferos aluviales (aguas subálveas), constituidos por los propios materiales detríticos que la rambla ha ido transportando y depositando en su lecho. Dependiendo del nivel piezométrico del acuífero y de la topografía del terreno existen tramos donde el agua aflora en superficie y otros donde ésta se infiltra, lo que genera un flujo de agua espacialmente intermitente. En otras ocasiones, el cauce de la rambla intercepta acuíferos más profundos, produciéndose entonces la descarga de agua subterránea, que con cierta frecuencia supone el aporte de aguas de diferente calidad físico-química (p.e. surgencias salinas).

En cuanto a la temporalidad del agua en las ramblas existe todo un gradiente entre aquellas en las que el agua permanece durante todo el ciclo hidrológico y aquellas que actúan como mero canal de evacuación, transportando agua únicamente tras intensas precipitaciones y durante un breve espacio de tiempo (ramblas torrenciales). Entre ambos extremos se sitúan las ramblas temporales, en las que el agua está ausente durante los meses de estiaje, cuya duración dependerá del año hidrológico, y las espacialmente intermitentes, que pueden contener tramos de aguas permanentes (normalmente alimentados

por descargas de agua subterránea) alternando con otros de carácter temporal.

Lógicamente, la principal repercusión del grado de permanencia del agua en los cauces es la composición y diversidad de las comunidades animales y vegetales. En las ramblas torrenciales, por ejemplo, apenas se puede hablar de una vegetación asociada, pues ésta es básicamente la misma que se localiza en el entorno circundante. Este hecho, junto a la tipología y distribución de los sedimentos en el lecho, son dos buenos indicadores de la presencia esporádica del agua en el cauce. Frente a la distribución homogénea, en bandas paralelas, de los sedimentos de ramblas permanentes o temporales, las ramblas torrenciales muestran una disposición altamente heterogénea de los sedimentos. Bloques, cantos y arenas se entremezclan a lo ancho del cauce configurando un perfil irregular. Son algunos ejemplos las ramblas de la Cingla (Jumilla), Belén (Alcantarilla) y la rambla de Lébor (Lorca), entre otros muchos.

Desde el punto de vista hidroquímico, el parámetro que marca las principales diferencias entre unas ramblas y otras es la salinidad. El origen de las sales está en la disolución de materiales evaporíticos (fundamentalmente, yesos) que forman parte de la litología de las cuencas vertientes de las ramblas. El sustrato de cuencas margosas, rico en sales solubles, aporta a las aguas una salinidad elevada, que alcanza su extremo en las ramblas hipersalinas (Rambla Salada de Molina, rambla de Salinas en Alcantarilla, la Rambla Salada de Fortuna, etc.) con valores muy superiores a la del agua del mar (> 50 g/l). Esta elevada concentración de sales está asociada a la presencia de margas del Keuper, ricas en halita (VIDAL-ABARCA, 1985).

Las ramblas de la Región presentan un amplio rango de salinidad que comprende a las aguas dulces (0-3 g/l), las salobres (3-30 g/l) y las hipersalinas (>30 g/l). Existe además una importante fluctuación de la salinidad entre los meses de invierno y verano. Durante los meses de estiaje, la salinidad del agua puede llegar a incrementarse hasta 10 veces, dependiendo del caudal circulante.

Asimismo, en las ramblas salinas la concentración de sales varía desde cabecera a desembocadura, siendo los tramos bajos los que regis-

tran mayor salinidad, como consecuencia del lavado y acumulación de sales. Por otra parte, en las cabeceras de algunas ramblas, fuera de las depresiones margosas, donde aparecen calizas, materiales metamórficos o volcánicos, pueden existir afloramientos de aguas dulces.

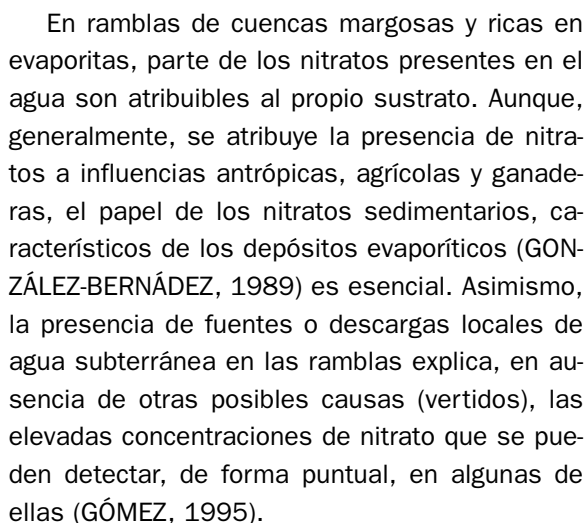
La salinidad de las ramblas puede también variar como consecuencia del efecto de la acción antrópica. La presencia de vertidos puede en ocasiones incrementar o disminuir la salinidad natural de la rambla. Asimismo, un efecto claro del incremento de la superficie de regadío es, precisamente, la dulcificación de las ramblas (VARIOS AUTORES, 1996; GÓMEZ *et al.*, 1998). Por el contrario, la sobreexplotación de acuíferos y la disminución de los caudales tienen el efecto opuesto: la concentración de sales en el lecho de la rambla y el incremento de la salinidad del agua.

En relación a las concentraciones de nutrientes (nitrógeno y fósforo) hay que destacar la importante variabilidad espacial y temporal de dicho parámetro, al igual que ocurre en otros cauces de escaso caudal. La heterogeneidad de hábitats que genera la presencia de un caudal escaso y fluctuante (formación de pozas, alternancia de tramos secos y húmedos, de zonas de corriente y remanso, presencia de vertidos, etc.) determina que las concentraciones de nitrógeno y fósforo, así como la de otros iones, puedan diferir entre diferentes puntos de muestreo. Por lo que se precisa un variado número de ellos para poder llegar a caracterizar el estado trófico de una rambla.

Por iguales razones existe una importante fluctuación de las concentraciones de nitrógeno y fósforo en el tiempo. En la figura 1 se muestra, a modo de ejemplo, la evolución temporal (período julio 1980-julio 1982) de los valores de nitrato y fosfato en dos ramblas de la cuenca del río Mula, ramblas de Albudeite (Mula) y Ucenda (Bullas). La principal diferencia entre ambas es la presencia de vertidos en la rambla de Albudeite (provenientes del núcleo de población), lo que explica su mayor contenido en fosfatos.

En base a los datos disponibles se puede concluir que la concentración de nitrato, en la mayoría de las ramblas de la Región, es elevada y muy superior a la de los fosfatos, de concentración moderada.

Evolución de la salinidad y concentraciones de nitratos y fosfatos (mg/l) en las ramblas de Ucenda (Bullas) y Albudeite (Mula), para el período julio 1980 – julio 1982. Datos extraídos de Suárez (1986).



En general, se ha observado una clara y veloz tendencia a la eutrofización de las aguas de las ramblas. En unos casos detectándose niveles de nitratos y fosfatos en ramblas donde anterior-

mente eran indetectables (p.e. ramblas del puerto de la Cadena, Murcia o Torrealvilla, Lorca), y en otros, aumentando su contenido. El incremento paulatino de los nitratos y fosfatos en las ramblas de la Región (figuras 2 y 3) parece ser resultado, fundamentalmente, del aporte de aguas de escorrentía proveniente de las tierras de cultivo o ganaderas (contaminación difusa).

En ocasiones, como en la rambla de El Reventón o la rambla de La Majada (Mazarrón), la concentración de nitratos incrementó más del doble en tan sólo un año, alcanzando en 1999 concentraciones superiores a los 100 mg/l de nitrato. En cuanto al incremento de las concentraciones de fosfatos, éste ha sido también espectacular en algunos casos, como los que recoge la figura 3.

Figura 2

Concentraciones medias de nitrato en algunas de las ramblas de la Región.
Datos: Grupo de Investigación de Ecología de Aguas Continentales.

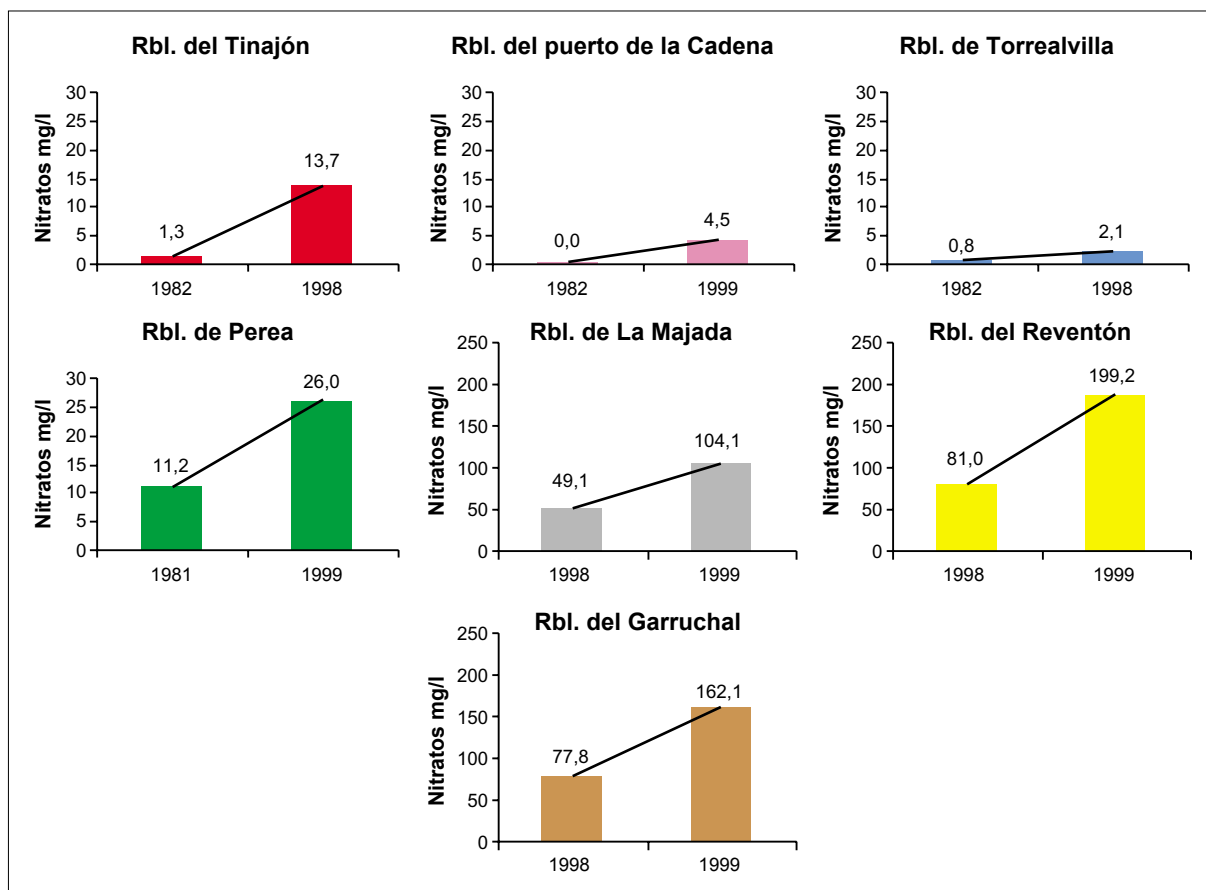
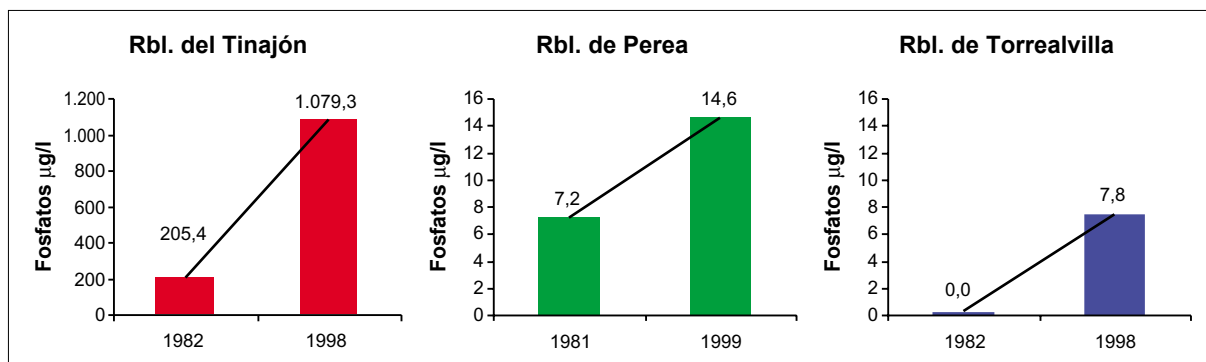


Figura 3

Concentración media de fosfatos en algunas de las ramblas de la Región.
Datos propios del Grupo de Investigación de Ecología de Aguas Continentales.





3.1.2. Comunidades biológicas: flora y fauna

La fluctuación de los caudales y la salinidad del agua, característica esta última de un elevado número de las ramblas de la Región, son dos de los factores ambientales que van a seleccionar los organismos capaces de sobrevivir en estos ecosistemas acuáticos.

Una de las principales adaptaciones de estos organismos es poseer ciclos de vida cortos y reproducirse de forma continua cuando las condiciones son favorables. Además tienen una gran capacidad de dispersión, adoptando diversas estrategias para colonizar nuevos medios. Aquellos organismos incapaces de emigrar han desarrollado formas de resistencia a la sequía (huevos durables, diapausa o cese del desarrollo, semillas, esporas) otros utilizan como refugio ciertos hábitats que conservan algo de humedad (bajo piedras, enterrados en el barro, por ejemplo). Por último, son especies tolerantes a la salinidad, capaces de soportar un amplio rango de variación (especies eurihalinas).

Algas y macrófitos

Ambos constituyen la base de la cadena trófica, bien como alimento de herbívoros o como materia orgánica muerta para detritívoros (MARTÍNEZ, 1996; MORENO, *et al.*, 2001 b). A su vez, proporcionan una mayor heterogeneidad espacial, incrementando el número de hábitats presentes y refugios para la fauna. El desarrollo de la vegetación acuática se ve especialmente potenciado en este tipo de sistemas, dado la intensa insolación y elevadas temperaturas, lo que se traduce en elevados valores de producción primaria.

En general, la flora acuática de las ramblas salinas presenta gran abundancia de especies eurihalinas, junto con aquellas estrictamente características de aguas salobres (ABOAL, 1986).

En los tramos de aguas muy someras (5-10 cm), un tipo de hábitat predominante en las ramblas y favorecidos por la elevada insolación domina la comunidad de perifiton. Visualmente se aprecia como un tapete (o biopelícula) de color amarillo-parduzco y algo baboso, que se extiende sobre la superficie del lecho de la rambla. Estos tapetes son muy complejos desde el punto de vista biológico. Están constituidos por nume-

rosas especies de algas diatomeas, acompañadas por algas cianofíceas filamentosas, algunas especies de clorofíceas, hongos y bacterias. El perifiton es la base del alimento de un elevado número de especies de invertebrados herbívoros o fito-detritívoros.

En tramos con sedimentos de gran textura, sobre los cantos del fondo de la rambla pueden observarse costras verdosas más o menos incrustadas de *Gongrosira debaryana* y *G. incrustans* y cianofíceas endolíticas como *Hormathonea luteo-brunneum* y *Solentia intricata*, consideradas especies marinas de la zona supramareal (p.e., rambla del Tinajón, ABOAL, 1986).

En ambientes semisumergidos, así como entre los pies del carrizo, es muy común la presencia del alga xantofícea *Vaucheria dichotoma*, formando extensos tapetes de un verde intenso. Aunque *V. dichotoma* es la especie más abundante puede estar acompañada de *V. synandra* y *V. sessilis* (ABOAL, 1986).

En aquellos tramos de aguas profundas (pozas), sustratos limosos y escasa corriente, se establecen plantas acuáticas sumergidas, caso de las anuales *Ruppia maritima*, *Zannichellia pedunculata* y *palustris* (ABOAL, 1987). *Ruppia drepanensis* y *Potamogeton pectinatus* han sido también citadas en ramblas costeras (MORENO *et al.*, 2001 a). Las algas carofíceas, uno de los grupos más evolucionados y próximos a las plantas superiores, pueden desarrollarse también en pozas profundas y formar praderas sumergidas en las que conviven varias especies, entre ellas, *Chara canescens*, *C. hispida* y *C. aspera*. En la primavera, la comunidad se enriquece con *C. vulgaris*, *C. major* y *Tolypella glomerata* en las zonas menos profundas (ABOAL, 1986). Aquí, *C. vulgaris* puede formar manchas llamativas en forma de disco de unos veinte centímetros de diámetro, más o menos dispersas por el cauce.

Otro grupo de algas menos evolucionadas y muy comunes de las ramblas son las ovas (clorofíceas filamentosas), que se presentan como masas flotantes o fijadas al sustrato, frecuentemente acompañando a otras plantas acuáticas. La ova más frecuente en las ramblas salinas es *Cladophora fracta*, que habita en las aguas remansadas (pozas y charcas del lecho), mientras que *Enteromorpha flexuosa* prefiere las zonas de agua corriente.



Son numerosos los epífitos relacionados con todas estas algas filamentosas y fanerógamas. Un ejemplo de algas epífitas comunes en ramblas, sobre las raicillas del carrizo o la caña es *Compsopogon coeruleus* (ABOAL, 1989). Asimismo, un gran número de especies de diatomeas se localizan en las ramblas saladas sobre *Cladophora* como epífitos; éstas son especies eurihalinas, de aguas salobres y marinas, por ejemplo: *Melosira juergensii*, *Cyclostephanos dubius* y *Pleurosira laevis* (ABOAL, 1986, 1988, a, 1989).

El predominio de clorofíceas filamentosas formando grandes masas en ciertos tramos de la rambla es indicador de una elevada concentra-

ción de nutrientes. La presencia de especies como *Cladophora fracta*, *glomerata*, *Chaetomorpha gracilis*, *Biddulphia laevis*, *Melosira juergensii* y *M. moliniformis* y diversas especies de *Enteromorpha* (*E. intestinalis*, *E. compressa*, *E. flexuosa* y *E. prolifera*) denotan cierta eutrofización del agua (ABOAL, 1985, 1986).

Al igual que ocurre con las especies de macroinvertebrados, los condicionantes físicos de las ramblas permiten la existencia de una amplia diversidad de especies de algas, determinándose en ellas numerosas citas nuevas tanto para la taxonomía del sureste ibérico como para España y Europa. En la tabla 1 se recogen algunas de estas nuevas citas.

Tabla 1

Especies de algas citadas por primera vez en algunas ramblas de la Región.

<i>Spirogyra singularis</i> (Conjugada)	primera cita para España (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del Tinajón (Ulea-Archena)
<i>Spirogyra daedalea</i> (Conjugada)	nueva especie para la flora de España (ABOAL, 1991)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Zygnema collinsianum</i> (Conjugada)	nueva cita para Europa (MORENO <i>et al.</i> , 2001 a)	Rbls. de Pastrana y Amir (Mazarrón)
<i>Zygnema lamellatum</i> (Conjugada)	nueva cita para Europa (MORENO <i>et al.</i> , 2001 a)	Rbl. Amir (Mazarrón)
<i>Mougeotia faurelii</i> (Conjugada)	nueva cita para Europa (MORENO <i>et al.</i> , 2001 a)	Rbl. Amir (Mazarrón)
<i>Mougeotia kwangsiensis</i> (Conjugada)	nueva cita para Europa (MORENO <i>et al.</i> , 2001 a)	Rbl. Amir (Mazarrón)
<i>Chlamydomonas agloëformis</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Oedogonium calcareum</i> (Clorofícea)	nueva cita para Europa (MORENO <i>et al.</i> , 2001 a)	Rbl. de Pastrana (Mazarrón)
<i>Oedogonium depressum</i> (Clorofícea)	nueva cita para Europa (MORENO <i>et al.</i> , 2001 a)	Rbl. Amir (Mazarrón)
<i>Oedogonium platygynum</i> (Clorofícea)	nueva cita para Europa (MORENO <i>et al.</i> , 2001 a)	Rbl. Amir (Mazarrón)
<i>Haematococcus pluvialis</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Characium strictum</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Oocystis solitaria</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Scenedesmus armatus</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)



<i>Scenedesmus brasiliensis</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Microspora quadrata</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Chaetophora elegans</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Gongrosira incrustans</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Microthamnion strictissimum</i> (Trebouxiofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Chaetosphaeridium pringsheimii</i> (Carofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Aphanochaete repens</i> (Carofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Aphanochaete polychaete</i> (Carofícea)	nueva cita para España (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del puerto de la Cadena (Murcia)
<i>Scenedesmus spinosus</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. de Ambroz (Blanca)
<i>Ulothrix flacca</i> (Ulvofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del Salar (Blanca), Rbl. del Salar y Rbl. del Carrizalejo (Ulea)
<i>Enteromorpha clathrata</i> (Ulvofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del Judío y Rbl. del Moro (Cieza-Jumilla)
<i>Enteromorpha compressa</i> (Ulvofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del Salar (Blanca), Rbl. del Salar (Ulea), Rbl. del Tinajón (Ulea-Archena) y R. del Moro (Cieza-Jumilla)
<i>Enteromorpha flexuosa</i> (Ulvofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del Salar (Blanca), Rbl. del Salar y Rbl. del Carrizalejo (Ulea), Rbl. del Tinajón (Ulea-Archena) y Rbl. del Moro (Cieza-Jumilla)
<i>Microspora stagnorum</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del Salar (Ulea-Blanca)
<i>Ulothrix pseudoflacca</i> (Ulvofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del Salar (Ulea-Blanca) y Rbl. del Tinajón (Ulea-Archena)
<i>Gongrosira debaryana</i> (Clorofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del Salar (Ulea-Blanca)
<i>Chaetomorpha gracilis</i> (Ulvofícea)	nueva cita para el Sureste (ABOAL, 1988 b)	Rbl. del Salar (Blanca) y Rbl. del Salar (Ulea)
<i>Melosira juergensii</i> (Diatomea)	especie nueva para la flora de España (ABOAL, 1988 a)	Rbl. del Salar (Ulea-Blanca), Rbl. del Carrizalejo (Ulea) y Rbl. Tinajón (Ulea-Archena)
<i>Cyclostephanos dubius</i> (Diatomea)	especie nueva para la flora de España (ABOAL, 1988 a)	Rbl. del Salar (Ulea-Blanca), Rbl. del Carrizalejo (Ulea) y Rbl. Tinajón (Ulea-Archena)
<i>Pleurosira laevis</i> (Diatomea)	especie nueva para la flora de España (ABOAL, 1988 a)	Rbl. del Salar (Ulea-Blanca), Rbl. del Carrizalejo (Ulea) y Rbl. Tinajón (Ulea-Archena)
<i>Mastogloia recta</i> (Diatomea)	especie nueva para la flora de España (ABOAL, 1988 a)	Rbl. del Salar (Ulea-Blanca), Rbl. del Carrizalejo (Ulea) y Rbl. Tinajón (Ulea-Archena)
<i>Haslea spicula</i> (Diatomea)	especie nueva para la flora de España (ABOAL, 1988 a)	Rbl. del Salar (Ulea-Blanca), Rbl. del Carrizalejo (Ulea) y Rbl. Tinajón (Ulea-Archena)

Se puede encontrar información completa y detallada sobre la composición florística y distribución de especies en algunas de las ramblas de la Región en el estudio realizado, a tal efecto, por el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Murcia dentro del convenio de cooperación existente entre dicha entidad y la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.

Los macroinvertebrados acuáticos

Entre las comunidades meramente acuáticas, los insectos son el grupo mejor adaptado a las ramblas, ya que, aunque sus fases larvianas son acuáticas, los adultos pueden volar, buscando un nuevo cuerpo de agua donde poner sus huevos. Los más frecuentes y abundantes son los Dípteros (moscas y mosquitos), Coleópteros (escarabajos), Heterópteros (chinchas), Odonatos (libélulas y caballitos del diablo) y Efemerópteros (efímeras). Los grupos más ricos en especies son, con diferencia, los Dípteros y Coleópteros (MORENO *et al.*, 1997).

Los Coleópteros aportan un enorme valor de conservación a las ramblas por la presencia de numerosos endemismos (MILLÁN *et al.*, 1996) (tabla 2). Otras especies de Coleópteros bajo revisión taxonómica como *Agabus brunneus rufulus*, *Ochthebius tudmirensis* y *Hemisphaera* sp., habitantes habituales de ramblas, podrían incrementar el número de endemismos locales (MORENO *et al.*, 1997). Por otra parte, la mayoría de las especies de Coleópteros y Heterópteros (dos

de los órdenes de insectos más estudiados) que habitan en las ramblas son de interés ecológico, como indicadores biológicos de condiciones de salinidad y condiciones ambientales estresantes (MORENO, *et al.*, 1997). Sin embargo, pese a estos factores, la diversidad de especies hallada es muy elevada con respecto a otros cuerpos de agua (GUERRERO, 1996).

Además de los insectos hay otros grupos de invertebrados acuáticos adaptados a vivir en las ramblas, como moluscos, ácaros, oligoquetos y crustáceos, todos ellos con representantes capaces de tolerar amplios rangos de salinidad.

Fauna vertebrada

Peces, anfibios y reptiles

La comunidad de peces es muy poco abundante y diversa, quedando limitada su presencia a las ramblas de aguas permanentes y abundante caudal. El fartet (*Aphanius iberus*) y la gambusia (*Gambusia holbrooki*) son dos de las especies que pueden encontrarse en estos medios, siendo la segunda más abundante que la primera. En la desembocadura de las ramblas litorales pueden observarse especies de peces marinos que ascienden aguas arriba de la rambla, hasta donde las condiciones ambientales les son propicias. Entre los anfibios destaca, por frecuente, la Rana verde común (*Rana perezi*), que ocupa las charcas laterales al cauce principal o los tramos de rambla con corriente muy lenta. Al igual que

Tabla 2

Estatus de algunas de las especies de Coleópteros presentes en las ramblas de la Región.

ESPECIE	ESTATUS
<i>Ochthebius montesi</i>	Especie <i>rara</i> . Distribución exclusiva en Alicante, Murcia y Almería (MORENO <i>et al.</i> , 2001 a)
<i>Ochthebius glaber</i>	Endemismo ibérico <i>exclusivo</i> de ambientes hipersalinos (ramblas hipersalinas). Citado por vez primera en Rambla Salada (Molina) (MONTES & SOLER, 1988). Se cita asimismo en Rbl. de la Parra (Abanilla) y Rbl. Salada (Fortuna) y Rbl. Salada (Alcantarilla) (DELGADO & SOLER, 1997).
<i>Ochthebius delgadoi</i>	Endemismo ibérico de amplia distribución en las ramblas del sur (MORENO <i>et al.</i> , 1997).
<i>Nebrioporus baeticus</i>	Endemismo ibérico de amplia distribución en las ramblas del sur (MORENO <i>et al.</i> , 1997).
<i>Agabus ramblae</i>	Recientemente descrita para la ciencia. Millán y Ribera (<i>en prensa</i>).
<i>Eretes sticticus</i>	Especie <i>rara</i> de importante valor de conservación en otros países (MILLÁN, 1991).
<i>Cybister lateralimarginalis</i>	Especie <i>rara</i> de importante valor de conservación en otros países (MILLÁN, 1991).



esta especie, el resto de anfibios que habita en las ramblas son especies comunes a otros ambientes acuáticos, como los Sapos Común y Carrador (*Bufo bufo* y *Bufo calamita*), el Sapo de Espuelas (*Pelobates cultripes*), que encuentra en los sustratos arenosos de las ramblas un hábitat idóneo, o el Sapo Partero (*Alytes obstetricans*). La heterogeneidad ambiental de las ramblas determina que la comunidad de reptiles sea algo más rica que la de los anfibios. Ésta integra especies estrictamente acuáticas, con las terrestres que se introducen en el cauce atraídas por la disponibilidad de recursos tróficos y en busca de refugio o con aquellas que habitan en taludes, entre la vegetación terrestre asociada, etc. En los tramos con agua, sea corriente o no, es abundante la Culebra Viperina (*Natrix maura*). Otra especie es el Galápago Leproso (*Mauremys leprosa*), capaz de soportar ambientes bastante contaminados, bien por el aporte de aguas de riego ricas en fertilizantes como por vertidos urbanos (Pleguezuelos, 1993). Otras especies presentes, no ligadas al agua, son la Lagartija Colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*), especie particularmente representativa ligada a los sustratos arenosos de las ramblas del interior de la Región; la Lagartija Ibérica (*Podarcis hispanica*), la Lagartija Colilarga (*Psammodromus algirus*) y Cenicienta (*P. hispanicus*), la Salamancha Común (*Tarentola mauritanica*) y Costera (*Hemidactylus turcicus*) y el Lagarto Ocelado (*Lacerta lepida*).

Aves

Las aves son el grupo más diverso de entre los vertebrados asociados a las ramblas. Las aves explotan tres tipos diferentes de ambientes en las ramblas: el medio acuático propiamente dicho, la vegetación riparia (carrizales y tarayales) y los taludes.

Ligadas a la lámina del agua son comunes la Cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), los Chorlitejos Chico (*Charadrius dubius*), el Andarríos Grande (*Tringa ochropus*) el Anade Real (*Anas platyrhynchos*). La Focha Común (*Fulica atra*) y la Polla de Agua (*Gallinula chloropus*) son también especies frecuentes en pozas y zonas remansadas de abundante vegetación de las ramblas de aguas permanentes; asimismo, es habitual la presencia de la Garceta Común (*Egretta garze-*

tta). En algunas ramblas con remansos y pozas relativamente profundos puede llegar a aparecer el Zampullín Chico (*Tachybaptus ruficollis*). En aquellas ramblas donde el carrizo se encuentra bien desarrollado son frecuentes las especies típicas de las comunidades del carrizal (Carricero Común, Buitrón, Ruiseñor Bastardo, Rascón, Polluela Pintoja, etc.). Asimismo, la comunidad de aves se hace más compleja cuando la rambla presenta asociado un humedal, de relativa extensión, como para albergar las especies típicas de saladar. Un ejemplo de este último caso es la rambla de Ajauque, en su tramo medio, junto al humedal de Ajauque (VARIOS AUTORES, 1996). En algunas ramblas saladas, con un saladar bien desarrollado de relativa extensión, aparece una comunidad de aves típicamente esteparia con especies como la Terrera Marismeña (*Calandrella rufescens*) y la Curruca Tomillera (*Sylvia cuspidata*), junto con Cogujadas, Tarabillas, Collalbas y Bisbitas, esta última en invierno.

Los taludes de las ramblas margosas ofrecen zonas de refugio y/o nidificación para otro grupo de especies de aves. Como especies que típicamente utilizan estos hábitats destacan la Collalba Negra (*Oenanthe leucura*) y el Avión Zapador (*Riparia riparia*). En ellos nidifican también la Grájilla (*Corvus monedula*), que puede llegar a formar colonias numerosas, como es el caso de la rambla del Moro (Cieza); el Abejaruco (*Merops apiaster*), la Carraca (*Coracias garrulus*), el Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus*), el Mochuelo (*Athene noctua*), la Paloma Bravía (*Columba livia*) y en algunas zonas la Zurita (*Columba oenas*), el Pito Real (*Picus viridis*), entre otros.

En las ramblas de cuencas calizas con predominio de pinares son frecuentes las aves forestales como, por ejemplo, el Verdecillo (*Serinus serinus*), el Jilguero (*Carduelis carduelis*), el Mirlo Común (*Turdus merula*), la Curruca Cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el Carbonero Común (*Parus major*) o el Herrerillo (*Parus caeruleus*).

Mamíferos

La comunidad de mamíferos asociada a las ramblas, al igual que la de los peces, es bastante pobre. En algunas ramblas, que mantienen agua de forma permanente, puede encontrarse la Rata de Agua (*Arvicola sapidus*). En las ribe-



ras, el Zorro (*Vulpes vulpes*) es una de las especies más frecuentes; otras componen la típica comunidad de micromamíferos: la Musaraña y Musarañita (*Crocidura russula* y *Suncus etruscus*), el Erizo Mocuno (*Aeetechnus algirus*) y diferentes especies de roedores.

Vegetación de ribera

La vegetación de ribera de las ramblas es, por definición, bastante escasa; sin embargo, hay que diferenciar entre las ramblas temporales de cuencas calizas, en las que la vegetación circundante (fundamentalmente pinar y matorral termófilo) junto con las zarzas, constituyen la única vegetación riparia existente; las ramblas de cuencas margosas, con una vegetación riparia escasa y dispersa compuesta por comunidades de plantas halonitrófilas y las ramblas de aguas permanentes, en las que, dependiendo del grado de salinidad, entre otros factores, se pueden encontrar especies, poco frecuentes, como el chopo o el álamo (*Populus nigra* y *alba*). Los matorrales arborescentes de arto o azulaifo (*Ziziphus lotus*) constituyen una parte importante de la vegetación asociada a las ramblas metamórficas.

Sin embargo, a nivel global, son las especies halófitas, o tolerantes a la salinidad, las más características de las ramblas de la Región de Murcia. Éstas están presentes en cauces de aguas temporales, siempre y cuando el agua subterránea esté lo suficientemente próxima a la superficie del suelo como para mantener unas mínimas condiciones de humedad o permanentes. Destacan los juncos (*Juncus maritimus*, *J. subulatus*, *J. acutus* y *Scirpus holoschoenus*), que en ciertas ramblas o tramos de ellas pueden alcanzar elevadas densidades (p.e. "Los Rameles del Qui-par"); las sosas y almarjos (*Suaeda vera*, *maritima*, *Arthrocnemum macrostachium*, *A. glaucum*, *Sarcocornia fruticosa*) y escobillas (*Salsola genistoides*). Las especies con mayor porte son los tarays (*Tamarix canariensis* y *T. boveana*), especialmente densos y de elevado porte en las ramblas influenciadas por las fluctuaciones de los embalses. Otras especies acompañantes de carácter más nitrófilo son *Thymelaea hirsuta*, *Retama sphaerocarpa*, *Ditrichia viscosa*, *Lygeum spartum*, *Frankenia corymbosa*, *Halimione portulacoides* y varias especies de *Limonium*.

Entre los helófitos, que se sitúan enraizados en el agua o con condiciones de elevada humedad, las especies más comunes son el carrizo (*Phragmites australis*), la enea (*Typha dominiguensis*), que requiere condiciones bajas de salinidad y aguas remansadas, y la caña (*Arundo donax*), característica de los tramos más intervenidos y eutrofizados.

3.1.3. Amenazas e impactos

La principal amenaza con que cuentan las ramblas es el escaso o nulo aprecio que la población, en general, tiene por ellas. La escasez de vegetación y de caudal, la salinidad de sus aguas y la aridez del entorno que las rodea, características todas ellas de la mayoría de las ramblas de la Región, son los factores que determinan que sean sistemas naturales poco valorados. Así, son frecuentes los vertidos de escombros, basuras, efluentes y todo tipo de material de deshecho, práctica, por otra parte, con cierta tradición cultural.

Por otra parte, los suelos de las llanuras de inundación de las ramblas e incluso del propio lecho, ricos en materia orgánica y nutrientes, son muy apreciados para la agricultura, lo que ha determinado, en un elevado número de ramblas, la roturación y puesta en cultivo de los mismos.

Una consecuencia indirecta de la extensión del suelo agrícola es la eutrofización y pérdida de salinidad de las ramblas. Con la llegada del trasvase Tajo-Segura, a finales de la década de los 70, el incremento de la superficie en regadío de la Región ha sido espectacular. Esta expansión ha afectado también a las áreas circundantes a las ramblas, que han experimentado un mayor aporte de agua a sus cauces. Lo que ha provocado un paulatino descenso de la salinidad natural de las ramblas y el incremento de la concentración de nitratos y fosfatos, dado el uso masivo de fertilizantes (GÓMEZ *et al.*, en prensa). Ello conlleva una profunda transformación del hábitat. Las comunidades halófilas, vegetales y animales son reemplazadas por otras especies más banales de amplia distribución, perdiéndose así especies endémicas de indudable valor ecológico. Un claro ejemplo de ello se ha observado en el humedal de Ajauque, criptohumedal asociado a la rambla de Ajauque. Una par-



te importante de la superficie ocupada por el saladar, típico hábitat salino del humedal y especialmente valorados por la UE, ha sido ocupada por el carrizal, favorecido por el incremento del caudal circulante, de menor salinidad y rico en nutrientes (VARIOS AUTORES, 1996).

La construcción de presas y las canalizaciones constituyen otro tipo de actividades antrópicas de elevado impacto. Junto a éstas, otras relacionadas como: la apertura de caminos, el vertido de escombros y abandono de todo tipo de enseres en el lecho de la rambla, etc. En las últimas décadas se han construido en las ramblas una gran variedad de infraestructuras encaminadas a retener las avenidas o reforzar márgenes en lugares habitados. El Plan de Defensa de Avenidas de la Cuenca del Segura y el Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura son los dos grandes proyectos bajo los cuales se han generado un elevado número de infraestructuras que afectan a las ramblas. Con el primero se construyeron 10 presas y diversas obras de encauzamiento, mientras que el PHCS contempla la construcción de numerosas presas de laminación en la práctica totalidad de las ramblas afluentes del río Segura y en todas las litorales.

Junto con el impacto visual, las principales consecuencias que se derivan de este tipo de actuaciones son: la modificación de los caudales, pérdida de la vegetación de ribera, cambios de la morfología del cauce, pérdida de hábitats y bloqueo de flujos hídricos, entre otras. Estas actuaciones determinan cambios irreversibles, tanto en la fisonomía de las ramblas como en la calidad del agua y en la estructura y composición de las comunidades bióticas. Por otra parte, la disminución de los aportes de nutrientes y sedimentos en las desembocaduras de las ramblas costeras, como consecuencia de su retención en dichas infraestructuras, podría originar la disminución de la producción pesquera costera y la regresión de playas por falta de aportes.

Otras actividades tradicionales llevadas a cabo en las ramblas han sido el pastoreo y con ello la quema de la vegetación, su uso como vías de comunicación (caminos), la extracción de áridos (graveras) y obtención de agua para riego por derivación de los caudales de avenida (boqueras) o por medio de pozos o bombeo (cuando la salinidad del agua es suficientemente baja). Actual-

mente, también son utilizadas como escenario para prácticas deportivas de alto impacto como el motocross y la circulación en coches todoterreno.

A pesar de lo tradicional de ciertas actividades, como el uso de las ramblas como vía de acceso, muchas de ellas se han tornado impactantes. Por ejemplo, en la actualidad el tipo y número de vehículos que circulan por las ramblas son muy distintos al de antaño (la mula, básicamente), con lo que dicha actividad compatible se ha transformado hoy en día en un problema grave que no sólo afecta al propio ecosistema de la rambla, sino que a su vez facilita el acceso a otras zonas frágiles como playas, arenales y humedales asociados (p.e Espacio Natural de Calblanque). La proliferación de ciertas prácticas de cultivo, como los invernaderos, ha determinado que un gran número de ramblas litorales (franja Mazarrón-Aguilas) queden básicamente sepultadas entre ellos, sirviendo como colectoras de basuras y desperdicios y como rutas de acceso entre unos y otros. En otros muchos casos, partes de la rambla o su totalidad son ocupadas por la construcción de viviendas, calles, instalación de mercados, campings, etc., con el riesgo que ello conlleva en caso de avenida. Por ejemplo, el camping de Bolnuevo, junto a la rambla de las Moreras, el situado en la antigua desembocadura de la rambla del Albujón, o el de El Portús, junto a la rambla del mismo nombre, han sufrido avenidas de agua catastróficas. Algunas de estas actividades pueden considerarse aprovechamientos sostenibles, como la recolección de carrizo en ramblas cercanas a Cieza.

Otras actividades menos impactantes son la caza, la recolección de ciertas especies vegetales (siemprevivas, aromáticas, carrizo y cañas, básicamente) y el baño.

3.2. ANÁLISIS POR TIPOS

A continuación se analizan los tres tipos de ramblas establecidos con anterioridad en función de la litología:

Ramblas de cuencas margosas.

Ramblas de cuencas calizas.

Ramblas de cuencas metamórficas.

Se exponen las principales características de las mismas, citando algunos ejemplos, así como las actividades e impactos registrados. Las ram-

blas de cuencas margosas son las que se tratan con mayor extensión, puesto que son el tipo de rambla dominante en la Región de Murcia.

Se adjuntan, asimismo, fichas descriptivas de aquellas ramblas de las que se dispone de cierto volumen de datos. Éstas recogen información sobre aspectos hidroquímicos y biológicos, sobre actividades e impactos, aspectos culturales e históricos y valores ambientales.

3.2.1. Ramblas de cuencas margosas

Constituyen el elemento emblemático de las zonas más áridas del sureste, configurando los típicos paisajes acarcavados o “badlands”.

Desde el punto de vista geomorfológico, una de las principales características de las ramblas de cuencas margosas es que discurren típicamente encajonadas entre elevados taludes desprovistos de vegetación, que pueden alcanzar los 10-15 m de altura. Éstos sufren frecuentes derrumbamientos debido a la facilidad con que las margas, material sedimentario fácilmente deleznable, son erosionadas por el agua de escorrentía, especialmente tras lluvias de cierta magnitud. Son, por tanto, cauces de un elevado dinamismo cuya geomorfología está sujeta a continuos cambios, factor que determina asimismo el elevado grado de ramificación (orden jerárquico) de estas redes de drenaje.

Dada la naturaleza del sustrato (con predominio de margas miocénicas y del Trias), las aguas que discurren por estas ramblas presentan un elevado contenido en sales, con concentraciones que oscilan entre 1-28 g/l y que pueden alcanzar valores de hasta 280 g/l, en el caso de las ramblas hipersalinas.

El grado de salinidad es, precisamente, uno de los principales factores que determinan la composición de las comunidades animales y vegetales de la rambla. La vegetación de los cauces no suele ser muy abundante. Se trata, por lo general, de amplios lechos en los que el agua, fundamentalmente con carácter temporal, circula en una estrecha lámina de escasa profundidad (2-15 cm). El lecho de estos cauces está constituido por abundantes sedimentos cuya granulometría va desde los cantos, en la margen más externa del lecho, hasta las arenas y/o arcillas en el centro del cauce. La presencia de un lecho

de margas grises consolidadas es también característico de este tipo de cauces. La vegetación queda limitada a las márgenes más externas del cauce siendo, precisamente la granulometría de los sedimentos, el factor último que determina la abundancia relativa de las diferentes especies vegetales presentes.

En aquellos cauces donde predominan los cantos y las gravas es común la presencia de los baladres (*Nerium oleander*), donde pueden llegar a alcanzar importantes densidades, como en la rambla de Perea (Mula), cuyas aguas presentan una salinidad media de 1,9 g/l. En aquellos cauces donde predominan los sedimentos finos, limos y arcillas, son los tarays (*Tamarix canariensis* y *boveana*, entre las especies más comunes) los que constituyen la vegetación dominante. Cuanto más abundantes y profundos son los sedimentos finos, mayor porte alcanzan los tarays, como en la rambla del Moro (Cieza) o la rambla Salada (Alcantarilla), donde llegan a formar pequeños bosquetes en las zonas más anchas del cauce y en los meandros. La presencia y densidad del carrizo (*Phragmites australis*) depende del grado de salinidad del agua. En aquellas ramblas de salinidad elevada (15-17 g/l), el carrizo, de escaso porte, ocupa una posición marginal con densidades muy bajas. Conforme la salinidad desciende (8-10 g/l), fundamentalmente como consecuencia del aporte de aguas de riego de menor salinidad, el carrizo ocupa una posición central en el cauce, pudiendo llegar a cubrirlo completamente. Otras especies típicas y acompañantes esporádicas de las ya mencionadas son el junco churrero (*Scirpus holoschaenus*), *Juncus maritimus*, y las sosas, *Sarcocornia fruticosa* y *Arthrocnemum macrostachium*, junto con especies halonitrófilas como *Suaeda vera*, *Salsola genistoides*, y varias especies de *Limonium*. La retama (*Retama sphaerocarpa*) es también de presencia frecuente en los cauces secos de las ramblas junto con *Ditrichia viscosa*, *Inula crithmoides*, *Atriplex glauca* y *Artemisia herba-alba*, entre las más abundantes.

En el agua, dependiendo del grado de salinidad y de la temporalidad, podemos encontrar distintas especies de macrófitos junto a las complejas comunidades del perifiton, que aparecen formando un tapiz sobre el sustrato del fondo del cauce. Entre las especies de macrófitos más comunes destacan: *Ruppia maritima*, *Zanichelia pe-*



dunculata y distintas especies de *Enteromorpha*. *Cladophora glomerata* y las diferentes especies de *Chara* son las algas más abundantes allá donde la salinidad disminuye (1-3 g/l).

En las zonas media y, fundamentalmente, baja de estas cuencas y relacionado con la existencia de descargas de agua subterránea más o menos profundas, es típica la presencia de pequeños humedales asociados o ubicados en el mismo lecho de los cauces que constituyen la red de drenaje. La extensión de los mismos dependerá tanto de la magnitud de la descarga de agua subterránea como de la geomorfología del terreno. Las especies vegetales de estos humedales, dominados por comunidades halonitrófilas, no difieren significativamente de las presentes en el resto del cauce, aunque sí su porte y densidad, lo que se traduce en una singularidad paisajística de notable interés ecológico. A diferencia de la mayoría de los cauces de las cuencas margosas, el agua de los humedales tiende a permanecer durante todo el año, aunque su extensión y profundidad sufran importantes variaciones (GÓMEZ, 1995). Lo que posibilita la presencia de ciertas especies vegetales y animales ausentes en el resto del territorio, donde el estiaje no permite su permanencia.

En la cabecera del humedal, donde aflora el agua subterránea a la superficie, se localiza la mayor densidad de helófitos, principalmente *Phragmites australis*. La extensión del carrizal dependerá de la magnitud de la descarga de agua subterránea. Conforme el agua fluye aguas abajo, en forma de una lámina somera más o menos continua entre la vegetación, la salinidad va aumentando y la vegetación queda constituida, principalmente, por Quenopodiáceas como *Arthrocnemum macrostachyum*, *Sarcocornia fruticosa* y *Suaeda vera*. Los tarays (*T. canariensis* y *T. boveana*) aparecen distribuidos de manera dispersa, por la parte alta y medio-alta del humedal. En el sector más bajo, el lecho del humedal tiende a estrecharse y el agua termina encauzándose. En esta zona, la vegetación se distribuye de nuevo en bandas; próximo al curso de agua pueden aparecer *Juncus maritimus* y más ocasionalmente *subulatus*. A continuación, las Quenopodiáceas y marginalmente otras halófitas como varias especies de *Limonium*, *Anabasis*, *Frankenia*, etc.

En cuanto a la vegetación sumergida, dos especies de macrófitos; *Vaucheria* sp. y *Ruppia ma-*

ritima, junto a las comunidades del perifiton, componen la vegetación acuática dominante de estos humedales.

En cuanto a la composición iónica del agua de las ramblas margosas predominan las aguas sulfato-clorurado sódicas, resultado de la composición del sustrato, rico en yesos (sulfato cálcico) y halita (cloruro sódico). En relación a los nutrientes, el contenido en nitrógeno y fósforo es muy variable, como ha sido comentado anteriormente, pero en general son las ramblas de cuencas margosas las que presentan un mayor contenido en nitratos, como consecuencia de la naturaleza de su sustrato.

Las ramblas margosas son el tipo más abundante y característico de la Región, encontrándose ampliamente distribuidas (tabla 3). En la zona del noreste se localizan las ramblas del Agua Amarga (Cieza), Judío y Moro (Cieza-Jumilla), ramblas de largo recorrido que desembocan en el río Segura por su margen izquierda. Más al este, las ramblas del Tinajón (Ulea-Archena), del Salar (Ulea-Blanca) y Carrizalejo (Ulea), que deben sus elevadas salinidades al afloramiento de margas del Keuper; las ramblas de Ajauque y Salada (Fortuna) y las de la cuenca del río Chica-mo, que comprende un elevado número de cauces (Rbla. de Barinas, Balonga, la Parra, de la Font y Cantalar, entre otros). En la cuenca del río Quípar se encuentran *los rameles*, conjunto de ramblas que drenan el área de los Campos del Cagitán y confluyen hacia el embalse del Quípar: Ramel del Hoyo, del Pozuelo, Ramel Chico y de las Contiendas. Próximas al embalse se encuentra el barranco del Salero, donde afloran las margas yesíferas del Keuper, factor que determina que en las proximidades del mismo se ubicaran las salinas de la Ramona. La rambla del Cárcabo (Calasparra), en la margen derecha del Segura, de menor recorrido, es asimismo un ejemplo de rambla margosa en buen estado de conservación. Más abajo desembocan en el Segura las ramblas de Benito (Abarán) y del Mayés (Ojós-Villanueva).

En la zona centro de la Región, la cuenca del río Mula reúne un elevado número de cauces; entre los más característicos, rambla Malvariche (Pliego), la rambla de Doña Ana, Perea y Albudeite (Mula). La rambla Salada de Alcantarilla, que desemboca en el Segura por su margen derecha,



es también un buen representante de este tipo de ramblas.

En la cuenca del río Guadalentín cabe destacar, en su parte media-alta, las ramblas de Torrealvilla y Lébor (Lorca) y en su parte media-baja, la rambla de Algeciras (Alhama-Librilla), Librilla, Belén y Salinas (Alcantarilla). Al este se encuentra el

conjunto de ramblas que bajan del puerto del Garruchal hacia el Segura.

El último núcleo importante de ramblas margosas se sitúa en el litoral, en la cuenca de la rambla de las Moreras (Mazarrón), que comprende cauces tan importantes como la rambla del Reventón (MORENO *et al.*, 1999).

Tabla 3

Algunos ejemplos de ramblas de cuencas margosas en la Región de Murcia. Los valores de los parámetros físicoquímicos son concentraciones medias correspondientes a diferentes años del período 1985-2001. Los valores entre paréntesis corresponden exclusivamente al año 2001. Datos extraídos de Vidal-Abarca, 1985; Suárez, 1986; datos propios del Grupo de Investigación de Ecología de Aguas Continentales, Dpto. de Ecología e Hidrología.

Rambla	T.M.	Cuenca	COND μmhos/cm	SAL g/l	NO ³⁻ mg/l	PO ³⁻ ₄ μg/l
Rbl. Agua Amarga	Cieza	Segura	13.000 (32.000)	10 (17)	2,0	0,0
Rbl. Judío	Cieza, Jumilla	Segura	39.309 (9.000)	27,5 (5,5)	1,8	1.061,4
Rbl. del Moro	Cieza, Jumilla	Segura	11.350 (34.000)	8,1 (19,5)	2,7	246,7
Rbl. del Salar I	Ulea, Blanca	Segura	8.350 (11.000)	5,5 (7)	0,0	105,6
Rbl. del Salar II	Ulea, Blanca	Segura	20.400	12,1	2,2	72,0
Brrco. del Mulo I	Ulea	Segura	11.200	6,20	0,7	93,1
Brrco. del Mulo II	Ulea	Segura	38.000	25,00	2,2	103,7
Rbl. del Carrizalejo	Ulea	Segura	35.000 (18.000)	25,2 (10,5)	0,2	48,0
Rbl. Tinajón	Ulea, Archena	Segura	16.516 (11.000)	10,5 (7)	7,5	642,4
Rbl. del Salar	Villanueva del R. S., Archena	Segura	14.300	9,20	1,1	3.770,9
Rbl. del Cantalar	Fortuna	Segura	13.100 (4.500)	7,9 (3)	2,3	41,3
Rbl. de Ajauque	Abanilla-Fortuna	Segura	12.000	8,0	8,5	–
Rbl. Salada	Molina-Fortuna	Segura	10.2645 (90.000)	79 (51,4)	10,1	42,7
Rbl. de la Parra	Abanilla	Chicamo	21750 (22.000)	15,0 (16)	2,6	17,8
Rbl. de la Font	Abanilla	Chicamo	20.456	14,0	–	–
Rbl. Balonga	Abanilla	Chicamo	11.050 (21.00)	7,0 (16)	–	–
Arroyo de Agüica	Moratalla	Benamor	(seca)			
Arroyo de Ulea	Moratalla	Benamor	(seca)			
Rbl. del Melgarejo	Calasparra	Quípar	(seca)			
Bco. del Salero	Calasparra	Quípar	36.000	27,0	–	–
Rbl. de Benito	Abarán	Segura	1.355	0,8	8,7	228,0
Rbl. del Mayés	Ojós, Villanueva R.S.	Segura	1.550	1,20	24,2	1.345,0
R. del Ceacejo I	Cehegín-Bullas	Mula	980	0,6	3,9	957,1
R. del Ceacejo II	Cehegín-Bullas	Mula	1.020	0,7	0,9	0,0
R. del Ceacejo III	Cehegín-Bullas	Mula	2.962	0,5	2,2	75,8
R. de Ucenda I	Bullas	Mula	1.050	0,75	4,0	0,0
R. de Ucenda II	Bullas	Mula	1.040	0,5	4,3	0,0
R. de Codona	Mula	Mula	11.200	0,68	0,2	0,0
R. Caputa	Mula	Mula	2.885	2,0	11,2	7,2



Rambla	T.M.	Cuenca	COND μmhos/cm	SAL g/l	NO ³⁻ mg/l	PO ³⁻ ₄ μg/l
Rbl. Perea I	Mula	Mula	1.651 (6.000)	1,1 (4)	3,3	50,9
Rbl. Perea II	Mula	Mula	2.402	2,8	28,2	6,3
Rbl. de Gracia	Mula	Mula	23.000	28,0	–	–
R. de Zarzadilla I	Pliego	Mula	1.885	1,1	0,8	31,7
R. de Zarzadilla II	Pliego	Mula	1.855	1,1	0,3	0,0
R. de Malvariche I	Pliego	Mula	1.508	1,0	5,8	0,0
R. de Malvariche II	Pliego	Mula	1.240	0,8	7,5	3,8
R. del Huérfano	Pliego	Mula	1.150	0,8	7,4	0,0
R. de Dña. Ana I	Mula	Mula	6.000	3,73	0,0	3,8
R. de Dña. Ana II	Mula	Mula	5.900	3,7	2,3	187,2
Brrco. de la Plata I	Mula	Mula	950	0,3	0,1	0,0
Brrco. de la Plata II	Mula	Mula	1.020	0,4	5,6	5,8
Rbl. de Albudeite	Mula	Mula	2.832 (5.000)	2 (4)	4,3	2,1
Rbl. del Estrecho	Lorca	Guadalentín	5.100	4,0	–	–
Rbl. Torrealvilla	Lorca	Guadalentín	10.166 (6.000)	8,0 (5)	1,5	3,9
Rbl. de Librilla	Alcantarilla	Guadalentín	(seca)			
Rbl. de Belén	Alcantarilla	Guadalentín	17.000	13,0	–	–
Rbl. de las Salinas	Alcantarilla	Guadalentín	–	>50 g/l	–	–
Rbl. de Canfur	Mula	Segura	1.500	0,80	3,1	238,1
Rbl. Salada	Mula, Murcia, Las Torres	Segura	10.000	6,20	2,0	39,4
Rbl. Garruchal	Beniján	Segura	15.626	9,5	108,7	14,3
Rbl. Reventón	Mazarrón	R. Moreras	23.320 (15.000)	16,1 (13)	159,1	11,8
Rbl. de Murcia	Mazarrón	R. Moreras	13.000	10,0	–	–
Rbl. Salada	Mazarrón	R. Moreras	15.000	13,0	–	–
Rbl. Majada	Mazarrón	R. Moreras	9.985 (13.000)	6,5 (5)	63,7	42,6
Rbl. de las Moreras	Mazarrón	R. Moreras	3.024	3,0		

Actividades e impactos

Las ramblas de cuencas margosas son el tipo de rambla más impactado por la actividad antrópica. Son varios los factores que convergen y que determinan que en ellas se registren el mayor número de agresiones al medio. Su proximidad a los núcleos de población (urbanos y rurales), las hace receptoras de vertidos, escombros y basuras, a la vez que son vías de paso para la circulación rodada y el ganado, que abreva y se alimenta en ellas. También son frecuentes las quemadas de la vegetación, fundamentalmente de los carrizales, con objeto de “limpiar” o de ofrecer tallos frescos

al ganado y las canalizaciones (p.e. ramblas de Albudeite, Librilla y del Judío en Jumilla). En otras ocasiones son totalmente ocupadas (infraestructuras, urbanizaciones, campings, etc.) o roturadas para el cultivo. En relación a este último aspecto son típicas de las cuencas margosas *las cañadas*; tramos de ramblas completamente roturadas y dedicadas al cultivo de secano.

Debido a su proximidad a núcleos urbanos han sido especialmente modificadas por el Plan de Defensa Frente a Avenidas. Así, se han construido en los últimos años las presas de los embalses de Algeciras, Doña Ana, Moro, Judío y del Cárcabo, además del embalse construido en la

rambla del Mayés, cuya función es regular parte de los caudales del trasvase Tajo-Segura.

La extracción de áridos (graveras) es otra de las actividades típicas en este tipo de ramblas. Junto con el impacto que se deriva de esta actividad hay que citar que una de sus consecuencias es la aparición de charcas (en ocasiones de gran superficie) en el lecho de la rambla, constituyendo hábitat y refugio para numerosas especies de organismos (p.e. gravera de la rambla de las Moreras, Mazarrón).

Otras actividades, menos impactantes, que se realizan en estas ramblas son: la caza, la recolección de siemprevivas (plantas del género *Limonium*), de carrizo (*Phragmites australis*) para la elaboración de techumbres y el baño (p.e., el charco del Zorro en la Rbla. del Judío, Jumilla). En relación con esta última actividad, ciertas ramblas saladas son especialmente apreciadas por la virtud terapéutica de sus sales y lodos, como es el caso de la rambla Salada de Fortuna, que registra durante el verano una importante afluencia de gente, que se baña en las pozas que ellos mismos recrecen. En este sentido, cabe, citar por curioso, el sondeo geotérmico del Saladillo (Mazarrón) próximo a la rambla de los Aznares, tubutaria a la rambla de las Moreras, cuyas aguas termales son utilizadas, actualmente, para el baño.

Relacionado con usos históricos, junto con la extracción de la sal de las ramblas hipersalinas, que será comentado posteriormente en detalle, está el aprovechamiento de las aguas de avenida mediante el uso de boqueras, actualmente en desuso. Esta última actividad ha dejado ciertas huellas de interés cultural o ecológico como son respectivamente la presa de Román, en la rambla de la Raja (cuenca de la Rbla. del Moro, Abarrán-Jumilla) o la boquera de Tabala (rambla Salada, Murcia) donde actualmente se ha creado un humedal de importante interés ecológico catalogado en el Inventario de Humedales de la Región (VARIOS AUTORES, 1990).

El gradiente longitudinal cabecera-desembocadura

De entre las tres tipologías de ramblas, las que discurren por cuencas margosas son las que mayor variación presentan a lo largo del eje longitudinal cabecera-desembocadura. Es fre-

cuenta que las cabeceras de estas ramblas se sitúen entre materiales de mayor consistencia, como areniscas, conglomerados e incluso calizas. En esta zona, el aspecto de las ramblas se asemeja al de un barranco: cauces estrechos (2-4 m), por los que el agua circula, normalmente, de forma esporádica, con abundantes sedimentos gruesos (bloques, cantos y/o gravas) y desprovistos de vegetación. En aquellos cauces en los que el agua está presente, bien de forma permanente o temporal, la salinidad no suele ser elevada (3-6 g/l), lo que permite la presencia de especies como el baladre (*Nerium oleander*), el carrizo, (*Phragmites australis*) algunas especies de juncos (*Juncus maritimus*, *subulatus*, *Scirpus holoschaenus*) e incluso en zonas de charcas o pozas de la enea (*Typha domingensis*). Conforme se desciende hacia la zona media de la cuenca, los cauces se ensanchan y el agua va configurando un paisaje de cárcavas entre las margas; el aspecto de las ramblas cambia por completo. Los sedimentos gruesos dan paso a los de textura media, cuya disposición a lo ancho del cauce se hace más regular; en ciertos tramos afloran las margas grises, consolidadas, en el fondo del lecho. El agua, si está presente, discurre por una estrecha lámina única, o anastomosada, dejando en este caso pequeños islotes de sedimentos.

La salinidad, conforme se desciende desde la cabecera a la desembocadura, se incrementa de forma paulatina como consecuencia del continuo lavado y aporte de sales, siendo típicos de esta zona media valores entre 9-13 g/l. En ocasiones, la presencia de afloramientos de margas del Keuper, ricas en yesos, produce súbitos incrementos de la salinidad, como tiene lugar, por ejemplo, en la rambla de la Parra (Abanilla) o en rambla Salada (Fortuna). La vegetación de cabecera es reemplazada, fundamentalmente, por los tarays de escaso porte y las halófilas *Arthrocnemum* y *Sarcocornia fruticosa*; el carrizo puede tener una presencia esporádica.

Si la geomorfología del terreno lo permite, en esta zona media de la cuenca es frecuente la roturación del cauce y su puesta en cultivo aprovechando la fertilidad de los sedimentos de la rambla. Constituyen las denominadas cañadas, algunas de notable importancia como la cañada del Judío (Jumilla), cañada Honda (Campos del Río) o



el Alto de las Cañadas o Cañadas de Romero (Mazarrón), entre otras.

En la parte baja de la cuenca, la salinidad de las ramblas que discurren por margas puede alcanzar valores medios de 16 – 20 g/l. Los cauces se ensanchan considerablemente 20-30 m y la abundancia de materiales finos permite el desarrollo de tarays de elevado porte. Es aquí, en la zona de descarga de la cuenca, donde con mayor frecuencia aparecen los humedales asociados a los cauces. Asimismo, es donde mayor efecto tiene la extensión de las tierras de regadío, siendo común la proliferación masiva del carrizo, que llega a cubrir totalmente el cauce de la rambla, como consecuencia del descenso de la salinidad (3-5 g/l) y el aporte de nutrientes procedentes del lixiviado de los suelos agrícolas.

En aquellas ocasiones en las que la rambla desemboca en un cauce de menor salinidad, como es el caso de las ramblas de Agua Amarga (Cieza), Judío y Moro (Cieza-Jumilla), que vierten sus aguas al río Segura, es típica la presencia de carrizo en el tramo final de la rambla, junto con la caña (*Arundo donax*), e incluso de algún chopo (*Populus nigra*), como es el caso de la desembocadura de la rambla del Judío.

La tipología de las ramblas litorales que discurren entre margas, como las de la cuenca de la rambla de las Moreras (Mazarrón): rambla del Reventón, rambla de Murcia, Salada, etc., es muy semejante a la descrita, con la salvedad de que dada su proximidad al mar la fuerza erosiva de éstas es aún mayor. Presentan, por tanto, cauces más amplios que las ramblas de interior (30-80 m) con abundantes sedimentos gruesos (grandes bloques, cantos y gravas) de distribución muy heterogénea y escasa vegetación, dada la fuerza con que circula el agua; la salinidad de estas ramblas varía entre 7-13 g/l, incrementándose durante los meses de verano.

Importancia de los humedales asociados a ramblas

Como ya ha sido comentado anteriormente, la presencia de humedales asociados a las redes de drenaje es un fenómeno común en las zonas bajas de las cuencas margosas, principal área de descarga de las aguas de esorrentía superficial y subsuperficial. Es precisamente esta estratégica localización lo que les otorga un elevado po-

tencial para actuar como filtros verdes, al ser capaces de interceptar, retener, transformar y eliminar una parte importante de los nutrientes (nitrógeno y fósforo) que a ellos llegan, transportados en el agua de esorrentía (GÓMEZ, 1995). El hecho de que las actividades agrícolas, principal fuente externa de nutrientes, tiendan a concentrarse en las zonas bajas de las cuencas de drenaje, resalta el importante papel que estos humedales juegan en el control de la eutrofización de las aguas. Sin embargo, acciones tales como la roturación de los cauces, canalizaciones, vertidos y la sobreexplotación de acuíferos inciden de forma decisiva no sólo en el funcionamiento del humedal (GÓMEZ, 1995), sino en su permanencia.

Las ramblas hipersalinas

En el extremo superior del gradiente de salinidad que se puede encontrar entre las ramblas que discurren por cuencas margosas, se encuentran las ramblas hipersalinas. Se trata de ramblas, permanentes o temporales, que transportan aguas de una elevada salinidad, (> 30 g/l.). En la Región de Murcia son abundantes los ejemplos de este tipo de ramblas: Rbla. de Salinas (Alcantarilla), Rbla. Salada (Fortuna); Rbla. de las Salinas (Molina); Rbla. de Salinas (Jumilla), entre otras (tabla 4). Debido a la elevada salinidad que pueden llegar a alcanzar sus aguas (190-280 g/l.), el componente vegetal de estas ramblas queda limitado a la presencia de algún taray aislado y a las halonitrófilas como *Sarcocornia fruticosa*, *Suaeda vera* y varias especies de *Limonium*, estando la vegetación acuática completamente ausente.

Entre los macroinvertebrados, únicamente *Octhebius glaber*, especie diminuta de escarabajo acuático, es capaz de tolerar las condiciones de salinidad existentes en estas aguas. Esta especie de Coleóptero fue descrita por primera vez para la Ciencia en 1988 (MONTES Y SOLER, 1988) en una de las ramblas hipersalinas que desembocan en la margen derecha del embalse del Quípar (salinas de la Ramona, Calasparra).

Desde el punto de vista de su composición iónica, estas aguas se clasifican como clorurado-sódicas, con una proporción de cloruros de entre el 80-95 % y de sulfatos del 15-18 %. Asociado a las ramblas hipersalinas existió desde antiguo y



todavía hoy persiste, aunque ya muy reducida, una importante actividad de extracción salinera. Actualmente, en la Región de Murcia permanecen activas un total de 3 salinas de interior, de las 9 catalogadas. Estos sistemas extractivos, funda-

mentalmente artesanales, suponen en sí mismos unos interesantes sistemas desde el punto de vista ecológico, por lo que son tratados en detalle e incluidos en el inventario de humedales de la Región de Murcia (VARIOS AUTORES, 1990).

Tabla 4

Registro de ramblas hipersalinas con salinas asociadas (en explotación * o abandonadas) de la Región de Murcia.

Rambla	T.M.	Denominación de la salina
Rambla del Zacatín (cuenca del río Alhárabe)	Moratalla	Salinas del Zacatín
Barranco del Salero	Calasparra	Salinas de la Ramona
Rambla de Salinas	Jumilla	Salinas del Principal*
Barranco San Cristóbal	Jumilla	Salinas de la Rosa*
Rambla de la Casa del Salero	Jumilla	Salinas del Águila
Rambla Salada	Molina del Segura	Salinas de Molina*
Rambla Salada	Fortuna	Salinas de Rambla Salada
Rambla de la Murta (cuenca Rbla. del Cárcabo)	Cieza	Salinas de la Casa del Salero
Rambla de Salinas	Alcantarilla	Salinas de Sangonera

DENOMINACIÓN:	RAMBLA DE AJAUQUE	
TIPO:	Rambla de cuenca margosa	
CUENCA:	Río Segura	
T. MUNICIPAL/ES:	Fortuna	
HIDROLOGÍA:	Rambla de aguas permanentes. Naturaleza clorurada-sódica. Salinidad variable, con valores entre 5 g/l a 10 g/l, según gradiente cabecera-desembocadura. Nutrientes: 1,6-3,2 mg/l N-NO3 y 33-121 µg/l P-PO4 (Varios Autores, 1995). Tendencia a la eutrofización en ciertos tramos afectados por el regadío.	
COMUNIDADES ACUÁTICAS:	Macroinvertebrados: Dominan los Dípteros, sin embargo entre las especies más singulares el heteróptero: <i>Sigara selecta</i> y el Coleóptero <i>Octhebius glaber</i> . Presencia de limícolas y larolimícolas nidificantes: Cigüeñuela; Chorlitejo Patinegro y Chico y el Charrancito. Macrófitos: <i>Cladophora fracta</i> y <i>Enteromorpha intestinalis</i> , junto con <i>Vaucheria dichotoma</i> , entre las más abundantes.	
VEGETACIÓN DE RIBERA:	<i>Juncus maritimus</i> , <i>J. subulatus</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Tamarix boveana</i> , y <i>T. canariensis</i> , <i>Anabasis hispánica</i> y diversas especies de <i>Limonium</i> como dominantes. Ligada a los yesos comunidad gipsícola muy singular.	
VALORES AMBIENTALES:	Rambla típica de cuencas margosas, en su lugar paisaje acaravado (bad-lands). Interesantes comunidades de aves de carrizal y saladares densos. A la rambla se asocian los humedales de Derramadores y Ajauque, constituyendo un complejo ecológico y funcional de notable valor tanto en el contexto regional como a nivel europeo (Varios Autores, 1996). Forma parte del Paisaje Protegido del Humedal de Ajauque y Rambla Salada (Ley 4/1992 de 30 de Julio).	
ACTIVIDADES E IMPACTOS:	Ligado al nacimiento de la rambla se encuentran los baños de Fortuna, afloramiento de aguas termales de interés geológico, cultural medicinal y recreativo. Afloramientos de rocas volcánicas (fortunitas de los Cabecicos Negros) con importante actividad extractiva en otras épocas. La agricultura es el principal uso del suelo con una importante y preocupante extensión del regadío, primeros indicios de dulcificación del medio (Gómez <i>et al.</i> , en prensa). Importante actividad ganadera de ovejas. Caza controlada. Gran tradición en la competición con "palomos de pica". Los caudales de la rambla en su tramo bajo se encuentran regulados por el embalse de Santomera (1996).	
BIBLIOGRAFÍA	Ballesteros y Robledano, 1998; Gómez <i>et al.</i> , en prensa; Varios Autores, 1995.	



DENOMINACIÓN:	RAMBLA DEL JUDÍO	
TIPO:	Rambla de cuenca margosa	
CUENCA:	Río Segura	
T. MUNICIPAL/ES:	Cieza, Jumilla y Yecla	
HIDROLOGÍA:	Rambla con tramos de aguas temporales y permanentes. Surgencia permanente: Fuente del Judío. Caudal de la rambla en el verano 30 l/s. Aguas alcalinas y muy tamponadas, ricas en carbonatos. Rango de salinidad entre 5-13 g/l. Nutrientes: 0,5-4,0 de N-NO ³ y 0,0-0,7 µg/l de P-PO ⁴ ₃ .	
COMUNIDADES ACUÁTICAS:	Macroinvertebrados: Dominan los Dípteros, Heterópteros, Coleópteros por riqueza y densidad. Otros grupos presentes son los Crustáceos, Odonatos, y Efemerópteros. Macrófitos: Especies típicas de ambientes salobres; <i>Cladophora</i> sp., <i>Enteromorpha</i> sp., <i>E. clathrata</i> , <i>Spyrogyra</i> sp.	
VEGETACIÓN DE RIBERA:	<i>Phragmites australis</i> , <i>Tamarix canariensis</i> , <i>Juncus maritimus</i> , y <i>Scirpus holoschoenus</i> , como dominantes.	
VALORES AMBIENTALES:	Rambla típica de cuencas margosas. Comunidades halófilas presentes. Presencia de nuevas citas de algas clorofíceas para el SE (<i>Enteromorpha clathrata</i>) (Aboal, 1988).	
ACTIVIDADES E IMPACTOS:	A 5 km de su desembocadura se localiza la presa del Judío. Roturación extensiva en toda la cuenca (p.e., cañada del Judío) e intensificación del regadío. Acuíferos sobreexplotados. Rambla bastante alterada, fundamentalmente como consecuencia del regadío y el control de sus caudales por la presa del Judío.	
BIBLIOGRAFÍA:	Miñano, 1994; Ortega, 1988.	

DENOMINACIÓN:	RAMBLA DEL MORO	
TIPO:	Rambla de cuenca margosa	
CUENCA:	Río Segura	
T. MUNICIPAL/ES:	Cieza	
HIDROLOGÍA:	Rambla de aguas temporales. Aguas alcalinas y muy tamponadas, con valores superiores a 4 meq/l. Rango de conductividad entre 9.200 - 13.500 µmhos/cm, se definen como aguas clorurosulfatadas. Nutrientes: 0,6-0,8 mg N-NO ³ y 3,2-132,5 µg P-PO ⁴ ₃ .	
COMUNIDADES ACUÁTICAS:	Macroinvertebrados: Dominan los Dípteros, Heterópteros, Coleópteros y Odonatos. La comunidad se define como típica de ambientes de gran inestabilidad. Macrófitos: <i>Chara vulgaris</i> , <i>Zanichellia palustris</i> , <i>Cladophora glomerata</i> , <i>Enteromorpha intestinalis</i> , <i>Spyrogyra</i> sp.	
VEGETACIÓN DE RIBERA:	<i>Juncus maritimus</i> , <i>Scirpus holoschoenus</i> , <i>Carex</i> sp., <i>Phragmites australis</i> , <i>Tamarix gallica</i> , como dominantes.	
VALORES AMBIENTALES:	Rambla típica de cuencas margosas. Comunidades halófilas presentes. En las proximidades de la presa del Moro se ha desarrollado un bosque de tarays, de porte considerable. Se determinó por primera vez, el Coleóptero <i>Nebrioporus mariae</i> , nueva especie para España (Millán & Rocchi, 1991). Así como varias especies de algas clorofíceas, que han supuesto nuevas citas para el sureste (Aboal, 1988). En la Rbl. de la Raja, cauce tributario, se encuentra la presa de Román (Abarán-Jumilla) de notable valor histórico-cultural. Constituye uno de los cauces con mayor entidad de la cuenca del Segura.	
ACTIVIDADES E IMPACTOS:	Actividades: Caza y pastoreo intenso. El principal impacto que registra esta rambla es la presencia de la presa del Moro (Plan de Defensa de Avenidas), que ha reducido totalmente la lámina de agua aguas abajo de dicha presa. Problemas de eutrofización en el agua embalsada de la presa. Presencia de basuras y escombros.	
BIBLIOGRAFÍA:	Ortega, 1988.	



DENOMINACIÓN:	RAMBLA DE PEREA	
TIPO:	Rambla de cuenca margosa	
CUENCA:	Río Mula	
T. MUNICIPAL/ES:	Mula	
HIDROLOGÍA:	Rambla de aguas permanentes. Aguas de baja salinidad (1-3 g/l). Rango de conductividad entre 1.600 - 3.300 µmhos/cm. Nutrientes: 0,4-7,6 mg/l N-NO ³⁻ y 4,2-70,8 µg P-PO ₄ ³⁻	
COMUNIDADES ACUÁTICAS:	Macroinvertebrados: Comunidad bien representada por especies de los diferentes órdenes: Moluscos, Dípteros, Heterópteros, Coleópteros, Odonatos, Crustáceos, Efimeras, Tricópteros y Oligoquetos. Macrófitos: <i>Chara vulgaris vulgaris</i> , <i>Chara v. crassicaulis</i> , <i>C. Globularis</i> , <i>C. Hispida</i> , <i>Nasturtium officinale</i> , <i>Zygnematales</i> , <i>Ulotricales</i> y <i>Cianoficeas</i> .	
VEGETACIÓN DE RIBERA:	<i>Phragmites australis</i> y <i>Nerium oleander</i> , como dominantes.	
VALORES AMBIENTALES:	Rambla típica de cuencas margosas. Primera cita para la Región de Murcia del Isópodo <i>Tiphlocirolana margalefi</i> crustáceo de ambientes acuáticos subterráneos de distribución mediterránea (Fte., Caputa, com. per. Mellado, 2003). Presencia del manantial Fuente Caputa de elevado valor ecológico.	
ACTIVIDADES E IMPACTOS:	Actividades: Caza y pastoreo intenso. Presencia de basuras y escombros.	
BIBLIOGRAFÍA:	Suárez, 1986.	

DENOMINACIÓN:	RAMBLA DEL REVENTÓN	
TIPO:	Rambla de cuenca margosa	
CUENCA:	Rambla de las Moreras	
T. MUNICIPAL/ES:	Mazarrón	
HIDROLOGÍA:	Rambla con tramos de aguas permanentes y temporales. Caudal medio de 6 l/s. Aguas de alcalinidad media: 2,9-3,5 meq/l. Salinidad elevada, 10 g/l de media, se definen como aguas cloruro-sulfatada, sódico-masné-sicas. Nutrientes: 7 mg/l N-NO ³⁻ y 2 µg/l P-PO ₄ ³⁻ , de media.	
COMUNIDADES ACUÁTICAS:	Macroinvertebrados: Elevada riqueza de especies. Especies endémicas e iberoafricanismos. Macrófitos: <i>Chara spp.</i> , <i>Ruppia maritima</i> y <i>Zanichellia pedunculata</i> , <i>Cladophora fracta</i> , <i>Enteromorpha flexuosa</i> , <i>E. intestinalis</i> , <i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> , <i>Spyrogyra spp.</i> , <i>Zygnema spp.</i>	
VEGETACIÓN DE RIBERA:	<i>Juncus maritimus</i> , <i>Cyperus distachyos</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Tamarix canariensis</i> , <i>Salsola genistoides</i> e <i>Inula chritmoides</i> como dominantes.	
VALORES AMBIENTALES:	Formaciones halófilas típicas. Incluye hábitats de interés comunitario, con poblaciones de <i>Tamarix canariensis</i> , junto a diferentes especies de <i>Limonium</i> , <i>Juncus</i> y <i>Cyperus</i> . Reúne varias especies de Coleópteros endémicos: <i>Nebriopporus baeticus</i> , <i>Ochthebius montesi</i> y <i>O. tacapasensis</i> . Presentes la Cigüeñuela (<i>Himantopus himantopus</i>), el Chorlitejo Chico (<i>Charadrius dubius</i>) y el Andarríos Grande (<i>Tringa ochropus</i>), especies incluidas en el Catálogo Nac. de Especies Amenazadas. Presencia del Galápogo Leproso (<i>Mauremys caspica</i>), especie amenazada en la CE. Una de las ramblas litorales de mayor entidad.	
ACTIVIDADES E IMPACTOS:	La Rbl. del Reventón aportó 500 m ³ a la riada del 7/9/1989, con un caudal final en la Rbl. de las Moreras de 1300 m ³ /s, que arrasó el camping de Bolnuevo. Usos y actividades: Vertido de residuos de diferente tipología, extracción de áridos, apertura de caminos, pastoreo intensivo. La agricultura representa el principal uso del suelo en las inmediaciones de la rambla, de secano (almendro y olivo) y regadío (tomate en invernadero y melón).	
BIBLIOGRAFÍA:	Moreno, 1994; Moreno, et al., 1997.	



DENOMINACIÓN:	RAMBLA SALADA	
TIPO:	Rambla de cuenca margosa	
CUENCA:	Río Segura	
T. MUNICIPAL/ES:	Molina - Fortuna	
HIDROLOGÍA:	Rambla de aguas permanentes. Rango de caudal entre 0,02-0,2 l/s. Aguas de muy baja alcalinidad: 0,17-0,2 meq/l. Conductividad entre 23.900-32.200 µmhos/cm. Salinidad: 14,8-20,2 g/l. Aguas clorurado-sódicas y sulfato-sódicas. Nutrientes: 0,1-3,9 mg N-NO ³⁻ y 0,0-0,2 µg/l P-PO ₄ ³⁻	
COMUNIDADES ACUÁTICAS:	Macroinvertebrados: Dominan los Coleópteros, Dípteros, Heterópteros, y Odonatos. Coleópteros endémicos: <i>Nebrioporus baeticus</i> , <i>Ochthebius montesi</i> , <i>O. glaber</i> . Macrófitos: <i>Cladophora fracta</i> , <i>Enteromorpha intestinalis</i> , <i>Ruppia maritima</i> , <i>Vaucheria dichotoma</i> , <i>Calothrix braunii</i> , y <i>Lyngbya epiphytica</i> , alga epífita sobre clorofíceas filamentosas (Aboal, 1988b). Presencia de <i>Gambusia affinis</i> , prox al embalse.	
VEGETACIÓN DE RIBERA:	<i>Phragmites australis</i> , <i>Tamarix canariensis</i> , <i>T. bovena</i> , <i>Juncus maritimus</i> , <i>Juncus subulatus</i> , <i>Sarcocornia fruticosa</i> , <i>Limonium</i> sp. como dominantes.	
VALORES AMBIENTALES:	Forma parte del Paisaje Protegido de Rambla Salada y Ajauque (Ley 4/1992, de 30 de julio). Rambla típica de cuencas margosas en buen estado de conservación. Presenta hábitats de interés comunitario (comunidades halonitrófilas). Presencia de Coleópteros endémicos y exclusivos del tipo de hábitat. Asociada a la rambla se encuentra una antigua explotación salinera, actualmente recuperada como recurso didáctico. Existe un Centro de Interpretación.	
ACTIVIDADES E IMPACTOS:	Los caudales de la rambla en su tramo bajo se encuentran regulados por el embalse de Santo-mera (1996). Gran tradición en la competición con “palomos de pica”. En ciertos tramos de la rambla son típicos los baños de lodo, actividad con creciente interés lúdico-recreativo. Las aguas de la rambla son utilizadas en ciertos tramos. La agricultura es el principal uso del suelo, con una importante extensión del regadío. Importante descenso de la salinidad, en el año 1983 se registraban salinidades máximas de 103 g/l. Actualmente, las aguas de la rambla no pueden ser catalogadas de hipersalinas.	
BIBLIOGRAFÍA:	Ballesteros <i>et al.</i> , 1998; Varios Autores, 1995; Varios Autores, 1998.	

DENOMINACIÓN:	RAMBLA DE LAS SALINAS	
TIPO:	Rambla de cuenca margosa	
CUENCA:	Río Guadalentín	
T. MUNICIPAL/ES:	Alcantarilla	
HIDROLOGÍA:	Rambla permanente de aguas hipersalinas, >30 g/l.	
COMUNIDADES ACUÁTICAS:	Macroinvertebrados: Presencia exclusiva del Coleóptero <i>Octhebius glaber</i> . Macrófitos: Ausentes.	
VEGETACIÓN DE RIBERA:	Ausente.	
VALORES AMBIENTALES:	Rambla típica de aguas hipersalinas. Comunidades de plantas halófilas presentes. En las proximidades de la rambla se localizan las salinas de Sangonera, actualmente fuera de explotación. Estado de conservación bastante bueno.	
ACTIVIDADES E IMPACTOS:	Actividades: En las antiguas salinas, extracción de agua subterránea hipersalina, para su venta como salmuera. El regadío es el principal uso del suelo en el entorno de la rambla.	
BIBLIOGRAFÍA:		

3.2.2. Ramblas de cuencas calizas

Las ramblas de cuencas calizas, donde también predominan los conglomerados y areniscas, se caracterizan, en general, por presentar un aspecto similar al de un arroyo. Son típicos los cauces estrechos 2-10 m, con lechos muy irregulares, dada la textura y heterogeneidad de los sedimentos. Éstos se componen de arenas, gravas, cantos y bloques de gran tamaño. Los taludes de los cauces son menos elevados y de menor pendiente que los de las ramblas margosas y presentan una mayor cobertura vegetal. La vegetación dominante suele ser el pinar, que se extiende hasta el mismo cauce. La vegetación arbustiva es abundante y está compuesta por coscoja (*Quercus coccifera*), romero (*Rosmarinus officinalis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), enebro (*Juni-*

perus oxycedrus) junto con el esparto (*Stipa tenacissima*) y las zarzas. Los chopos (*Populus nigra*) y los álamos (*Populus alba*) pueden también estar presentes en algunas riberas. El baladre (*Nerium oleander*) tiene una presencia más ocasional. Dado el mayor desarrollo de la vegetación de ribera y lo estrecho de los cauces, el grado de insolación en el cauce es mucho menor que el que reciben las ramblas de cuencas margosas, lo que repercute en el desarrollo de las comunidades acuáticas de productores primarios. Este factor podría llegar incluso a limitar la producción primaria en la lámina de agua.

Dentro de este tipo de ramblas, el número de cauces temporales es elevado, dada la elevada permeabilidad del sustrato. El agua recogida tras las precipitaciones tiende a filtrarse a través del lecho de la rambla. Sin embargo, también es co-

Tabla 5

Algunos ejemplos de ramblas de cuencas calizas en la Región de Murcia. Los valores de los parámetros fisicoquímicos son concentraciones medias correspondientes a diferentes años del período 1985-2001. Los valores entre paréntesis corresponden exclusivamente al año 2001. Datos extraídos de Vidal-Abarca, 1985; Suárez, 1986; datos propios del Grupo de Investigación de Ecología de Aguas Continentales, Dpto. de Ecología e Hidrología.

Rambla	T.M.	Cuenca	COND μmhos/cm	SAL g/l	NO ³⁻ mg/l	PO ₄ ³⁻ μg/l
Rbl. Tobarrila	Yecla	“endorreico”	(seco)			
Rbl. Fte. del Pinar	Yecla	“endorreico”	(seco)			
Rbl. de los Rincones	Yecla	“endorreico”	(seco)			
Rbl. Calderones	Yecla	“endorreico”	(seco)			
Arroyo del Chopillo	Moratalla	Segura	(seco)			
Arroyo de las Murtas	Moratalla	Segura	(seco)			
Rbl. de Parriel	Moratalla-Caravaca	Argos	(seco)			
Rbl. de Béjar	Caravaca	Argos	(seco)			
Rbl. de las Aguzaderas	Caravaca	Quípar	(seco)			
Rbl. de Tarragoya	Caravaca	Quípar	(seco)			
Rbl. del Burete	Cehegín	Quípar	500	0,09	4,0	73,9
Rbl. del Padre Pecador	Cehegín	Quípar	1.100	0,70	1,2	104,6
Bco. de la Regidora	Cehegín	Quípar	(seco)			
Arroyo Hurtado	Bullas-Cehegín	Quípar	5.000	3,50	–	–
Bco. Taray	Cehegín	Quípar	(seco)			
Rbl. de las Loberas	Cehegín	Quípar	(seco)			
Pto. de la Cadena I	Murcia	Guadalentín	2.435	1,6	0,1	45,1
Pto. de la Cadena II	Murcia	Guadalentín	2.086	0,9	3,2	93,7
Rbl. Salada	Lorca	Guadalentín	(seca)			
Rbl. del Periago	Lorca	Guadalentín	(5.000-11.000)	(4-8)	–	–



mún la presencia de fuentes y manantiales que permiten la circulación permanente del agua, así como es típica la formación de pozas de relativa profundidad, sobre las calizas.

El agua, cuando circula por las ramblas, presenta un bajo valor de salinidad (0-1 g/l), lo que determina la presencia de especies de algas y macrófitos, así como de invertebrados típicas de aguas dulce. La concentración de nitratos es, de forma natural, reducida en estas aguas, factor que puede llegar a ser determinante para el establecimiento de ciertas especies de algas.

El carrizo (*Phragmites australis*) y los juncos (*Scirpus holoschoenus*) son las especies de helófitos dominantes, cuya presencia depende de la temporalidad del agua en la rambla. En zonas de aguas remansadas y pozas es común la presencia de la enea (*Typha dominguensis*), especie ausente en aguas salinas. Entre los macrófitos acuáticos predominan las formas incrustantes sobre los cantos y los bloques de calizas.

Las ramblas de cuencas calizas se localizan, fundamentalmente, en la zona del noroeste de la Región, donde predominan las calizas, dolomías y conglomerados (tabla 5). Entre ellas cabe citar, pese a su toponimia, los arroyos del Chopillo y

las Murtas (Moratalla), cauces secos de amplio lecho (> 5m) y sustrato muy pedregoso que van a desembocar al río Segura cerca de Cañaverosa. En el tramo medio-bajo de la cuenca del río Quípar se localizan ramblas típicas de cuencas calizas, junto con otras de cuencas margosas. Entre las primeras, las ramblas de Burete y del Padre Pecador (Cehegín), el barranco de la Regidora y arroyo del Chaparral (Bullas-Cehegín), la rambla de las Loberas y Barranco Taray (Cehegín). Este último recibe su nombre precisamente por la densidad de tarays que se localizan en su tramo bajo, donde comienzan a aflorar materiales evaporíticos como las margas del Keuper.

Otro núcleo de ramblas calizas se localiza en un área reducida de la cabecera de la cuenca del río Guadalentín. Allí se encuentran las ramblas Salada (o del Salero) y del Periago (Lorca), la parte baja de estas ramblas discurre entre margas, lo que produce un cambio morfológico y biológico importante. El cauce se ensancha (>20 m), los taludes cobran pendiente y el pinar da paso a los tarays de gran porte que se distribuyen dispersos en el cauce.

Otro ejemplo claro de este tipo de ramblas lo constituye la rambla del puerto de la Cadena

DENOMINACIÓN:	RAMBLA DEL PUERTO DE LA CADENA	
TIPO:	Rambla de cuenca caliza	
CUENCA:	Río Segura	
T. MUNICIPAL/ES:	Murcia	
HIDROLOGÍA:	Rambla de aguas permanentes mantenida por la existencia de varios pequeños manantiales. Aguas "dulces", 1,6 g/l de salinidad, con una conductividad media de 2262,5 µmhos/cm. Aguas de alcalinidad elevada, con un valor medio de 6,3 meq/l. Nutrientes: Incremento paulatino de los nitratos 0,013-1,4 mg/l N-NO ³ desde 1982 a 1999. Para el mismo período 0-0,03 µg/l P-PO ₄ ³⁻	
COMUNIDADES ACUÁTICAS:	Macroinvertebrados: Se describe por primera vez para la Ciencia el molusco <i>Pseudoamnicola gasulli</i> (Suárez y Vidal-Abarca, 1983). Macrófitos: <i>Chara vulgaris</i> y <i>Potamogeton pectinatus</i> se describen nuevas citas para la flora de España: <i>Spyrogyra daedalea</i> (Aboal, 1991); <i>Aphanochaete polychaete</i> (Aboal, 1988a) y varias nuevas citas para el SE (Aboal, 1988a).	
VEGETACIÓN DE RIBERA:	<i>Phragmites australis</i> ; <i>Nerium oleander</i> , <i>Typha dominguensis</i> , <i>Juncus subulatus</i> ; <i>Scirpus maritimus</i> , <i>Equisetum ramossissimum</i> , <i>Carex extensa</i> , <i>Schoenus nigricans</i> y el pinar de repoblación como dominantes.	
VALORES AMBIENTALES:	Rambla típica de cuencas calizas. Presenta diversas especies de flora y fauna acuática de interés faunístico.	
ACTIVIDADES E IMPACTOS:	Rutas a pie, senderismo. Presencia de vertidos sólidos, pisoteo excesivo en algunos tramos de la rambla. Existencia autovía Murcia-Cartagena. Está previsto, dentro del Plan Hidrológico Nacional (2000-2008), la construcción de una presa.	
BIBLIOGRAFÍA:	Moreno <i>et al.</i> , 1995, Suárez y Vidal-Abarca, 1983, Aboal 1988b, 1991.	



(Murcia). Su cuenca vertiente está constituida por calizas y argilitas en cabecera y areniscas en sus tramos medio y bajo.

Actividades e impactos

Por su propia litología, que no favorece la apertura de caminos ni las roturaciones, las ramblas de cuencas calizas suelen estar poco alteradas. Sin embargo, lo denso de su vegetación, la presencia de pozas hábiles para el baño y la ausencia de salinidad en sus aguas, atrae a un elevado número de visitantes, fundamentalmente a los turistas de fin de semana. Son, por tanto, uno de los tipos de ramblas más visitados, con los consecuentes impactos que de ello se derivan: pisoteo, depósito de basuras y quemaduras accidentales. La caza, en el entorno de las ramblas, suele ser también una actividad frecuente.

3.2.3. Ramblas de cuencas metamórficas

Los materiales metamórficos; cuarcitas, argilitas, pizarras, micaesquistos y gneises albiticos, configuran un tipo de rambla que podríamos situar a caballo entre las ramblas margosas y las calizas. Los taludes de estas ramblas no suelen ser elevados (0,5-2 m) o incluso inexistentes y la anchura del cauce puede oscilar entre 4-8 m o llegar, como en el caso de la rambla de Nogalte (con presencia de arenas y margas), a más de 70 m. La textura blanda de los materiales y el carácter erosivo de las ramblas determinan el acúmulo de sedimentos en el lecho, con predominio de arenas y gravas de aspecto y color particular, dado su origen.

Entre la vegetación de ribera destaca la caña (*Arundo donax*) de presencia recurrente en

este tipo de ramblas. Otras especies acompañantes comunes son el arto (*Ziziphus lotus*), el baladre (*Nerium oleander*), el carrizo (*Phragmites australis*), los juncos (*Scirpus holoschoenus*) y los tarays (*Tamarix* sp.). Estos últimos aparecen de forma aislada y nunca alcanzan grandes portes. En los tramos bajos, y por tanto más degradados, es frecuente la invasión del cauce por especies nitrófilas como el gandul (*Nicotiana glauca*).

Suelen ser cauces de aguas temporales, consecuencia tanto de la permeabilidad del sustrato como de la potencia de los sedimentos depositados en el lecho, lo que determina una elevada tasa de infiltración. Sin embargo, al igual que ocurre en las cuencas calizas, también es frecuente la presencia de fuentes y manantiales que pueden mantener una corriente de agua permanente. En este último caso es frecuente la alternancia de tramos con y sin agua, conforme ésta según la topografía se infiltra o emerge en los distintos tramos de la rambla.

Los valores de salinidad que se registran son intermedios entre los otros dos tipos de ramblas: 2-6 g/l.

En la Región de Murcia, este tipo de ramblas se localizan, básicamente, en la franja litoral comprendida entre Águilas y Mazarrón (tabla 6). Aquí se localizan, por ejemplo y de este a oeste, las ramblas de Los Lorentes (sierra del Algarrobillo), parte alta de la Majada, Pastrana (Mazarrón) y Ramonete (Lorca) y las ramblas del Charcón y las Culebras (Águilas).

También se localizan en la cuenca de la rambla de Nogalte (Puerto Lumbreras) y algunos núcleos de la cuenca alta del Guadalentín, como las ramblas de Enmedio y del Hortillo (Lorca).



Tabla 6

Algunos ejemplos de ramblas de cuencas metamórficas en la Región de Murcia. Los valores de los parámetros fisicoquímicos son concentraciones medias correspondientes a diferentes años del período 1985-2001. Los valores entre paréntesis corresponden exclusivamente al año 2001. Datos extraídos de Vidal-Abarca, 1985; Suárez, 1986; datos propios del Grupo de Investigación de Ecología de Aguas Continentales, Dpto. de Ecología e Hidrología.

Rambla	T.M.	Cuenca	COND $\mu\text{mhos/cm}$	SAL g/l	NO_3^- mg/l	PO_4^{3-} $\mu\text{g/l}$
Rbl. de Nogalte	Puerto Lumbreras	Guadalentín	(seco)			
Rbl. de Enmedio	Lorca	Guadalentín	6.000	-3,5	–	–
Rbl. del Hortillo	Lorca	Guadalentín	(seco)			
Rbl. Los Lorentes	Mazarrón		(seco)			
Rbl. Pastrana	Mazarrón		4.576	4,2	89,3	4,1
Rbl. del Ramonete	Lorca		(seco)			
Rbl. del Charcón	Águilas		(7.000-6.000)	(3-4)	–	–
Rbl. de las Culebras	Águilas		7.000	2,5	–	–

DENOMINACIÓN:	RAMBLA DE LA MAJADA	
TIPO:	Rambla de cuenca metamórfica	
CUENCA:	Rambla de las Moreras	
T. MUNICIPAL/ES:	Mazarrón	
HIDROLOGÍA:	Rambla de aguas permanentes. Aguas de alcalinidad media, 3,5 meq/l. Conductividad media: 7.600 $\mu\text{mhos/cm}$, salinidad: 4,4 g/l. Aguas clorurosulfatadas. Nutrientes: valores medios de 0,16 mg N- NO_3^- y 16,5 μg P- PO_4^{3-}	
COMUNIDADES ACUÁTICAS:	Macroinvertebrados: Dominan los Dípteros, Coleópteros Heterópteros, Odonatos y Efemerópteros. Los Coleópteros son los de mayor riqueza taxonómica. Macrófitos: <i>Ruppia maritima</i> , <i>R. drepanensis</i> , <i>Zanichellia pedunculata</i> , <i>Chara vulgaris</i> , <i>C. canescens</i> , <i>C. globularia</i> , <i>C. hispida</i> , <i>Cladophora fracta</i> , <i>Enteromorpha intestinalis</i> .	
VEGETACIÓN DE RIBERA:	<i>Tamarix canariensis</i> , <i>Juncus maritimus</i> , <i>Scirpus holoschoenus</i> , <i>Phragmites australis</i> , y <i>Arundo donax</i> , como dominantes.	
VALORES AMBIENTALES:	Rambla típica de cuencas metamórficas. Buen estado de conservación.	
ACTIVIDADES E IMPACTOS:	Sobrepastoreo. La principal actividad observada es el cultivo de las tierras adyacentes de secano y regadío.	
BIBLIOGRAFÍA:	Moreno, 1994. Moreno <i>et al.</i> , 1995, 1997, 2001a.	



4. Valoración ecológica y estado de conservación

De los tres tipos de ramblas descritos son las ramblas de cuencas margosas las que presentan un mayor número de singularidades paisajísticas, biológicas y culturales.

Uno de los principales valores ecológicos de estas ramblas es el de representar una anomalía paisajística. En un entorno árido, donde el agua es escasa, lo mismo que la cobertura vegetal, las ramblas margosas representan pequeños oasis de frescura y verdor que diversifican enormemente el paisaje. Son un foco de atracción para numerosas especies de organismos, que se adentran en zonas del territorio inusuales para ellas.

Las ramblas ofrecen condiciones microclimáticas más favorables que el entorno que las rodea, refugio y alimento para un variado número de especies acuáticas y no acuáticas, lo que se traduce en un importante incremento de la biodiversidad, a la vez que se pueden encontrar especies de indudable valor biogeográfico. Uno de los muchos ejemplos que se pueden citar lo constituyen los Rameles del Quípar, que albergan toda la gama de tipos estructurales de vegetación freatófila (tarayales, carrizales, juncuales y saladares) en un estado de conservación bastante bueno (VARIOS AUTORES, 1990), en medio de una planicie de aspecto estepario (Los Llanos del Cagitán).

Muchas especies estepáricas (especialmente aves) encuentran en los taludes de las ramblas emplazamientos seguros para la reproducción. La vegetación que acompaña al fondo de algunas ramblas permite la instalación de grupos faunísticos no estepáricos, que no estarían presentes en ningún otro ambiente subdesértico (PLEGUEZUELOS, 1993). Asimismo, el desarrollo de la vegetación en ciertas ramblas margosas o en los humedales a ellas asociadas, al incrementar la complejidad estructural del hábitat, aumenta la

riqueza de organismos presentes, así como de especies de reptiles y vertebrados (PLEGUEZUELOS, 1993). Un especial valor ecológico tienen los fondos de las ramblas metamórficas (materiales silíceos deleznales) que se encuentran en las principales áreas de distribución de la Tortuga Mora (*Testudo graeca graeca*). Éstas son un foco especial de atracción para la tortuga, que encuentra en las ramblas un lugar idóneo donde alimentarse, refugiarse e incluso poner huevos (MARTÍNEZ, *com per.*). La Tortuga Mora es especie incluida en el anexo II y IV de la Directiva Europea 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres, que conformarán la Red Natura 2000. Asimismo, actualmente el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas la considera de *Interés Especial* (Rel Decreto 439/1990) y el *Libro Rojo de los Vertebrados de España* la cataloga como *especie en peligro*. La importancia de las ramblas en la conservación y protección de dicha especie parece ser fundamental como nexo de unión (corredor) entre las distintas poblaciones de tortuga (GIMÉNEZ *et al.*, 2001).

Durante las sequías, la existencia de cuerpos de agua permanentes en las ramblas es determinante para ciertas especies de organismos, como los insectos acuáticos, que los utilizan como zonas de refugio y reproducción, siendo, al mismo tiempo, zonas de reserva y origen de dispersión de la mayoría de organismos acuáticos de estas áreas (MORENO *et al.*, 1996).

En el contexto europeo, las ramblas de cuencas margosas son ecosistemas de elevada singularidad, por sus características morfológicas, grado de salinidad y existencia de perturbaciones naturales extremas (avenidas y sequías). La distribución de estas ramblas se circunscribe al

arco mediterráneo, siendo especialmente abundantes en el sureste ibérico y norte de Marruecos, donde se dan las condiciones climáticas y geológicas necesarias para su desarrollo. Por lo tanto, criterios de conservación basados en la representatividad de las ramblas como ecosistemas *raros* a escala europea, deben prevalecer sobre los que se basan en la presencia de ciertas especies raras, singulares o en peligro de extinción (MORENO *et al.*, 1996).

Desde el punto de vista de las comunidades biológicas son las condiciones ambientales reinantes lo que las hace peculiares, siendo las adaptaciones y respuestas que los organismos presentan a estas condiciones (sequías, extrema salinidad, avenidas, fuerte insolación, etc.) más interesantes que el valor taxonómico de las especies en sí (ORTEGA, 1988; ORTEGA *et al.*, 1988, 1991; MIÑANO, 1994). En este sentido, las ramblas de cuencas margosas constituyen laboratorios vivos donde analizar y comprender las posibles repercusiones del amenazante cambio climático.

En cuanto al valor taxonómico de las especies asociadas, entre los invertebrados acuáticos el grupo de los Coleópteros es el mejor conocido y en él se ha detectado un elevado número de especies de distribución restringida y/o endémicas, algunas de ellas recientemente descritas como nuevas para la Ciencia (MILLÁN *et al.*, 1996). En cuanto a la flora algal, a pesar de que se han descubierto especies que constituyen nuevas citas para la Península e incluso para la Ciencia, el desconocimiento de la distribución geográfica de muchas especies de la flora algal impide dimensionar su importancia biogeográfica (ABOAL, 1988 a y b, 1991; MORENO *et al.*, 1996).

El valor ecológico de las ramblas, por las mismas razones expuestas anteriormente, incrementa al presentar humedales asociados. Desde el punto de vista de sus comunidades, la importancia ecológica de estos humedales reside en la presencia de hábitats halófilos de interés comunitario (Directiva Europea de Hábitats), que albergan numerosos endemismos, especies raras y/o amenazadas. Dentro de las especies vegetales propias del saladar destaca la presencia de dos especies estrictamente protegidas por la legislación regional: *Halocnemum strobilaceum*, especie de almarjo muy raro en Europa con distri-

bución mediterránea y asiática (Asia occidental), y el taray *Tamarix boveana* (el saladar del humedal de la rambla de Ajauque alberga la población más importante). Otros ejemplos son la siempreviva *Limonium caesium*, un endemismo murciano-almeriense, y *Anabasis hispanica*, un almarjo endémico que ocupa pequeñas elevaciones y taludes de las ramblas.

El carácter estepario de estos humedales hace que sean las aves esteparias las que principalmente ocupan estos hábitats. Destaca la nidificación de Aguilucho Cenizo en el humedal de Ajauque (*Circus pygargus*) y de algunas paseriformes como la Terrera Marismeña (*Calandrella rufescens*) y la Curruca Tomillera (*Sylvia conspicillata*). Asimismo, los carrizales más desarrollados suelen ser utilizados como dormitorios de ardeidas (principalmente Garcillas Bueyeras, *Bubulcus ibis*) y otras aves, como estorninos (*Sturnus vulgaris*) y urracas (*Pica pica*).

También es importante destacar el gran papel de los humedales asociados a ramblas en el control de la contaminación difusa y eutrofización de cauces. Gracias a su estratégica localización, estos sistemas interceptan las aguas de escorrentía con elevadas concentraciones de sólidos suspendidos, fertilizantes y pesticidas. En ellos, los sólidos son retenidos, los pesticidas inmovilizados y en el caso de los nutrientes, transformados y eliminados.

Por último, hay que destacar la potencialidad de las ramblas para actividades de ocio (senderismo) y culturales (visita de salinas, hornos de cal, destiladores para plantas aromáticas, infraestructuras antiguas de riego: boqueras, taludes, etc.).

4.1. ESTADO DE CONSERVACIÓN

Pese a sus diversos valores ecológicos, el estado de conservación de las ramblas es, en general, bastante precario, especialmente en el caso de las ramblas de cuencas margosas, tipo de rambla sobre el que recae el mayor número de actividades impactantes.

Según la Ley de Aguas de 1985, todas las ramblas forman parte del Dominio Público Hidráulico y, por tanto, deben ser gestionadas por los organismos oficiales competentes: Confederación Hidrográfica del Segura, Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente y Ayunta-



mientos. Sin embargo, la vigilancia y control de las actividades llevadas a cabo en y próximas a las ramblas es nula o ineficaz, dado el elevado grado de deterioro que presentan las mismas.

En general, dada su localización, las mejor conservadas son las ramblas de cuencas calizas sometidas, casi exclusivamente, a la presión de los visitantes de fin de semana. Entre las ramblas de cuencas metamórficas encontramos aquellas que dado su difícil acceso presentan un buen estado de conservación y aquellas, más próximas al litoral, que sufren, fundamentalmente, la presión de los invernaderos y las urbanizaciones de segunda residencia.

A nivel global, con independencia del tipo de rambla que se trate, son los tramos medio y bajo de las ramblas los más afectados. Y, lógicamente, su grado de perturbación aumenta conforme disminuye su proximidad a los núcleos urbanos o rurales.

Las principales afecciones observadas son:

- Ocupación total o parcial del lecho y los taludes por infraestructuras de distinta índole.
- Roturación y cultivo de riberas e incluso del mismo lecho.
- Abundancia de basuras, escombros y material de deshecho en los lechos.
- Ausencia de vegetación de ribera o vegetación alterada.
- Alteraciones de la morfología del cauce.
- Compactación del lecho de la rambla.
- Destrucción de taludes.
- Modificación del perfil de la rambla (graveras).
- Invasión de los lechos de la rambla por especies vegetales oportunistas.
- Eutrofización del agua.
- Reducción de caudales.
- Dulcificación del medio.
- Contaminación acústica.

En cuanto a las figuras de protección existentes, en la actualidad sólo dos espacios naturales asociados a ramblas margosas: “Paisaje Protegido del Humedal de Ajauque y Rambla Salada” (1632 Has, ZEPA por nidificación de cigüeñuela) y “Paisaje Protegido de los Barrancos de Gebas” (1875 Has), se encuentran protegidos según la Ley 4/92 de Ordenación y Protección del Territorio de la Región de Murcia y uno, los saladares del Guadalentín (2210 Has), propuesto como paisaje protegido. El primero y el último están además incluidos en la lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) propuestos por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia en 1999 para formar parte de la futura Red Natura 2000. Sin embargo, otros espacios protegidos cuyo objetivo inicial no es la protección de sistemas de drenaje propiamente dichos incluyen dentro de sus límites algunos de gran importancia. Un ejemplo es la Zona de Especial Protección para Aves de la Sierra del Molino, embalse del Quípar y Llanos del Cagitán.

Por otra parte, la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la Región de Murcia ha desarrollado durante los años 1994-97, bajo el control de la Comisión Europea, el proyecto LIFE “Conservación y Gestión de Humedales y Otros Ecosistemas Característicos de Zonas Áridas”. Este proyecto, financiado en un 75% por la Comisión, ha beneficiado a dos espacios protegidos asociados a ramblas: “Humedal de Ajauque y Rambla Salada” y “Saladares del Guadalentín”. En ambos, se han realizado estudios y seguimientos biológicos aplicados a la gestión y, en el caso del primer espacio protegido, se han adquirido terrenos y creado infraestructuras de uso público como un centro de gestión e información y otro centro de interpretación con exposición permanente.



5. Directrices de gestión y conservación

Para el desarrollo de las propuestas de ordenación y gestión que más adelante se explicitan es imprescindible establecer el ámbito jurídico en el cual se desarrollarán. La normativa, por excelencia, que regula los usos, actividades y nivel de protección de las ramblas es la Ley de Aguas (29/1985). El objeto fundamental de la Ley de Aguas es la regulación del Dominio Público Hidráulico (DPH). La instrumentación de esta normativa legal permite niveles de protección aceptables genéricamente siempre y cuando en su interpretación prevalezcan los intereses generales frente a los particulares y se consideren intereses de carácter general y prioritario la conservación del patrimonio natural.

En la vigente Ley de Aguas de 2 de agosto de 1985, se niega la distinción de régimen jurídico público o privado para las aguas superficiales y subterráneas, y así, su artículo 1.2. establece que “las aguas continentales superficiales, así como las subterráneas renovables, integradas todas ellas en el ciclo hidrológico, constituyen un recurso unitario, subordinado al interés general”. En relación con las ramblas, la Ley establece como pertenecientes al DPH los “cauces de corrientes naturales, continuos o discontinuos (art. 2), entendidos como los terrenos cubiertos por las aguas en las máximas crecidas ordinarias; así como las riberas, que siguen el régimen del cauce y por tanto son también DPH (art. 6), que la Ley entiende como fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas”.

Es de destacar que para una adecuada conservación y gestión de las ramblas es importante considerar la zona de policía en la que se condicionará el uso de suelo y las actividades que se desarrollen (art.6), en concreto las alteraciones

de relieve, las extracciones de áridos, la construcción de infraestructuras (art. 9 RD 849/1986 relativo al Reglamento del DPH) de tal manera que se debe ser especialmente estricto en cuanto a la concesión de permisos relativos a estas actuaciones. En los artículos 281 y 282 del Reglamento antes citado se establece la posibilidad de restauración, rehabilitación, así como acondicionamiento, de colas de embalses (ramblas, en muchos casos) en beneficio de los valores naturales, por parte de la Administración regional y estatal. Esta disposición justificaría legalmente actuaciones en las ramblas que constituyen colas de embalses por ejemplo, para asegurar la conservación de los tarayales o para regularizar los niveles hídricos e independizarlos de las fluctuaciones provocadas por los desembalses.

Volviendo a la aplicación de la normativa sobre las ramblas, uno de los principales problemas a la hora de la gestión y conservación de las mismas es precisamente la delimitación del Dominio Público Hidráulico.

La Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de Aguas, a través de la Subdirección General de Gestión del Dominio Público Hidráulico, diseñó el proyecto LINDE, cuyo objetivo es la “delimitación y deslinde del Dominio Público Hidráulico en zonas sometidas a presión de cualquier tipo”. En el caso de las ramblas, estos conflictos son especialmente frecuentes, ya que la roturación de márgenes e incluso del mismo cauce para fines agrícolas, la ocupación de dicho dominio por construcciones de diverso tipo, el uso de los cauces como receptores de vertidos o la roturación y ocupación de humedales asociados, les convierte en candidatos prioritarios en la aplicación de dicho programa. Así, el Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura identifica 57 tramos

conflictivos de cauces, en su mayoría ramblas, con un total de 400 km (MORENO, 2001b). Este criterio restrictivo determina que la delimitación de dicho dominio no sea completa, provocando la desprotección del resto de tramos considerados como “no presionados”.

Sobre algunos de estos tramos objeto de deslinde, el PHCS aplicará el proyecto PICRHA (Planes Integrados de Cuenca de Restauración Hidrológico-Ambiental), que tiene como objetivos principales “la mejora, mantenimiento o restauración hidrológico-ambiental de los ríos y masas de agua continentales”. En la práctica, las actuaciones a realizar se centran en la retirada de vertidos sólidos, desbroces, reforestación de márgenes y laderas, principalmente con pino carrasco, la restauración de graveras mediante modelado y revegetación, la construcción de espigones y escolleras y la construcción de zonas de recreo en lugares de atractivo paisajístico.

En cuanto a las campañas de educación ambiental realizadas, punto importante para la valoración y protección de las ramblas, se han realizado algunas campañas divulgativas con actividades asociadas, cuyos objetivos han sido dar a conocer los valores ambientales y culturales de las ramblas y su problemática.

Entre ellas destacan los itinerarios didácticos en la rambla del Cañar, llevados a cabo por el Instituto Municipal de Educación de Cartagena, o los realizados en la rambla del puerto de La Cadena y la “*Campaña para la Conservación de las Ramblas del Municipio de Murcia*”, realizada durante el período 1997-99, dentro del Programa de Educación Ambiental del Ayuntamiento de Murcia. En ella, se han realizado numerosas acciones canalizadas a través de la participación ciudadana (asociaciones de vecinos, de jóvenes, grupos ecologistas, grupos scout, etc.), tales como limpieza del entorno, señalizaciones, exposiciones, talleres ambientales y charlas informativas. Como resultado de estas actuaciones, se han publicado unas fichas donde se indican itinerarios a través de las ramblas (ramblas del puerto de la Cadena, Las Cabezas, El Sordo, El Valle, Salada, Garruchal), para conocer los valores ambientales y culturales, así como sus principales amenazas. Otras campañas menores se han realizado en otros municipios murcianos, como Cartagena, que a través de la Universidad Popular y financiado por la extinta

Agencia Regional para el Medio Ambiente y la Naturaleza (ARMAN), hoy Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, se han realizado talleres de naturaleza en la rambla de Benipila, que desemboca en dicha ciudad y que será también objeto de actuaciones hidrológico-forestales (MORENO *et al.*, 2001b).

5.1. PROPUESTAS DE GESTIÓN

A pesar de que en el presente estudio se describen las ramblas como unidades aisladas, para abordar la gestión y conservación de las mismas se debe de emplear un punto de vista funcional. Desde esta perspectiva, las ramblas deben ser entendidas como parte integrante de algo más complejo, como son las cuencas vertientes. La morfología, disponibilidad y calidad del agua y comunidades biológicas de las ramblas son el resultado de procesos que trascienden mucho más allá de sus límites como tal. La deforestación de las cabeceras de las ramblas, apertura de pozos, roturaciones y cultivos, tendrán su respuesta aguas abajo de donde estas actividades se producen e incluso pueden afectar a otras ramblas de la cuenca con las que pueden mantener algún tipo de relación hidrogeológica. Por lo tanto, cualquier medida de gestión encaminada a la protección de las ramblas debe ser abordada desde esta perspectiva funcional, en la que la cuenca supone la escala básica de actuación donde aplicar las medidas de protección y ordenación de usos.

A continuación se exponen algunas propuestas de gestión de las ramblas. Algunas contemplan medidas globales (elaboración de planes, proyectos, etc.), mientras que otras son actuaciones muy concretas.

– Ampliar la delimitación y deslinde del DPH a un mayor número de cauces, especialmente a todos los tramos medios y bajos de las ramblas, que son los más impactados. Establecer **zonas prioritarias** a la hora de la delimitación del DPH, su vigilancia y aplicación del espíritu conservacionista de la Ley de Aguas por parte de la Confederación Hidrográfica del Segura. Estas zonas prioritarias serían las que compredieran a las ramblas más alteradas o en peligro y que sin embargo siguen manteniendo ciertos valores ecológicos. Asegurada la protección de estos cauces,



el deslinde del DPH debería de continuar con el resto de las ramblas.

- Declaración de **ramblas críticas** donde establecer planes prioritarios de recuperación (eliminación de escombros y vertidos, restauración de la vegetación de ribera, control de actividades, etc.). Asimismo, diseñar planes de actuación sobre determinadas ramblas de localización estratégica, encaminada a potenciar su papel como filtro de nutrientes.

- Elaboración de un plan de gestión que integre los **sistemas de drenaje y humedales asociados con los medios esteparios**, junto con la calidad ambiental, paisaje y usos tradicionales. Un ejemplo de la necesidad de este tipo de actuación son los ramales del Quípar o la cuenca del Río Chicamo.

- Regulación y control estricto de los usos y aprovechamientos de las ramblas (caza, pastoreo, corta y quema de la vegetación, extracción de áridos, etc.) en coordinación con la Confederación Hidrográfica del Segura y la Demarcación de Costas.

- Dotar de algún tipo de estatus de protección especial a las ramblas de aguas hipersalinas y salinas asociadas. Incentivando al mismo tiempo la recuperación o conservación de las salinas abandonadas.

- Restauración ecológica de las cabeceras de las cuencas vertientes previa elaboración de un estudio de impacto ambiental.

- Eliminación de escombros, basuras y vertidos. Establecimiento de control y vigilancia con

relación a estas actuaciones. Control administrativo por parte de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, mediante la aplicación de la legislación sobre “calidad ambiental”.

- Impedir la urbanización e implantación de infraestructuras en los cauces.

- En relación con las actividades de carácter agrícola, la prohibición absoluta de rotaciones de los lechos y llanuras de inundación de las ramblas, así como la implantación de invernaderos.

- Recuperación de graveras (planes de gestión y programas de educación ambiental).

- Intensificar el estudio de las ramblas de la Región, completando este primer estudio de caracterización y tipología, con aspectos tan interesantes como: conocimiento de valores naturales (las ramblas de cuencas calizas y metamórficas son de las menos estudiadas), seguimiento de los efectos de las alteraciones, etc.

- Se considera imprescindible el desarrollo de programas de educación ambiental por parte de la Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente, en dos frentes fundamentales:

- Dirigidos a la población en general, cuyo objetivo básico sea dar a conocer los valores de las ramblas de la Región, desarrollando una actitud positiva de aprecio y respeto hacia ellas.

- Dirigidos a técnicos, gestores y políticos, para que asuman en su ámbito de decisión la necesidad de la conservación de las ramblas y adquieran la base científico-técnica adecuada para llevarla a la práctica.



6. Bibliografía

- ABOAL, M. 1985. Aportación al conocimiento de las algas del S.E. de España I. Caraceae. *Anales Biol. (Biol. Veg.)* 6(1): 7-17.
- ABOAL, M. 1986. Flora algal de la Rambla del Tinajón (Río Segura), Murcia, S.E. de España. *Limnetica* 2:103-108.
- ABOAL, M. 1987. *Flora algal epicontinental de la Cuenca del Río Segura, SE. de España*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- ABOAL, M. 1988. Aportación al conocimiento de las algas epicontinentales del S.E. de España. VII. Clorofíceas (Chlorophyceae Wille in Warming 1884). *Candollea* 43(2):521-548.
- ABOAL, M. 1988 (a). Diatomées des cours d'eau saumâtres temporaires ou permanents du sud de l'Espagne. *Mém. Soc. Roy. Bot. Belg.* 10:48-54.
- ABOAL, M. 1989. Epilithic algal communities from River Segura basin, Southeastern Spain. *Arch. Hydrobiol.* 116 (1):113-124.
- ABOAL, M. 1991. New records of Zygnemataceae (Zygnemales, Chlorophyceae) from southeastern Spain. *Nova Hedwigia* 52(3-4):365-373.
- BALLESTEROS, G. y P. ROBLEDANO. 1998. *Seguimiento biológico del Paisaje Protegido del Humedal de Ajauque y Rambla Salada*. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. Dirección General del Medio Natural.
- DELGADO, J.A.; MILLÁN, A. y SOLER, A.G. 1992. El Género *Hydraena* Kugelann, 1794 (Col., *Hydraenidae*) en la cuenca del Río Segura. *Boln. Asoc. esp. Ent.*, 16: 71-81.
- DELGADO, J.A. y A.G. SOLER. 1997. El género *Ochthebius* Leach, 1815 en la cuenca del río Segura (Coleoptera: Hydraenidae). *Boln. Asoc. esp. Ent.*, 21(1-2): 73-87.
- GIMÉNEZ, A.; ESTEVE, M.A.; ANADÓN, J.D.; MARTÍNEZ, J.; MARTÍNEZ, M. y PÉREZ, I. 2001. Estudios básicos para una estrategia de conservación de la Tortuga Mora en la Región de Murcia. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y Fundación Universidad Empresa.
- GÓMEZ, R. 1995. *Función de los humedales en la dinámica de nutrientes (N y P) de una cuenca de características áridas: experiencias en el SE Ibérico*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- GÓMEZ, R.; M.R. VIDAL-ABARCA; M.L. SUÁREZ and S. FISHER. 1995. The spatial and temporal scale problem in arid zones wetland management. En: C. Montes; G. Oliver; F. Molina y J. Cobos (eds.) *Bases Ecológicas para la Restauración de Humedales de la Cuenca Mediterránea*: 95-105 pp. Junta de Andalucía. Consejería de medio Ambiente. España.
- GÓMEZ, R.; J.L. MORENO; B. MARTÍNEZ; M.R. VIDAL-ABARCA y M.L. SUÁREZ. 1998. Valores naturales y potencialidades de uso de los humedales asociados a ramblas del sureste ibérico. En: *Congreso Ibérico sobre gestión y planificación de aguas. La gestión ecosistémica del agua: Una apuesta por la vida*. CD-Rom. 11pp.
- GÓMEZ, R.; J.L. MORENO; M.R. VIDAL-ABARCA y M.L. SUÁREZ. (en prensa). Estudio de las alteraciones hidrológicas y dinámica de nutrientes en el Espacio Protegido del Humedal de Ajauque. *Investigación y Gestión en Espacios naturales*.
- GONZÁLEZ-BERNÁLDEZ, F. 1989. Ecosistemas áridos y endorreicos españoles. En: *Seminario sobre Zonas Áridas en España*. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 223-228. Madrid.



- GUERRERO, M.C. 1996. *La comunidad de invertebrados acuáticos del Río Chícamo: variación espacio-temporal*. Tesis de licenciatura. Universidad de Murcia.
- GUIDICELLI, J.; M. DAKKI and A. DIA. 1985. Caracteristiques abiotiques et hidrobiologiques des eaux courantes mediterraneennes. *Ver. Internat. Verein. Limnol.*, 22: 2094-2101.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F.; 1973. *La Vega Alta del Segura. Clima, Hidrología y Geomorfología*. Tesis doctoral. Publ. Univ. de Murcia.
- MARTÍNEZ, B. 1996. *Dinámica de la materia orgánica bentónica en un río de características semiáridas: Río Chícamo (Cuenca del Río Segura)*. Tesis de licenciatura. Universidad de Murcia. Inédito.
- MATEU, J.F. 1989. Ríos y ramblas mediterráneos. En: *Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*. Instituto Universitario de Geografía de la Universidad de Alicante. 133-150.
- MILLÁN, A. 1991. *Los Coleópteros Hydradeptera (Halipidae, Gyrinidae, Noteridae y Dytiscidae) de la Cuenca del Río Segura, SE de la Península Ibérica*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- MILLÁN, A. y I. RIBERA. (en prensa) The Agabus (gauroddytes) brunneus group, with description of a new species from the western Mediterranean (Coleoptera: Dytiscidae). *Coleopterist Bulletin*.
- MILLÁN, A.; M.C. GUERRERO; J.L. MORENO; A. PERÁN; M.L. SUÁREZ; J. VELASCO y M.R. VIDAL-ABARCA. 1996. Los ríos temporales en el sureste ibérico (Región de Murcia): áreas potencialmente generadoras de endemismos para los coleópteros acuáticos. *XII Bienal de la Real Sociedad Española de Historia Natural*.
- MIÑANO, J., 1994. *Efectos de una avenida sobre la comunidad de invertebrados acuáticos en una rambla del sureste ibérico: Rambla del Juddío; Cuenca del Segura*. Tesis de licenciatura. Universidad de Murcia.
- MONTES, C. y A. SOLER. 1988. A new specie of the genus Octhebius (Subgenus Calobious) (Coleoptera: Hydraenidae) from iberian hypersaline waters. *Aquatic Insects*, 10:43-47.
- MORENO, J.L. 1994. *Limnología de las Ramblas Litorales de la Región de Murcia*. Tesis de licenciatura. Universidad de Murcia.
- MORENO, J.L.; M. ABOAL; M.R. VIDAL-ABARCA and M.L. SUÁREZ. 2001. Macroalgae and submerged macrophytes from fresh and saline waterbodies of ephemeral streams ("ramblas") in semiarid south-eastern Spain. *Mar. Freshwater res.* 52, 891-905.
- MORENO, J.L.; A. MILLÁN; M.L. SUÁREZ; M.R. VIDAL-ABARCA and J. VELASCO. 1997. Aquatic Coleoptera and Heteroptera assemblages in waterbodies from ephemeral coastal streams ("ramblas") of south-eastern Spain. *Arch. Hydrobiol.* 141(1): 93-107.
- MORENO, J. L.; M. L. SUÁREZ y M. R. VIDAL-ABARCA. 1996. *Valor ecológico de las ramblas como ecosistemas acuáticos singulares*. Tomo extraordinario. 125 aniversario de la RSEHN.: 411-415.
- MORENO, J.L.; M.L. SUÁREZ y M.R. VIDAL-ABARCA. 1995. Hidroquímica de las ramblas litorales de la Región de Murcia: Variaciones espacio-temporales. *Limnética*. 11(1): 1-13.
- MORENO, J.L.; M.R. VIDAL-ABARCA y M.L. SUÁREZ. 1999. Caso de Estudio: Rambla del Reventón (Región de Murcia; España). En: *Management of mediterranean wetlands. Proyecto MEDWET*. Unión Europea. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- MORENO, J.L.; M.R. VIDAL-ABARCA y M.L. SUÁREZ. 2001. Ecosistemas acuáticos de las ramblas murcianas. *Quercus* 184. Junio.
- MORISAWA, M. 1968. *Streams: Their dynamics and morphology*. New York. McGraw-Hill Book Company.
- ORTEGA, M. 1988. *La Rambla del Moro (Cuenca del Río Segura). Ambiente físico, biológico y alteraciones producidas por una riada*. Tesis de licenciatura. Universidad de Murcia.
- ORTEGA, M.; M. R. VIDAL - ABARCA; M. L. SUÁREZ; J.L. GONZÁLEZ-BESERAN y L. RAMÍREZ-DÍAZ. 1988. Características físico-químicas de las aguas superficiales de la Rambla del Moro después de una riada (Cuenca del Río Segura, SE de España). *Limnética*, 4: 19-26.
- ORTEGA, M.; M. L. SUÁREZ; M. R. VIDAL - ABARCA; ROSA GÓMEZ and L. RAMÍREZ-DÍAZ. 1991. Aspect of postflood recolonization of macroinvertebrates in a "Rambla" of south-east Spain ("Rambla del Moro": Segura River Basin). *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 24: 1997-2001.



- PASKOFF, R.P. 1973. Geomorphological process and characteristic landforms in the mediterranean regions of the world. In: Castri, F.; H.A. Mooney. *Mediterranean type ecosystems*. pags: 53-60.
- PLEGUEZUELOS, J.M. 1993. La fauna de vertebrados en las ramblas almerienses. En: *Las Ramblas Mediterráneas. Actas VI Aula de Ecología*. Instituto de Estudios Almerienses. 125-134.
- PULIDO BOCH, A. 1993. Las ramblas mediterráneas. *Actas de la VI Aula de Ecología*. Instituto de Estudios Almerienses. Diputación de Almería.
- SEGURA, F.S. 1990. *Las Ramblas Valencianas. Algunos aspectos de hidrología, geomorfología y sedimentología*. Departamento de Geografía. Universidad de Valencia.
- SUÁREZ, M.L. y M.R. VIDAL-ABARCA. 1983. *Pseudamnicola gassuli* Boeters 1981, un nuevo Hidróbido para la península Ibérica (Prosobranchia: Hydrobiidae). *Iberus* 3:108.
- SUÁREZ, M.L.; M.R. VIDAL-ABARCA; R. GÓMEZ y L. RAMÍREZ. 1995. Las avenidas de agua en la configuración de los paisajes de regiones áridas y semiáridas: Consideraciones sobre las obras de control. En: *VI Jornadas sobre el Paisaje: Agua y Paisaje*. Ed. Asociación para el Estudio del Paisaje. Pp. 15-16.
- SUÁREZ, M.L. 1986. *Estructura y dinámica de la composición físico-química de las aguas superficiales de una cuenca de características semiáridas (Cuenca del Río Mula)*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia. 663 pp.
- SUÁREZ, M.L. y M.R. VIDAL-ABARCA. 1993. Las ramblas mediterráneas. Paisajes. En: *Regeneración de la cubierta vegetal*. Actas V Aula de Ecología; Las Ramblas Mediterráneas. Cueto, M y A. Pallas (Coord.) Instituto de Estudios Almerienses. Diputación de Almería. Pp. 117-123.
- VARIOS AUTORES. 1990. *Inventario Abierto de los Humedales de la Región de Murcia*. Agencia Regional del Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- VARIOS AUTORES. 1995. *Bases ecológicas para la delimitación, ordenación y gestión del paisaje protegido de las Ramblas de Ajauque y Salada*. Convenio de cooperación entre la Consejería de Medio Ambiente y el Dpto. de Ecología y Medio Ambiente de la Universidad de Murcia. *Inédito*.
- VARIOS AUTORES. 1996. Caso de estudio: El Humedal de Ajauque y Rambla Salada. En: Morillo, C.; J.L. González (Eds.). *Management of mediterranean wetlands. III. Case studies 2. Proyecto MEDWET*. Unión Europea. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Pp. 17-38.
- VARIOS AUTORES. 1998. *La comunidad de invertebrados acuáticos de Rambla Salada: Diversidad y variaciones en relación a la salinidad*. Convenio de cooperación entre la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua y el Dpto. de Ecología y Medio Ambiente de la Universidad de Murcia. *Inédito*.
- VIDAL-ABARCA, M.R.; 1985. *Las aguas superficiales de la Cuenca del Río Segura (S.E. de España). Caracterización físico-química en relación al medio físico y humano*. Tesis doctoral. Universidad de Murcia.
- VIDAL-ABARCA, M.R.; 1990. Los ríos de las cuencas áridas y semiáridas: Una perspectiva ecológica comparativa y de síntesis. *Scientia Gerundensis*, 16(1): 219-228.
- VIDAL-ABARCA, M. R.; M. L. SUÁREZ and L. RAMÍREZ-DÍAZ. 1992. (A) Ecology of Spanish semiarid streams. *Limnética*, 8:151-160.
- VIDAL-ABARCA, M. R; M. L. SUÁREZ y L. RAMÍREZ-DÍAZ. 1996. Tipo: Ramblas/Wadis. En: Morillo, C.; J.L. González (Eds.). *Management of mediterranean wetlands. III. Case studies 2. Proyecto MEDWET*. Unión Europea. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Pp. 17-38.



Índice

Presentación	5	4.7.2. Humedales y uso agrícola	76
Preámbulo	7	4.7.3. Humedales y actividades de regulación hídrica	76
SECCIÓN I. INVENTARIO REGIONAL DE ZONAS HÚMEDAS	9	4.7.4. Humedales y actividad pesquera	76
1. Introducción	11	4.7.5. Humedales y actividades extractivas	77
1.1. CONCEPTO DE HUMEDAL	11	4.7.6. Humedales y actividades de saneamiento urbano	77
1.2. TIPOLOGÍA	12	4.7.7. Otras actividades	77
2. Metodología	15	5. Directrices de actuación	79
2.1. REVISIÓN DE CRITERIOS DE INCLUSIÓN, TIPIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ECOLÓGICA	15	5.1. DIRECTRICES GENERALES	79
2.2. PROSPECCIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE CAMPO	18	5.2. DIRECTRICES POR TIPOS DE HUMEDALES	80
2.3. ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	20	5.2.1. Laguna costera (Mar Menor)	80
2.3.1. Base de datos	20	5.2.2. Criptohumedales	81
2.3.2. Documentación gráfica	21	5.2.3. Fuentes y manantiales	82
2.3.3. Cartografía digital	21	5.2.4. Bosques de ribera	83
3. Resultados del inventario	23	5.2.5. Charcas y pozas	84
3.1. ANÁLISIS GENERAL	23	5.2.6. Marismas pseudomareales (encañizadas)	84
3.1.1. Número de humedales	23	5.2.7. Humedales con salinas costeras	85
3.1.2. Distribución por tipos	25	5.2.8. Embalses	86
3.1.3. Distribución por municipios	26	5.2.9. Arrozales	87
3.1.4. Superficie total de humedales. Variación desde 1990	26	5.2.10. Salinas interiores	87
3.1.5. Distribución de la superficie por tipos	28	5.2.11. Balsas de riego y depuradoras de lagunaje	88
3.2. ANÁLISIS POR TIPOS	28	5.3. GRADO DE EJECUCIÓN DE PROPUESTAS Y ACCIONES DE CONSERVACIÓN	88
3.2.1. Laguna costera (Mar Menor)	29	6. Bibliografía	91
3.2.2. Criptohumedales	35	SECCIÓN II. LAS RAMBLAS DE LA REGIÓN DE MURCIA	95
3.2.3. Fuentes y manantiales	40	1. Introducción	97
3.2.4. Bosques de ribera	42	1.1. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	97
3.2.5. Charcas y pozas	45	2. Metodología	99
3.2.6. Marismas pseudomareales (encañizadas)	49	3. Resultados	101
3.2.7. Humedales con salinas costeras	51	3.1. ANÁLISIS GLOBAL DE LAS RAMBLAS DE LA REGIÓN DE MURCIA	101
3.2.8. Embalses	53	3.1.1. Hidrología y calidad del agua	101
3.2.9. Arrozales	56	3.1.2. Comunidades biológicas: flora y fauna	105
3.2.10. Salinas interiores	58	Algas y macrófitos	105
3.2.11. Balsas de riego	60	Los macroinvertebrados acuáticos	108
3.2.12. Depuradoras de lagunaje	62	Fauna vertebrada	108
4. Diagnóstico de conservación	65	Vegetación de ribera	110
4.1. NÚMERO Y SUPERFICIE DE HUMEDALES. VARIACIÓN GLOBAL E INDIVIDUAL EXPERIMENTADA	65	3.1.3. Amenazas e impactos	110
4.2. ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN EN LOS HUMEDALES	66	3.2. ANÁLISIS POR TIPOS	111
4.3. IMPACTOS Y SUS CAUSAS	68	3.2.1. Ramblas de cuencas margosas	112
4.4. PROTECCIÓN LEGAL Y MEDIDAS DE GESTIÓN	71	Actividades e impactos	115
4.4.1. Espacios con régimen especial de protección	71	El gradiente longitudinal cabecera-desembocadura	116
4.4.2. Protección basada en la legislación de aguas	73	Importancia de los humedales asociados a ramblas	117
4.4.3. Protección basada en la legislación de costas	74	Las ramblas hipersalinas	117
4.5. DISTRIBUCIÓN Y VARIACIÓN DEL NÚMERO DE HUMEDALES POR MUNICIPIOS	74	3.2.2. Ramblas de cuencas calizas	122
4.6. CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA	75	Actividades e impactos	124
4.7. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO DE USO Y CONSERVACIÓN DE LOS DISTINTOS TIPOS DE HUMEDALES	75	3.2.3. Ramblas de cuencas metamórficas	124
4.7.1. Humedales y ganadería	75	4. Valoración ecológica y estado de conservación	127
		4.1. ESTADO DE CONSERVACIÓN	128
		5. Directrices de gestión y conservación	131
		5.1. PROPUESTAS DE GESTIÓN	132
		6. Bibliografía	135