

# MEDIOAMBIENTE

Número 26/ 1997

JUNTA DE ANDALUCIA  
Consejería de Medio Ambiente

## Fondos de vida

Proyecto de investigación  
biológica "Bahía de Algeciras"



## Especial Doñana



## Camaleón

Distribución en la  
Península Ibérica:  
una visión actualizada

# Doñana mira al futuro

## Acciones para el desarrollo sostenible de Doñana



Pasarela Cuesta de Maneli.



Área recreativa del Arrayán.



Carril de cicloturismo Playa de Castilla.



Depuradora de Lagunaje de Almonte.



Red de Voluntarios Ambientales.



Sendero del Complejo Lagunar de Ribatehilo.



Circunvalación de Hinojos.

**El Plan de Desarrollo Sostenible del Entorno de Doñana** constituye un ambicioso programa de intervención en busca de un desarrollo equilibrado de las actividades económicas con el respeto a los valores ecológicos de la comarca de Doñana.

Este Plan está financiado por la Comunidad Europea, la Junta de Andalucía y la Administración del Estado y prevé la inversión de más de 62.000 millones de pesetas en el periodo 1993 - 2000.

Los objetivos del Plan se dirigen a la protección de la naturaleza y la diversidad biológica, la mejora de la gestión de los recursos hídricos y la promoción de sectores económicos diversos (turismo, agricultura, industria...) de forma compatible con la conservación del entorno.



**E**l Patrimonio Natural de Andalucía constituye el mayor exponente de la Naturaleza Mediterránea. Una Naturaleza dura, punzante y abigarrada, titánica en suma, en donde el hombre se ha integrado a golpe de siglos, hasta alcanzar un nivel de simbiosis que queda patente en las distintas manifestaciones del paisaje andaluz.

Sin embargo, el éxodo reciente hacia el medio urbano de los poblados del medio rural ha llevado a un empobrecimiento cultural de este último, y a la necesidad de desarrollar un sistema de protección que garantice el mantenimiento de nuestro patrimonio natural, fuente de recursos y cultura, pero sobre todo garante del futuro de Andalucía.



Es evidente la necesidad de incentivar a ese medio rural cuyos intereses en algunas ocasiones colisionan con la necesidad de conservación. Buen ejemplo de ello lo constituye el “paradigma Doñana”, al cual dedicamos una buena parte de esta revista, queriendo con ello no solamente exponer otra vez más los valores de dicho espacio, sino muy especialmente dando a conocer las distintas actuaciones que se están realizando para alcanzar un verdadero “desarrollo sostenible”. Este concepto reformulado diariamente, sujeto a cuestionamientos y críticas, es hoy por hoy el único referente capaz de compatibilizar criterios tan antagónicos como desarrollo, entendido como crecimiento económico, y conservación y uso racional de los recursos. En este sentido Doñana supone un modelo que debe constituirse como referente mundial.

Pero aquel éxodo a las ciudades al que antes aludíamos ha llevado a que para muchos urbanitas andaluces la única naturaleza existente sea aquella virtual que observa a través de las pantallas de sus televisores. Lobos, pinsapos, focas, águilas, grandes cetáceos, helechos arborescentes, etc, son especies que conviven a escasos kilómetros de nuestros domicilios. También a través de estas páginas queremos acercar a los lectores al conocimiento de ese mundo desconocido para muchos, y de esta manera invitarlos a que se aproximen a él, ya que de esta manera serán más conscientes de la necesidad de su conservación.

Pero las ciudades juegan cada vez más un importante papel sobre el medio ambiente. Son grandes unidades consumidoras de naturaleza y que vierten a ella sólo desechos. Es necesario que los habitantes de las ciudades cambien algunas de sus conductas y para ello hay que abrir todos los cauces de información, para que adquieran conciencia de su corresponsabilidad medioambiental.

Este número de la revista “Medio Ambiente” presenta cambios. Cambios que no quedan exclusivamente a nivel de forma, sino también de su contenido y de los objetivos de su información, ya que en definitiva nuestro deber es informar con el claro propósito de que entre todos alcancemos mejores cotas de calidad ambiental ■

**Enrique Salvo Tierra**

Director General de Participación  
y Servicios Ambientales

**Portada: Flabellina ischitana, nudibranquio que vive en zonas rocosas de la Bahía de Algeciras.**

José Carlos García Gómez



**JUNTA DE ANDALUCÍA**

**EDITA**

**Consejería de Medio Ambiente**

**DIRECTOR**

**Juan Carlos Perucha**

**REDACCIÓN**

**Soledad Bonet,  
Francisco Conde**

**FOTOGRAFÍA**

**Archivo Consejería de Medio Ambiente**

**DISEÑO**

**Jacinto Gutiérrez**

**PRODUCCIÓN GRÁFICA Y MONTAJE  
Laduna estudio, S.L.**

**FOTOMECÁNICA**

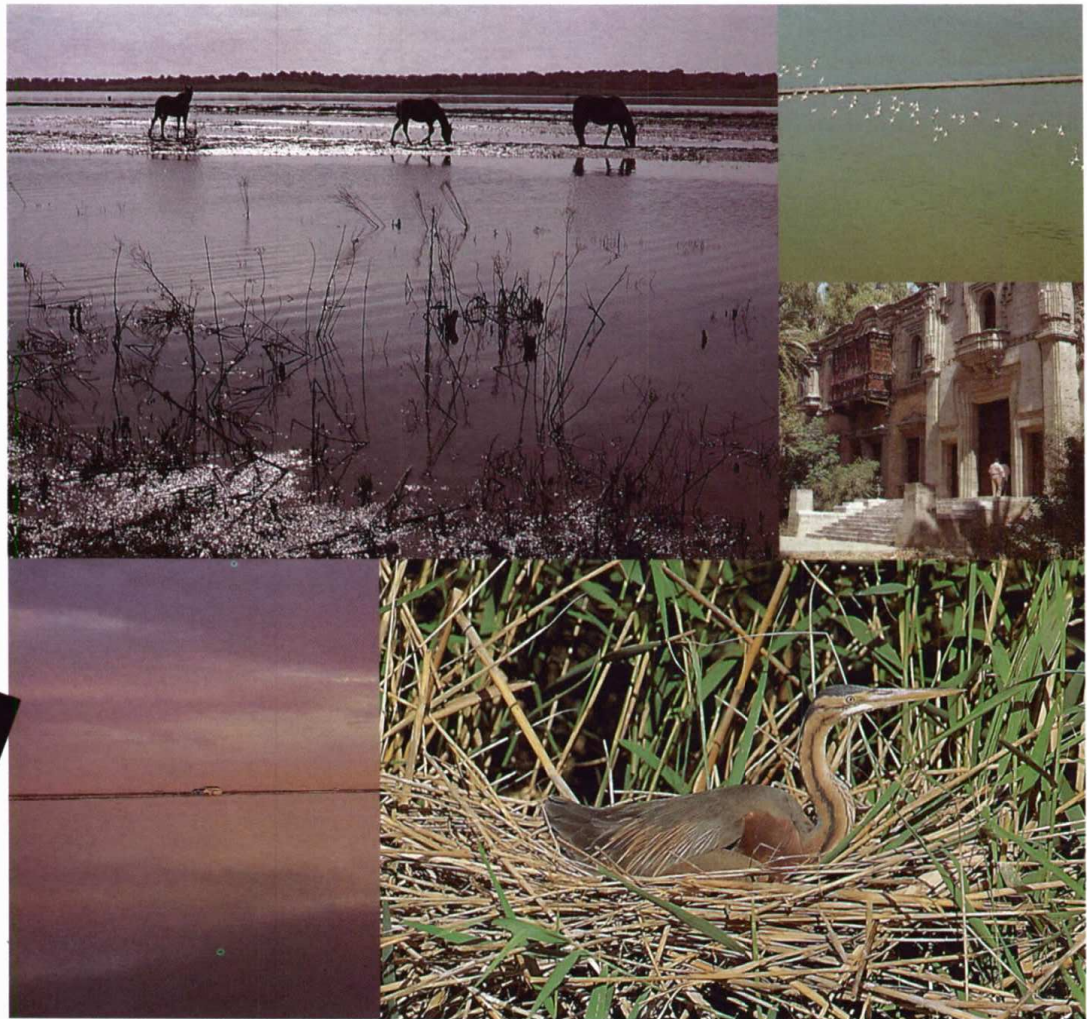
**PuntoColor, S.L.**

**IMPRESIÓN**

**Egondi, S.A.**



Deposito Legal:  
SE-1.045-1990  
ISSN. 1130-5622



**23/42**

## **Especial Doñana**

- Cronología ■ Plan Operativo ■ Investigación ■ Plan de Ordenación de Recursos Naturales y Plan Rector de Uso y Gestión ■ Mapa de Zonificación ■ Aves en La Veta de la Palma ■ Educación Ambiental ■ Itinerarios ■ Fundación Doñana 21 ■



**17**

### **Camaleón**

Distribución del Camaleón común en la Península Ibérica: una visión actualizada



**48**

### **Marismas del Pinar**

Restauración de espacios degradados por residuos industriales.



**54**

### **Depuradoras**

Programa de depuración de aguas residuales en espacios naturales protegidos



## 6 Medio natural ▼

### Ayudas

3.155 millones de subvención para el desarrollo forestal andaluz en zonas rurales.

### Vivero

Nuevas instalaciones con las últimas técnicas en producción de plantas en San Jerónimo (Sevilla).

## 7

### Cerceta pardilla

Leve recuperación de las poblaciones en la Península Ibérica.



### Malvasía

Últimos datos del censo nacional de 1996.

## 8

### Examen

Regulación de pruebas de aptitud para los practicantes de la caza y pesca continental en Andalucía.



### Alcornocales

Reforestación para paliar los efectos de la sequía en estas masas forestales

## 9

### Cetrería

Ordenamiento en Andalucía de una de las prácticas más tradicionales de caza



### Espátula

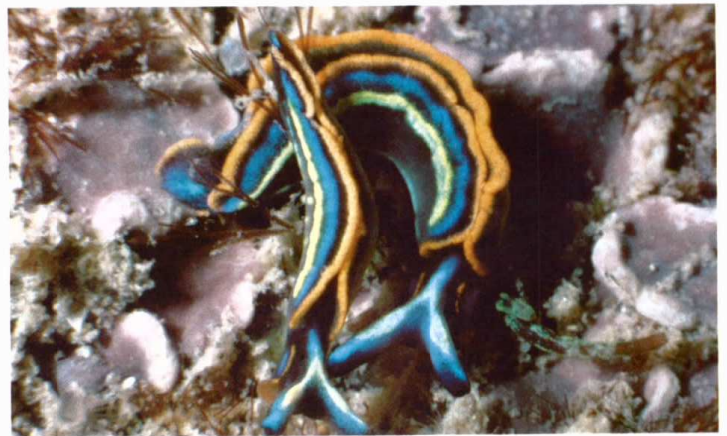
Reintroducidos más de un centenar de pollos de espátula rescatados en las Marismas del Odiel.

### La Corchuela

Declarado el quinto parque periurbano de Andalucía.

### Nueva especie

Descubierta en Andalucía una nueva especie de invertebrado.



## 10

### Fondos de vida

Proyecto de investigación biológica "Bahía de Algeciras".

## 43

### Tribuna

Sindicalismo y medio ambiente.  
JAIME MONTES MUÑOZ



## 44 Calidad ambiental ▼

### Vertederos

Clausura del mayor vertedero de Andalucía en Los Asperones (Málaga).

### Minas

Regeneración de minas abandonadas en Peñarroya-Pueblonuevo (Córdoba).

## 45

### Residuos

Borrador del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en Andalucía.

## 46

### Bahía de Cádiz

Eliminación de focos incontrolados de basuras y escombros en la Bahía de Cádiz.

### Plantas

Nuevas plantas de transferencia de residuos.

## 47

### Aguas

Clasificación de las aguas litorales andaluzas.

## 60

### Libros



Juan Carlos Perucha

Más de la mitad de las inversiones se realizarán en espacios naturales protegidos.

## 3.155 millones para ayudas al desarrollo forestal andaluz

**E**l régimen de ayudas para fomentar acciones de desarrollo y ordenación de los bosques en zonas rurales de la Comunidad Autónoma andaluza pretende mejorar la doble vertiente ecológica y económica del sector forestal andaluz. Para ello, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha concedido un total de 3.155 millones de pesetas de subvención durante 1997 sobre unas inversiones totales de 5.667 millones realizadas en este ámbito.

De las actuaciones que se llevarán a cabo durante el ejercicio, son los tratamientos selvícolas con 3.501 millones de pesetas en inversiones (2.143 en subvenciones) la partida más cuantiosa, seguida de las repoblaciones forestales (1.414 millones en inversión y 734 en subvenciones), las mejoras de caminos forestales (362 y 174 millones) y la ordenación de montes (338 y 79). El resto se reparte en la preparación de cortafuegos y las instalaciones de puntos de agua.

Un 51,3 por ciento de las inversiones a realizar para las mejoras de los montes se realizarán en espacios protegidos, lo que suma un total de 2.910 millones de pesetas de los que 1.678 serán en subvenciones.

Por provincias son Huelva y Granada las que recogen una mayor cantidad de inversiones con 2.464 y 1.325 millones de pesetas respectivamente, de los que 1.378 y 527 millones son en subvenciones. Les sigue Sevilla con 922 millones en inversión y 494,5 en subvención, Jaén (414 y 239 respectivamente), Cádiz (253 y 115), Córdoba (202 y 106), Málaga (125 y 78) y Almería (120 y 54).

Los principales objetivos son la lucha contra la erosión y desertificación; la con-

servación y restauración de los ecosistemas naturales, especialmente del bosque mediterráneo; la mejora de las producciones forestales garantizando la utilización racional de los recursos; la prevención de incendios forestales, plagas y enfermedades; la recuperación de enclaves forestales en zonas agrícolas y la generación de empleo en el mundo rural andaluz.

### Acciones

Las ayudas previstas y de las que pueden beneficiarse los titulares de terrenos forestales públicos y privados, se destinan a las siguientes acciones:

- Proyectos de repoblación forestal que tiendan a mejorar la gestión de los recursos del monte.
- Construcción y mejora de cortafuegos, caminos forestales y puntos de agua.
- Restauración de montes afectados por incendios, plagas y enfermedades.
- Reforestación de terrenos desarbolados, regeneración de masas forestales y trabajos selvícolas de mejora del bosque.
- Actuaciones de diversificación del paisaje rural mediante plantaciones lineales y creación de setos.
- Creación y mejora de viveros.
- Contribución a la puesta en marcha de las Agrupaciones de Empresarios Forestales, con el fin de ayudar a mejorar las condiciones económicas de la producción, explotación y comercialización de productos forestales.

La superficie forestal andaluza es de 4.658.105 hectáreas, lo que supone el 53% de la superficie regional. De esta superficie, el 52% corresponde a terrenos arbolados. El resto está ocupado por terrenos desarbolados, con un 25% de matorral. ■

## Vivero forestal de San Jerónimo

**L**as nuevas instalaciones del Vivero de San Jerónimo de Sevilla, considerado el mayor de Andalucía y en el que se han incorporado las últimas técnicas de producción de plantas, ya están en marcha. En este vivero se han realizado una serie de actuaciones que han ido destinadas a mejorar las infraestructuras existentes y a la modernización del mismo. De esta forma se ha llevado a cabo la automatización del sistema de riego y el de llenado y semillado de bandejas, compatibilizándose así la aplicación de tratamientos fitosanitarios y de fertilización. Además, se ha creado una cámara de conservación de semillas y un laboratorio en el que se puede controlar la calidad de las mismas, así como de las plantas de las zonas de producción ubicadas en la parte occidental de la Comunidad Autónoma. Este proyecto se incluye dentro del Plan de Modernización de la Red de Viveros de la Consejería de Medio Ambiente y ha contado con una inversión aproximada de 60 millones de pesetas.

El vivero de San Jerónimo, que cuenta con una superficie total de 100.000 metros cuadrados, produce alrededor de 1.300.000 plantas. De éstas, 5.000 son ornamentales; 35.000 de ribera, a raíz desnuda; 1.000.000 de savias de frondosas y resinosas de especies autóctonas; 250.000 de savias de matorral autóctonas; y 1.000 ejemplares de plantas entre las que destacan unos 100 ejemplares por especie, de unas 25 savias, de *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber* y *Quercus canariensis*. Estas últimas, procedentes de montes públicos y que han sido trasplantadas a este vivero por el procedimiento de escayolado, se destinan para actuaciones de la Consejería tales como el ajardinamiento de instalaciones de nueva construcción, centros de recepción de visitantes de los parques, CEDEFOS, jardines botánicos, parques, repoblaciones en la Estación Biológica de Doñana, etc. Con este sistema se recuperan ejemplares que se podían perder al encontrarse en zonas en las que se construyen diques, caminos o cortafuegos. ■

# Leve recuperación de la cerceta pardilla

Un total de 68 ejemplares de cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), la cifra más alta desde 1991, han sido contabilizados en Andalucía en el último censo nacional de la especie que arroja un total de 352 ejemplares. El censo se incluye en los trabajos previos del Plan de Recuperación de la Cerceta Pardilla que actualmente llevan a cabo la Consejería de Medio Ambiente y la Estación Biológica de Doñana.

Este pato en peligro de extinción encuentra en España sus últimos reductos europeos, con las Marismas del Guadalquivir como principal núcleo de reproducción, y las especiales condiciones de sequía producidas en los últimos años han provocado un especial deterioro de los ecosistemas adecuados para la especie.

En Andalucía destaca la presencia de la especie en algunas lagunas endorreicas de Cádiz, con 40 ejemplares en las Lagunas de Espera, así como la importancia para la cría que adquiere el Parque Natural de Doñana, con 24 ejemplares en la Veta la Palma. Del total nacional destaca la presencia de la especie en los humedales alicantinos, con 283 ejemplares en la laguna del Hondo donde las pardillas se quedaron más tarde que otros años debido a los altos niveles de agua.

## Estudios

El plan puesto en marcha por Medio Ambiente y la EBD tiene como principal objetivo frenar el proceso de regresión que viene sufriendo la especie, agravado durante los últimos años por la desecación de muchos de sus hábitats lagunares y marismos.

Los primeros trabajos del Plan de Recuperación consisten en estudiar los datos básicos de la biología y ecología de la especie, sobre los que actualmente se tiene un conocimiento muy escaso. Se pretende con ello identificar en detalle los principales factores responsables del declive de la cerceta en Andalucía, así como definir los hábitats más favorables para aplicar medidas de conservación y regeneración. Estos estudios preliminares, que estarán concluidos a finales de 1997, se realizarán en el área de Doñana, el Brazo del Este, Cañada de las Norias (Almería) y las lagunas de Cádiz y Sevilla.

De forma paralela, y dada la crítica situación que atraviesa la especie, los biólogos de Medio Ambiente y la EBD están estudiando ya la posibilidad de restaurar o incluso crear un "humedal tipo" en el



parque natural de Doñana. Con esta medida se pretende que algunas parejas puedan criar con éxito incluso en los años más secos, contrarrestando así la acusada tendencia regresiva.

## Especie amenazada

La cerceta pardilla es una de las dos especies de patos globalmente amenazadas que existen en Europa. Sus efectivos mundiales, estimados en unos 35.000 individuos, se reparten entre la Península Ibérica, el Norte de África y el Suroeste asiático. Durante la presente centuria esta población se ha reducido en alrededor del 90% y sigue decreciendo rápidamente, debido principalmente a la degradación y pérdida de sus hábitats.

Las Marismas del Guadalquivir han mantenido tradicionalmente la más importante población reproductora de toda la región mediterránea. Desde los años 20, en que aún se podían ver bandos de más de un millar de individuos, la cerceta pardilla ha ido experimentando un progresivo declive tanto en las Marismas del Guadalquivir como en el resto de España. ■



## La malvasía confirma su recuperación

Las poblaciones de la malvasía común (*Oxyura leucocephala*), una de las especies de la fauna andaluza en peligro de extinción, siguen aumentando y confirmando su recuperación en la Península Ibérica según el último censo llevado a cabo. Los resultados de este inventario, coordinado por la Delegación provincial en Córdoba de la Consejería de Medio Ambiente y en el que han participado las Administraciones autonómicas de Castilla-La Mancha, Valencia, Madrid y Baleares, cifran la población de la malvasía en el año 1996 en 932 ejemplares, 267 más que en 1995.

Este máximo histórico en la población de dicha especie se ha logrado gracias a la vigilancia que se lleva a cabo en las zonas en las que nidifican y al buen estado en el que se encuentran las lagunas, una vez finalizado el periodo de sequía.

El mayor número de malvasías se concentra prácticamente en su totalidad en las zonas húmedas de Andalucía, con 827 ejemplares; le sigue Valencia, con 83; Castilla-La Mancha, con 13; Baleares, con 8; y Madrid, con 1. En Andalucía, Cádiz es la provincia con mayor número de malvasías, con 604 ejemplares; Almería, con 100; Sevilla, con 83; y Córdoba, con 40. Por enclaves de asentamiento destaca la presencia de esta especie en las lagunas del Tarelo (247) y Medina (285), en la provincia de Cádiz; las Albuferas de Adra (84), en Almería; y la Laguna del Rincón (33), en Córdoba.

Por otra parte, los censos realizados durante 1996 han confirmado la presencia de 29 ejemplares de malvasía jamaicana (*Oxyura jamaicensis*) o malvasía canela en la Península Ibérica, de los cuales 11 fueron eliminados. Este dato confirma una nueva invasión de esta especie procedente del Reino Unido y del Norte de Europa, la cual pone en peligro la supervivencia de las últimas poblaciones de la malvasía común. ■



La acaza genera en Andalucía un producto bruto anual superior a los 25.000 millones.

## Caza y pesca a examen

Los practicantes de la caza y de la pesca continental en Andalucía deberán someterse este año por primera vez a exámenes y cursos que acrediten sus aptitudes y conocimientos sobre las materias relacionadas con estas actividades. La Consejería de Medio Ambiente regula así la primera convocatoria anual de estas pruebas, que a partir de ahora pasan a ser condición indispensable para la obtención de las correspondientes licencias.

Andalucía se convierte en la primera Comunidad Autónoma con importancia y tradición cinegética que implanta el examen del cazador, requisito que actualmente sólo se exige en Navarra, País Vasco y Asturias. También es la primera Comunidad Autónoma en establecer una regulación de este tipo para la pesca en aguas continentales. Con ello se pretende, entre otros objetivos, asegurar la buena práctica deportiva, erradicar el uso de métodos prohibidos, fomentar el respeto por el medio natural y mejorar la cualificación del amplio colectivo de cazadores y pescadores continentales de Andalucía, integrado en su conjunto por más de 340.000 personas.

### Convocatoria

Se establece así tanto el calendario de solicitudes y realización de las pruebas como las cuestiones referentes a materias, programas, composición de los tribunales examinadores y normas de homologación de las entidades interesadas en impartir los cursos. En esta primera edición, la convocatoria obliga a todos los aspirantes a la obtención de nuevas licencias y también a los actuales titulares que no acrediten haber poseído la licencia durante al menos dos de los últimos cinco años. En cuanto a los cazadores y pescadores forá-

neos, el Decreto de 1995 ya reconoce habilitados para la obtención de licencias a quienes lo estén en otra comunidad autónoma o país que haya implantado un sistema homologable al andaluz. En todo caso, los aspirantes pueden optar por solicitar su participación en exámenes o en cursos.

Los exámenes consistirán en la contestación de un cuestionario sobre las diferentes materias relacionadas con el uso racional de los recursos cinegéticos y piscícolas y con el respeto al medio natural. Este contenido sirve también de base para el programa de los cursos. En el caso del examen del cazador, destacan los aspectos referidos al conocimiento de especies cazables y protegidas, modalidades y períodos hábiles de caza, regulación legal y gestión, requisitos administrativos, ordenación cinegética del territorio andaluz, animales auxiliares, medidas de seguridad en el manejo de armas, limitaciones, prohibiciones y normas éticas del cazador.

La Orden aprobada por la Consejería de Medio Ambiente se incluye en el conjunto de medidas que este organismo viene impulsando en los últimos años para garantizar la viabilidad ambiental y económica de la caza y de la pesca continental, actividades que actualmente practican 270.000 y 73.000 andaluces respectivamente. Entre estas medidas destacan el fomento prioritario de la caza menor, los planes de recuperación del conejo y la perdiz, el fomento de la gestión ecológica de los grandes cotos y la eliminación selectiva de vallados cinegéticos en los montes de titularidad pública. ■

## Reforestación en los Alcornocales

Un total de 1.269 hectáreas en terrenos del Parque Natural de los Alcornocales (Cádiz-Málaga), donde resultaron dañadas numerosas masas de alcornoques como consecuencia de la sequía, están siendo reforestadas por la Consejería de Medio Ambiente. El proyecto supone una inversión total de 545'2 millones de pesetas, financiados al 85% por los Fondos de Cohesión de la Unión Europea. La restauración forestal se desarrolla en montes públicos de los municipios de Alcalá de los Gazules, Los Barrios, Tarifa, Jimena de la Frontera y Medina Sidonia. De la superficie total que se está regenerando, 1.122'6 hectáreas corresponden a la reforestación con alcornoques de aquellas zonas donde se perdieron árboles de esta especie, así como a tratamientos de regeneración de las masas que se vieron debilitadas. El resto se reparte entre 117'1 hectáreas de repoblación mixta con alcornoque y pino piñonero en las zonas más altas, 22'8 hectáreas de quejigo andaluz en los terrenos con mayor humedad y 6'3 hectáreas de alcornoques y acebuches en las zonas más secas.

El Parque Natural de los Alcornocales viene sufriendo desde mediados de la década de los ochenta un cierto proceso de degradación con una mortalidad esporádica de pequeños rodales y pies aislados. Esta perturbación

conocida con el nombre de "seca" ha

aparecido también en otros países del entorno mediterráneo y en especies del género Quercus. Con el objeto de evaluar el alcance de este problema, se realizaron durante los años 1991 a 1993 seguimientos de las

parcelas afectadas con el objeto de observar su evolución, así como un estudio por parte de un equipo de técnicos de la Universidad Complutense de Madrid para investigar las causas y desarrollo de este singular proceso. ■





# Regulación de la cetrería



La práctica de la cetrería en Andalucía ha quedado regulada definitivamente desde el pasado 8 de abril por una Orden al respecto de la Consejería de Medio Ambiente. Los objetivos del nuevo ordenamiento pretenden hacer compatible esta tradicional actividad cinegética y deportiva con la conservación de las rapaces silvestres y otras especies de la fauna autóctona, así como establecer un control adecuado del origen de las aves y de la destreza de las personas dedicadas a esta actividad.

La nueva norma presta especial atención a las especies con que se podrá practicar la cetrería en Andalucía, al origen de las aves y a su tenencia, dado el carácter de especies protegidas de todas las rapaces y el grado de amenaza de muchas de ellas. Así, la práctica de la cetrería podrá realizarse con milano negro, azor, gavilán, cernícalo común, halcón peregrino, esmerejón y ratonero común entre las especies autóctonas, y con cualquier rapaz diurna alóctona a excepción de las subespecies de las rapaces autóctonas, con el fin de evitar cruces que conduzcan a una degeneración genética en las poblaciones.

A partir de ahora existirá un registro especial de Asociaciones de Cetrería colaboradoras, quienes junto a la Federación Andaluza de Caza serán los encargados de asesorar a la Consejería de Medio Ambiente en el establecimiento de

pruebas de aptitud para la obtención del carnet de cetrería que tendrá una validez de cinco años. Asimismo, las Asociaciones colaboradoras crearán una comisión de calificación y junto a la Federación serán las encargadas de realizar dichas pruebas.

Los interesados en practicar la cetrería en Andalucía deberán estar en posesión del carnet de cetrería expedido por la Consejería de Medio Ambiente, de las licencias especiales de caza que a partir de este año se obtienen mediante examen y de los permisos de tenencia de aves de cetrería con las que se pretende practicar la actividad.

## Permiso

El permiso de tenencia de aves de cetrería se podrá obtener tras demostrar la idoneidad de las instalaciones en que se ubican las aves y presentar los documentos que acrediten la legalidad del origen y procedencia de los ejemplares. De esta manera, los cetreros sólo podrán usar en su actividad aves procedentes de la cría en cautividad o importadas legalmente. Este permiso de tenencia incluirá además los datos del poseedor de las aves, el lugar donde se encuentra el ejemplar y los datos de identificación del ave mediante una marca indeleble e inviolable. ■

## Rescate en las Marismas del Odiel

Más de medio centenar de pollos de espátula han sido devueltos a las Marismas del Odiel, procedentes del Zoo de Jerez, tras la operación que técnicos y guardería de la Consejería de Medio Ambiente en Huelva llevaron a cabo el pasado mes de marzo en el Paraje Natural de las Marismas del Odiel, y donde se rescataron un total de 154 huevos de una colonia de espátulas ante el peligro que podría suponer para la misma una subida anormal de las mareas. Los huevos fueron trasladados al Zoo de Jerez donde eclosionaron 120. El Paraje Natural de las Marismas del Odiel, que en la actualidad alberga la mayor colonia europea de esta especie amenazada. Asi-



mismo, el equipo de seguimiento de nidificación de la especie en el paraje onubense estudiará la posibilidad de reintroducir algunos de los ejemplares nacidos en el Zoo de Jerez en el portugués Parque Natural de la Ría de Formosa, dentro del programa europeo Interreg-II que se lleva a cabo con el país luso. ■

## Quinto parque periurbano en Andalucía

La Consejería de Medio Ambiente, la Diputación de Sevilla, los ayuntamientos de Sevilla, Dos Hermanas y Los Palacios-Villafranca, y las organizaciones ecologistas Aedenat y Aena, ya han sentado las bases para la declaración como Parque Periurbano del parque forestal de "La Corchuela", situado a 12 kilómetros de Sevilla. El convenio firmado por estas instituciones recoge la fórmula de explotación y gestión del parque periurbano mediante la creación de un Consorcio. La Consejería de Medio Ambiente efectuará las actuaciones forestales precisas para sanear la masa forestal del parque y ampliar en densidad y superficie su arbolado, así como instalar la señalización general y específica precisa. Las inversiones previstas por la Consejería de Medio Ambiente se cifran entorno a los 100 millones de pesetas. La Consejería de Medio Ambiente ha declarado hasta el momento los parques periurbanos de Los Villares (Córdoba), Sierra de Jaén, Generalife (Granada) y Dunas de San Antón (Cádiz). ■

## Nueva especie de invertebrado

El entomólogo gaditano Antonio Verdugo Páez ha descubierto para la ciencia una nueva especie de la fauna invertebrada, el coleóptero "Iberodorcadion coelloi", cuya distribución se restringe a los municipios gaditanos de Conil y Chiclana de la Frontera. El descubrimiento es fruto de los trabajos realizados por este entomólogo especializado en coleópteros y para los cuales la Consejería de Medio Ambiente ha venido concediendo las oportunas autorizaciones de captura. El hallazgo del primer ejemplar de la nueva especie se realizó de forma fortuita, y hasta la fecha se han recolectado más de un centenar de ejemplares y larvas en su última fase de crecimiento. El censo de especies ibéricas del género Iberodorcadion se eleva con el presente hallazgo a cuarenta y uno. ■

# Fondos de vida

Proyecto de  
investigación  
biológica  
"Bahía de  
Algeciras"

Texto y fotografía

**JOSÉ CARLOS GARCÍA GÓMEZ**

Director del Laboratorio de Biología Marina  
de la Universidad de Sevilla

Si la Bahía de Algeciras es una de las zonas industrialmente más complejas en Andalucía, parece cuando menos asombroso que en sus fondos marinos se produzca una explosión de vida como la que aparece en estas páginas. Así lo demuestra al menos el trabajo realizado por el último Premio Andalucía de Medio Ambiente, en su modalidad de calidad ambiental, sobre las comunidades de invertebrados marinos y su uso aplicado como bioindicadores de la calidad ambiental de los fondos de la bahía, y donde se han llegado a catalogar hasta diez nuevas especies para la ciencia.





*Roboastra europaea*, nudibranquio de la Bahía de Algeciras y Estrecho de Gibraltar, descrito recientemente por miembros del Laboratorio de Biología Marina.



**Lobiger serradifalci, molusco opistobranquio que vive sobre el alga *Caulerpa prolifera*, presente en la Bahía de Algeciras.**

**E**l proyecto de investigación biológica “Estudio de las comunidades bentónicas de la Bahía de Algeciras y Estrecho de Gibraltar” surgió por iniciativa de la Compañía Española de Petróleos (CEPSA), Fundación Sevillana de Electricidad, Ayuntamiento de Los Barrios y Mancomunidad de Municipios del Campo de Gibraltar, instituciones patrocinadoras del mismo. Se ha contado además con la colaboración especial de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, que financió proyectos colaterales de carácter medioambiental. El presupuesto ascendió a setenta millones de pesetas y fue concertada su ejecución con el Laboratorio de Biología Marina (LBM) de la Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla en colaboración con el departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología de la Facultad de Ciencias del Mar de Cádiz. En el estudio han participado con diferentes niveles de dedicación, más de veinte investigadores de distintas universidades españolas y centros extranjeros, así como técnicos de distintas empresas, centros de investigación e instituciones como la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Los objetivos generales marcados en es-

**Para la Bahía de Algeciras se han censado 1.465 especies, incluyendo 10 nuevas para la Ciencia, 53 nuevas citas para España y 213 para Andalucía.**

te proyecto fueron los siguientes:

1. Conocer la biodiversidad de los fondos infralitorales de la Bahía de Algeciras y áreas próximas del Estrecho de Gibraltar (macrobentos en general, con exclusión de vertebrados), hasta una profundidad máxima de 40 metros.

2. Estudiar la distribución de las especies y, para determinados grupos zoológico, aspectos relevantes de su ecología (entre otros: diversidad de Shanon, equitatividad, adaptabilidad, evolución espacio-temporal, tipificación de enclaves específicos, caracterización de la heterogeneidad espacial para análisis fractal y de los niveles de similitud entre agrupaciones biológicas y su correlación con parámetros fisicoquímicos mediante aplicación de métodos analíticos uni y multivariantes).

3. Caracterizar las comunidades de organismos asociados a sustrato blando para uso como bioindicadores de la calidad ambiental de los fondos, mediante la aplicación de modelos e índices de evaluación específicos.

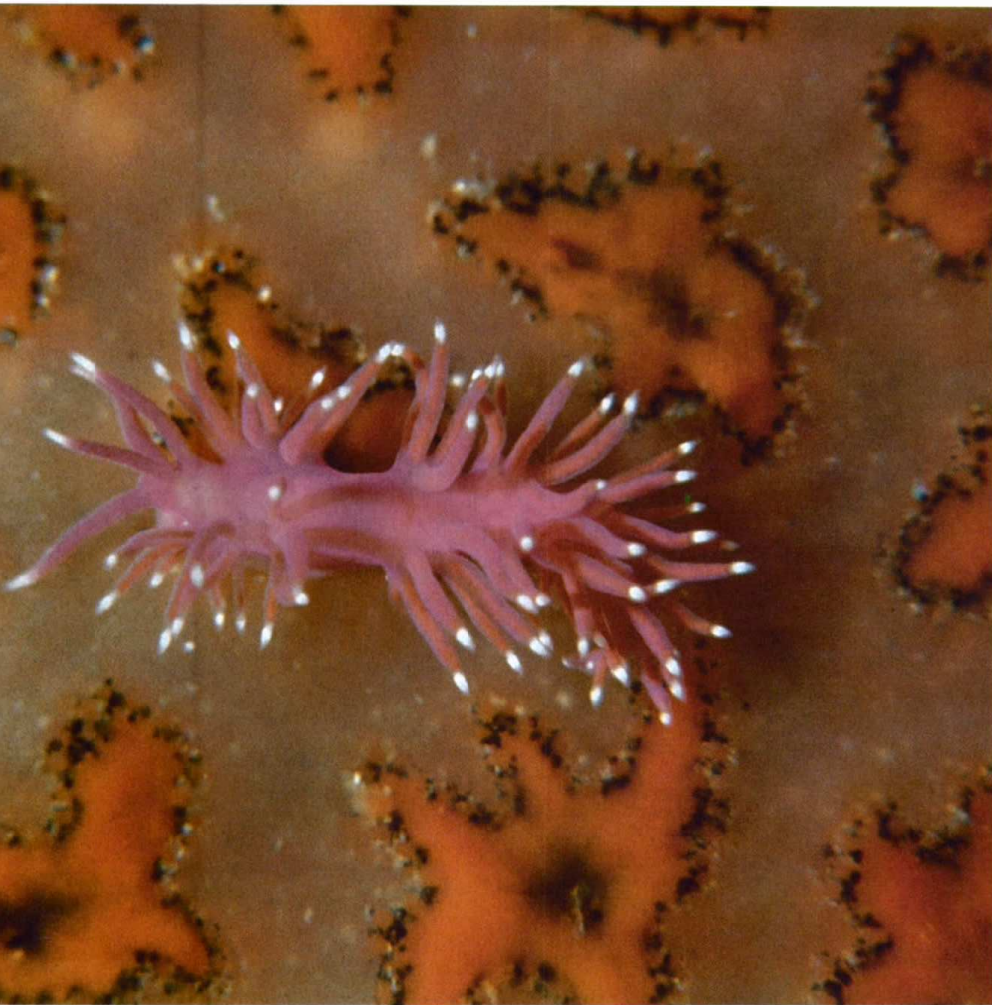
4. Proponer estaciones litorales de seguimiento periódico para establecer un control futuro de la evolución de las comunidades biológicas, con la finalidad de detectar y corregir posibles cambios que pudieran perjudicar su actual estado de pelagro.

## Resultados

Los resultados se integran en seis volúmenes de contenido científico neto (incluyendo texto, gráficas, tablas y fotografías) y dos volúmenes anexos que recogen la difusión científica y divulgativa que hasta el momento ha deparado el proyecto.

En el marco de éste se han defendido seis Tesis Doctorales y otras cinco se encuentran en fase de elaboración y redacción final del manuscrito. Los resultados generales que se extraen son:

1. Como aportación al conocimiento de la biodiversidad se han censado 1.731 especies en el Estrecho de Gibraltar, de las cuales 34 se han descrito como nuevas para la Ciencia, 134 han sido citadas por pri-



**Flabellina pedata, un bello molusco nudibranquio presente también bajo estos fondos.**

mera vez para España y 462 para las costas andaluzas. En particular, para la Bahía de Algeciras se han censado 1.465 especies, incluyendo 10 nuevas especies para la Ciencia, 53 nuevas citas para España y 213 para Andalucía.

Para facilitar el estudio de la composición y distribución de los organismos se delimitan 16 áreas a lo largo del arco de la Bahía. Estas fueron establecidas con el objetivo de englobar y caracterizar la alta heterogeneidad ambiental del área geográfica sujeta a estudio. Todas las especies citadas han sido localizadas e identificadas en el ámbito del proyecto si bien la escasa bibliografía biológica existente sobre la bahía ha permitido detectar algunas importantes desapariciones recientes en la composición biológica de los fondos.

2. A la luz de los resultados faunísticos y su comparación con la fauna mundial, mediante la aplicación de índices específicos y el análisis comparativo de numerosos inventarios, se ha detectado para la mayoría de los grupos zoológicos una mayor influencia mediterránea frente a la atlántica. Por otro lado, con este estudio se han ampliado los límites de distribución general de numerosas especies.

3. Se ha redescrito la anatomía externa e interna de más de 300 especies. Taxonómicamente, ello ha supuesto, además

**Las comunidades animales asociadas a macrofitobentos y otros organismos sésiles se caracterizan por ser unas de las más sensibles al estrés ambiental**

de aportar numerosos aspectos inéditos coadyuvantes a un mejor conocimiento de las mismas, sinonimizar algunas de éstas con especies anteriormente conocidas, mientras que otras han recuperado la identidad específica que habían perdido.

4. La aplicación conjunta de distintas técnicas estadísticas (análisis Cluster, MDS, análisis de Correspondencias Canónicas, análisis BIO-ENV, entre otras), revelan la existencia de distintos grados de adaptación y tolerancia de las especies frente a la heterogeneidad de hábitats y la influencia de los principales factores hidrológicos que imperan en este área geográfica, detectándose diferencias significativas en la composición específica correspondiente a zonas alteradas y conservadas. Así, la presencia casi constante

de determinadas especies como *Cliona celata*, *Cliona viridis*, *Stylopus dujardini*, *Anemonia sulcata*, *Aiptasia mutabilis*, *Microcosmus squamiger*, *Styela plicata* o *Synoicum argus* en áreas semicerradas o bien *Reniera mucosa*, *Reniera fulva*, *Phorbas tenacior*, *Astroides calycularis*, *Paramuricea clavata*, *Aplidium punctum*, *Aplidium conicum*, *Pseudodistoma obscurum*, *Clavelina dellavallei* o *Stollonica socialis* en áreas abiertas sujetas a importante renovación hídrica permite deducir su importancia como indicadores biológicos. Al respecto, especial relevancia tiene la consideración conjunta de estas especies en el contexto de las comunidades biológicas de las que forma parte.

5. Las comunidades animales asociadas a macrofitobentos (algas fundamentalmente) y otros organismos sésiles se caracterizan por ser unas de las más sensibles al estrés ambiental. La abundancia de las especies y la composición de las comunidades muestran una clara diferenciación entre las estaciones situadas en el exterior de la bahía, caracterizadas por un alto hidrodinamismo y una baja tasa de sedimentación, y aquéllas emplazadas en el interior donde el hidrodinamismo es menor y existe una alta sedimentación.

La fauna asociada a macrofitos presenta en los puntos estudiados el arco de la bahía unos valores de diversidad elevados (superiores a 3, según el índice de Shannon) y un alto número de especies (más de 300, con un máximo de 190 especies en una sola estación). Esto es debido a la gran importancia del macrofitobentos para las comunidades bentónicas por ser los productores primarios soporte de muchos organismos y refugio frente a los predadores y, en definitiva, por la gran heterogeneidad espacial que suministra.

6. Para el estudio de las comunidades asociadas al sustrato blando se realizó inicialmente un extenso muestreo cualitativo a lo largo de la franja litoral de la bahía, de la que se seleccionaron por sus especiales características siete zonas para su análisis cuantitativo (Getares, Dársena del Saladillo, Playa de los Ladrillos, tramo Rinconcillo-Palmones, Puerto de Acerinox, Desembocadura del Río Guadarranque y pantalán de CEPESA). En ellas se establecieron 25 estaciones, elegidas según criterios de profundidad y distancia a focos de vertidos, las cuales fueron sometidas a un seguimiento periódico durante un año. Se han contabilizado 66.245 individuos pertenecientes a 473 especies distintas. Aunque todavía no se han cuantificado y analizado todas las matrices de datos, cabe adelantar que los valores medios detectados del número de especies están comprendidos entre 5 y 67, y los de diversidad (índice de Shannon) entre 0,399 y 3,123. Los va-



El Proyecto de Investigación “Bahía de Algeciras” va ligado tanto al estudio de las especies de sus fondos, con los riesgos inherentes que conlleva

lores más altos de diversidad corresponden a las estaciones de estudio más profundas (30 metros) de Getares y áreas próximas al pantalán de CEPESA (3,89 y 3,86 respectivamente). A su vez, los registros de diversidad han sido mayores en los últimos meses de muestreo, a excepción de la Dársena del Saladillo y la Playa de los Ladrillos (estaciones con los registros medios más bajos y con valores incluso de 0 obtenidos en el mes de julio en la Dársena del Saladillo), donde se ha detectado una disminución. Del período analizado, los meses de invierno reflejan los menores valores en todas las estaciones muestreadas.

7. En relación a los parámetros físico-químicos estudiados, el hidrodinamismo se muestra como el de mayor influencia sobre las comunidades biológicas, puesto que modula y condiciona a otros factores como la tasa de sedimentación, los sólidos en suspensión y la materia orgánica sedimentada, parámetros que alcanzan sus máximos valores en algunas zonas del interior de la bahía (hasta 150 g/m<sup>2</sup>/mes, 38 mg/l y 12 g/m<sup>2</sup>/mes respectivamente), sufriendo un notable descenso en las zonas externas (con unos valores mínimos de 0,66 g/m<sup>2</sup>/mes, 9,36 mg/l y 0,12 g/m<sup>2</sup>/mes), debido a una mayor intensidad en las corrientes.

Se ha confirmado la casi total desaparición de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* (conocida popularmente como “porreo”) que hace 30 años tapizaba amplias superficies del fondo de la bahía.

## Conclusiones

Aunque la analítica y los resultados obtenidos son muy amplios, se han seleccionado las siguientes conclusiones generales del proyecto que sintetizan gran parte de la información recabada:

1. La Bahía de Algeciras es un enclave geográfico de una gran riqueza biológica, aunque en su franja litoral se han advertido áreas concretas de extrema pobreza faunística y florística (Dársena del Saladillo y Playa de los Ladrillos, en Algeciras) y algunas ausencias o regresiones importantes de especies que otrora abundaban.
2. Se ha confirmado la casi total desaparición de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* (conocida popularmente

como “porreo”) que hace 30 años tapizaba amplias superficies del fondo de la bahía, y que actualmente ha quedado relegada a un pequeño núcleo en la franja litoral entre la punta del Rodeo y San García (Algeciras). Una de las hipótesis barajada para explicar este fenómeno, al menos en parte y basado en observaciones realizadas “in situ”, es el relleno que se produjo para la construcción de los astilleros de Crinavis. Esto provocó la suspensión de material fino que se mantuvo durante meses enturbiando el agua (fundamentalmente en el tramo litoral comprendido entre Gibraltar y Puente Mayor-ga), afectando la capacidad fotosintética de las plantas y provocando una mortalidad generalizada. Una vez restablecida la normalidad en el medio, la planta no ha podido reubicarse de forma natural, probablemente debido a la pérdida de la capacidad retentiva de la fracción fina del sedimento y ulterior oxigenación del mismo dado que, previamente, era fundamentalmente de carácter reductor. Al respecto, se ha desarrollado un anteproyecto de reimplantación de esta fanerógama en la Bahía de Algeciras recientemente aprobado por la Autoridad Portuaria, que incluye, además, la protección y conservación de la única población superviviente.



**vulgación en diversas exposiciones, como la presentada en el Pabellón de Andalucía en Expo 92.**

Otra especie que ha sufrido una fuerte regresión ha sido el alga *Cystoseira cf. usneoides*. Esta fue muy abundante en los sustratos rocosos y tras los temporales de levante configuraba grandes agrupaciones flotantes que llegaban hasta las playas. Sin embargo, esta regresión se ha observado en todas las áreas próximas del Estrecho, especialmente en la zona mediterránea de la provincia de Cádiz.

3. En general, el número de especies asociadas a sustrato duro disminuye hacia el interior de la bahía fundamentalmente a causa de factores hidrológicos (menor incidencia de las corrientes), influencia de los aportes fluviales (aumento de la turbidez y sedimentación), reducción de los sustratos rocosos (predominio de los fondos blandos y transformación de la línea de costa por construcción de obras civiles) y, en ciertas áreas, por el aumento de la carga orgánica de origen antrópico. Esta tendencia, aunque también esperable, no es tan clara para las especies asociadas a sustrato blando, dada la riqueza biológica asociada al mismo observada en algunas estaciones del interior de la bahía y la diferente composición granulométrica de los fondos estudiados, lo cual dificulta una comparación más objetiva.

**Las áreas detectadas de mayor alteración ambiental corresponden a la Dársena del Saladillo y la Playa de los Ladrillos, localizadas ambas en Algeciras**

4. Los fondos más estructurados y biodiversos de la Bahía de Algeciras se encuentran en zonas rocosas como el tramo comprendido entre San García y el Faro de Punta Carnero, entre 15 y 40 metros de profundidad, y en el área próxima al Puerto de Gibraltar entre 10 y 30 metros. También destaca la zona de Crinavis, en roquedos aislados entre 20 y 30 metros. El primero de tales tramos, al menos en parte, debiera estar sujeto en el futuro a una consideración especial en materia de protección, apreciación que se hace también extensiva a la Isla de Tarifa (enclave más biodiverso de los investigados en el Estrecho de Gibraltar), ampliamente estudiada en el ámbito del proyecto y por actuaciones pre-

cedentes desarrolladas por el Laboratorio de Biología Marina.

5. Aunque con carácter provisional, la cuantificación y el análisis de las comunidades asociadas al sustrato blando en las siete zonas seleccionadas (apartado 6. de Síntesis de Resultados) definen como fondos más diversos los más profundos, dentro del intervalo 0-30 metros, correspondientes a Getares, y los próximos al pantalán de CEPESA. Del estudio cualitativo previo realizado podemos incluir también a Crinavis y exteriores del espigón de San Felipe dentro de los de mayor diversidad de la bahía. Los máximos valores medios del número de especies y diversidad se han obtenido en las estaciones antes mencionadas. Las áreas detectadas de mayor alteración ambiental corresponden a la Dársena del Saladillo y la Playa de los Ladrillos, localizadas ambas en Algeciras. La primera de ellas presenta los valores más bajos de diversidad de toda la bahía, con un predominio absoluto de una especie bioindicadora de aguas contaminadas, *Capitella capitata*, refrendado por una analítica físico-química que refleja unos valores en el sedimento de 4.415 ppm de hidrocarburos y 1.537 ppm de fósforo, entre otros parámetros físico-químicos. También en el río Palmones se han apreciado zonas puntuales de contaminación que aconsejan futuras actuaciones para corregirlas. El período menos favorable para las comunidades bentónicas del sedimento es el que comprende los meses de invierno.

6. Para un futuro control de la evolución de las comunidades biológicas asentadas en la franja sublitoral de la Bahía de Algeciras y con la finalidad de detectar posibles perturbaciones que pudieran conllevar cambios ambientales no deseables en la biota marina, se proponen, en función de los resultados obtenidos y para un seguimiento periódico, las siguientes zonas litorales del arco comprendido entre Punta Carnero (Algeciras) y el espigón de San Felipe:

A. Sustrato duro natural (intervalo batimétrico 0-40 metros): Areas de Punta Carnero-La Ballenera, Punta de San García y Crinavis.

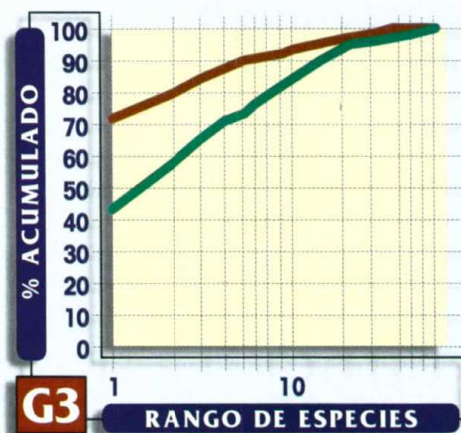
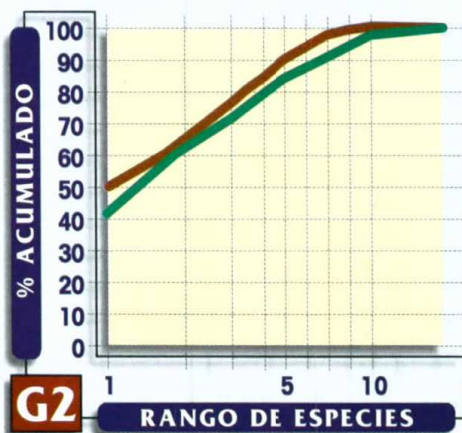
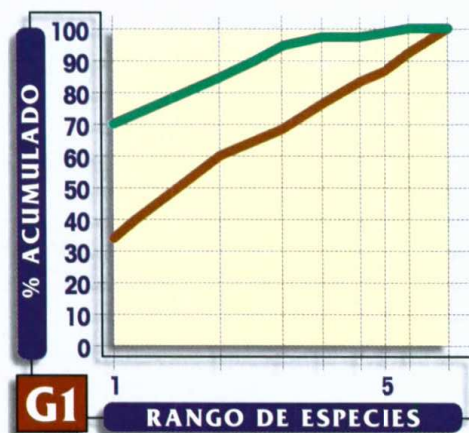
B. Sustrato blando (profundidades de 5, 15 y 30 metros): Ensenada de Getares, Rinconcillo, Río Palmones, franja comprendida entre los pantalanes de CEPESA y Gibraltar-Intercar, y área natural del tramo Crinavis-San Felipe.

7. Las aportaciones inéditas sobre biodiversidad y caracterización de hábitats permitirán elevar, en colaboración con la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía), una propuesta a la Comunidad Europea para modificar la directiva 92/43 del Consejo (relativa a la conservación de hábitats y especies) e introducir importantes novedades respecto a la protección de especies sublitorales.



## Abundance/Biomass Comparison

Uno de los modelos testados en el Estudio Biológico “Bahía de Algeciras” ha sido el ABC (“Abundance/Biomass Comparison”) de Warwick (1996). Está basado en las comunidades bentónicas que viven en fondos blandos y se emplea para detectar la existencia o no de alteraciones ambientales. La superposición de la curva del porcentaje acumulado de **abundancias** sobre la de **biomasas** refleja la existencia de alteraciones ambientales (G1); el cruce de curvas indica estado de transición (G2); y la superposición de la curva de biomasas sobre la de abundancias refleja normalidad ambiental (G3). Las gráficas que se adjuntan pertenecientes a un estudio realizado sobre la Dársena de El Saladillo, han permitido comparar su interior (G1), la zona de transición entre esta y la exterior (G2) y la zona externa (G3). La aplicación de este tipo de modelos resulta muy útil para los estudios de impacto ambiental (zona litoral), tanto previos como de seguimiento.



### Implicaciones futuras

Aunque los resultados científicos derivados del proyecto han sido amplios y diversos (taxonómicos, anatómicos, zoogeográficos, ecológicos, bioquímicos, molismológicos, entre otros) pasarán al menos cinco años desde 1996 antes de que se procese, analice y publique toda la información contenida en las numerosas matrices de datos que han sido configuradas. No obstante, aunque las implicaciones del estudio en ciencia básica y aplicada son importantes, en el ámbito de esta última, por sus expectativas sociales, podemos destacar tres:

1. Medio Ambiente: la aplicación en la Bahía de Algeciras de modelos e índices de evaluación de situaciones de normalidad o estrés ambiental en el marco de las comunidades biológicas vinculadas al fon-

do marino, permitirá en el futuro un adecuado control periódico de las mismas y la detección de posibles alteraciones en el ecosistema, complejas de detectar o definir por otros procedimientos analíticos. De esta forma se evitarán regresiones biológicas no deseables y se garantizará el equilibrio del ecosistema, mediante la vigilancia indirecta de posibles actuaciones antrópicas de efectos perjudiciales para la biota marina. En este contexto, las aportaciones zoogeográficas del estudio que han contribuido a fijar o a ampliar los límites de distribución geográfica de numerosas de las especies censadas, contribuirán a un mejor control del ecosistema en la zona de transición Mediterráneo Atlántico así como de su susceptibilidad frente al cambio climático global.

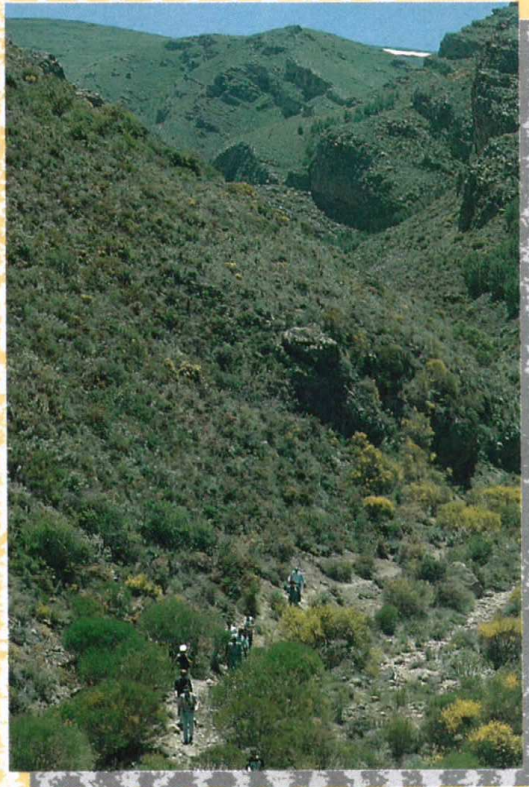
2. Pesquerías: El proyecto ha propiciado sustancial información para proponer

un estudio de diseño, construcción e instalación de arrecifes artificiales en la Bahía de Algeciras, para potenciar el sector pesquero artesanal local. Asimismo, los datos obtenidos del río Palmones podrán contribuir a una futura mejor gestión y explotación de los recursos biológicos derivados del río.

3. Farmacología: Los conocimientos biológicos adquiridos durante la realización del proyecto, ofrecen la posibilidad de integrarlos en el estudio directo de la base química de sustancias naturales extraídas de macroinvertebrados bentónicos (esponjas, moluscos, ascidias) en colaboración con centros o grupos de investigación especializados en la caracterización y aislamiento de sustancias biológicamente activas, lo que permitirá seleccionar aquellas que puedan tener aplicación farmacológica ■



# ALMERÍA



ESPACIO NATURAL  
¿LA CONOCES?

PASEOS NATURALÍSTICOS

1977

ORGANIZA



CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE



SOCIEDAD ALMERIENSE DE HISTORIA NATURAL

COLABORAN



INSTITUTO DE ESTUDIOS ALMERIENSES



CAJA RURAL DE ALMERÍA



X ANIVERSARIO  
PARQUE NATURAL CABO DE GATA-NÍJAR  
PARQUE NATURAL SIERRA MARIA-LOS VÉLEZ

De todos los reptiles que pueblan la Península Ibérica, el Camaleón Común *Chamaeleo chamaeleon* es quizás la especie que presenta un área de distribución más conocida. Con toda probabilidad, el hecho de que sea una especie prácticamente inconfundible así como el presentar un área de distribución que coincide con zonas de costa intensamente pobladas favorecen este buen conocimiento. Sin embargo, la información disponible sobre su distribución ha mejorado y los límites de distribución

se han ampliado notablemente durante los últimos años. En este trabajo describimos el área de distribución actual y se discute sobre la evolución de sus poblaciones en los últimos años.



## La distribución del camaleón común en la Península Ibérica: una visión actualizada

# Chamaeleo

**MARIANO CUADRADO** **MANUEL RODRÍGUEZ DE LOS SANTOS**

Investigador de la Estación Biológica de Doñana (CSIC) Técnico del Dto. de Protección de Flora y Fauna (CMA)

La familia Chamaeleontidae está compuesta por aproximadamente 85 especies pertenecientes a dos géneros (*G. Brookesia*, también llamados camaleones pigmeos y el *G. Chamaeleo*). Existe cierta controversia con respecto a su clasificación taxonómica por lo que el número de géneros y también el de especies, puede variar según la fuente consultada. Cualquiera que sea éste, se distribuyen mayormente en África continental y en lugares próximos al continente tales como diversas islas del océano Índico (por ejemplo Madagascar) o los países ribereños de la cuenca Mediterránea. Algunas especies se presentan en lugares tan alejados como la Península Arábiga, India o Sri Lanka.

La mayoría de los autores coinciden en afirmar que el origen de esta familia se encuentra en la isla de Madagascar puesto que es allí donde se observa el mayor número de especies y la mayor diversidad en sus comunidades.

La especie presente en la Península Ibérica es el camaleón común o camaleón mediterráneo *Chamaeleo chamaeleon*. Es también la especie más conocida

dentro de la Familia ya que fue descrita en 1758 por Linneo y mucho antes por Aristóteles y Plinio. Presenta un área de distribución circummediterránea que incluye el norte de África (Marruecos, Argelia, Túnez, Libia, Egipto, Líbano, Israel), sur de Europa (Portugal, España, Gibraltar, Italia, Grecia, Chipre, Turquía) y el Oriente Medio (Arabia Saudí, Siria o Yemen).



Camaleón común (*Chamaeleo chamaeleon*).

Las primeras referencias de camaleones en el Sur de la Península Ibérica corresponden a Martínez y Montes en su 'Tratado de Topografía Médica de la provincia de Málaga' fechado en 1852. Un poco más tarde, Machado (1859) destaca la presencia de camaleones en diversas localidades gaditanas tales como el Puerto de Santa María, Sanlúcar de Barrameda y los alrededores de Jerez de la Frontera en un artículo publicado en "Erpetología Hispalensis". Ya bien entrado este siglo, los trabajos de Alvarez, Palau y col. y Salvador perfilan aún más el mapa de distribución si bien, la información que presentan es poco precisa y en muchos casos, puramente anecdótica. A partir de 1978, los trabajos del Prof. Manuel Blasco y varios de sus colaboradores en la Universidad de Málaga, suponen el estudio más completo hasta la fecha sobre la biología y distribución del camaleón. Esta información apareció publicada en 1985 en una monografía del ICONA.

Ese mismo año, la Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía financia un primer estudio sobre la especie en Andalucía cuyos resultados fueron publicados finalmente en 1990. Dos fueron los objetivos de ese trabajo. Por un la-



# hamaeleon

ILUSTRACIÓN: JACINTO GUTIÉRREZ

do, conocer los límites de distribución de la especie en el sur de la Península Ibérica. Por otro lado, el análisis del estado de conservación de sus poblaciones. En el presente trabajo se analizan ambos aspectos y se comparan los resultados de aquel informe con la información disponible en la actualidad.

## Metodología

Para aquel trabajo se revisó toda la información disponible hasta la fecha sobre la distribución y biología de la especie. El trabajo de campo se realizó durante el verano y otoño de 1985. En cada provincia se siguió una ruta previamente fijada y que abarcaba la mayor parte del área de distribución conocida para la especie. La técnica seguida consistió en el censo de parcelas (número de individuos presentes en un área determinada). En función de las características del hábitat se realizó un número de censos variable por provincias: Granada, Málaga, Cádiz y Huelva y por la misma razón, el tamaño de la parcela prospectada fue también variable (rango 0.05-75 ha, media= 5 ha, N=39).

De esta forma, pudimos calcular la densidad de individuos en aquellos censos en los que encontramos algún cama-

Según el informe de 1990, el área de distribución para la especie indica zonas costeras de las provincias de Málaga, Cádiz Huelva y una franja litoral del Algarve portugués

león. Sin embargo, los resultados de muchos censos fueron negativos a pesar de que se conocía la presencia de la especie en el área. Para evitar este problema, el muestreo de campo se complementó con la información obtenida de la entrevista con los agricultores, personas del lugar o bien, personas interesadas en estos temas en cada zona. Basándonos en ambas fuentes, se clasificó la abundancia según una escala subjetiva que incluía la ausencia, presencia rara, esporádica, frecuente o muy abundante en el área. A pesar de que este método era poco preciso, nos permitía la comparación de la abundancia a lo largo de todo el área de distribución. En la actualidad, Jesús Mellado

del Centro de Experimentación de Zonas Áridas del CSIC en Almería, está perfeccionando una nueva técnica de muestreo, específica para esta especie y que permitirá cuantificar la presencia o abundancia de acuerdo con otros métodos menos subjetivos.

## Península Ibérica

Según el informe de 1990, el área de distribución para la especie incluía diversas zonas costeras del sur de la Península Ibérica perteneciente a las provincias de Málaga, Cádiz y Huelva junto a una pequeña franja litoral del Algarve portugués. Hoy día se conoce la existencia de camaleones en dos nuevas poblaciones localizadas en Granada (Almuñecar) y Almería (Aguadulce y Sierra de Cabrera en Carboneras) mientras que el área de distribución en Portugal ha aumentado considerablemente. A pesar de que esto parece indicar un aumento del área de distribución, hemos de ser cautos ya que aunque esto podría ser así en algunos casos, en otros podría corresponder a poblaciones asentadas anteriormente y que pudieron pasar desapercibidas durante el trabajo de campo.

Una característica general en toda su

El área de distribución es la localización de las poblaciones en lugares muy próximos a la costa. En algunos casos, esto se cumple literalmente ya que su presencia se ve limitada al sistema de dunas litoral y pre-litoral y por lo general, a menos de 1 km de la línea de costa. Tan sólo en la provincia de Málaga y en diversos puntos aislados de la provincia de Cádiz, encontramos camaleones en enclaves bastante más alejados de la costa. A continuación describimos en detalle su área de distribución actual.

## Algarve portugués

Esta información ha sido recopilada por Octavio S. Paulo y sus colaboradores, pertenecientes a la Universidad de Lisboa. El área de distribución del camaleón en el Algarve se encuentra comprendido entre Cabanas (al Oeste) y Vila Real do Santo Antonio (al Este, y en la misma frontera con Huelva). Diversas zonas destacan especialmente por su abundancia (de Este a Oeste): la isla de Tavira, Cacela Velha, la Playa de Cabeão y finalmente, los alrededores de Monte Gordo. Al igual que ocurre en Huelva, el área ocupada se limita a una estrecha franja litoral compuesta, casi exclusivamente, por retamares (Retama monosperma). De forma aislada aparecen otras especies arbóreas como la higuera (*Ficus carica*), el almendro (*Prunus sp*) o el algarrobo (*Ceratonia siliqua*). En Montegordo el tipo de hábitat se caracteriza por la presencia de pinares (*Pinus pinaster*) con sotobosque de retamas junto a otras especies de matorral.

Con el fin de obtener una información más completa, se envió una encuesta a los colegios de la zona para confirmar la presencia y poder así, estimar su abundancia. En total, se obtuvo la respuesta de 142 encuestas enviadas. Un elevado número de ellas señaló la presencia abundante de camaleones en el triángulo geográfico comprendido entre Quarteira y Olhão (ambos en la costa) y S-Brás-de-Alportel al Norte, y que incluye también Faro y sus alrededores. Un menor número de encuestas confirmó su presencia en los alrededores de Lagos, Albufeira y Porches si bien, indicando que dichas poblaciones parecen ser de mucha menor entidad que las referidas anteriormente. En una fase posterior del estudio, se completó esta información con la búsqueda in situ de camaleones en las zonas de presencia más dudosa.

## Huelva

El área de distribución de la especie coincide con una estrecha franja costera localizada entre Ayamonte (al Oeste) y los alrededores de Mazagón (al Este). En algunos casos, esta franja litoral no supera el kilómetro de anchura. Estas po-



Mariano Cuadrado

Camaleón con librea no receptiva y un transmisor adosado a la espalda para su seguimiento.



blaciones están por lo general, poco fragmentadas y tan sólo la presencia de barreras naturales como las marismas de Isla Cristina, Río Piedras y el Odiel impiden la interconexión entre las mismas. En la mitad Oeste de la provincia, la carretera N-431 representa el límite Norte de distribución. Dos zonas destacan especialmente por su abundancia: el sector La Redondela-Playa del Perdigón y el sector Aguas del Pino-cruce de la carretera con Huelva. Así, se ha confirmado la presencia de camaleones en la laguna del Portil y el Rompido, los alrededores de Lepe, la zona colindante de la depuradora de la Antilla e Isla Cristina. Por el este, suelen aparecer en diversas zonas de Punta Umbría, Isla de Saltés (La Cascajera) y los alrededores de La



Rabida. Estos resultados confirman la efectividad de las introducciones realizadas en Mazagón.

Al igual que veíamos en el Algarve, el hábitat utilizado por la especie se caracteriza por la presencia de pinares costeros de *Pinus pinea* con abundante retama como sotobosque. Localmente son también muy abundantes en los huertos y viñedos que de forma esporádica también aparecen en la zona.

## Cádiz

El área de distribución del Camaleón en Cádiz está muy fragmentada. Los núcleos poblacionales están localizados en zonas muy próximas de costa, bastante aislados y prácticamente, sin posibilidades de interconexión. El camaleón se presenta en la mayor parte de la franja costera comprendida entre Sanlúcar de Barrameda (límite Oeste) y los alrededores de La Barrosa en Chiclana de la Frontera y Campano (al Este). Mucho más al Este, aparece una población muy reducida en los alrededores de Caños de Meca. Hacia el interior, el límite de distribución se observa en los alrededores de Jerez de la Frontera en donde aparecen en los jardines de zonas residenciales y en numerosas zonas marginales. Hemos de destacar también la presencia confirmada de camaleones en numerosas instalaciones mili-



Las libreas pardas son típicas de la estación otoñal y facilitan la termorregulación.

Manuel Rodríguez

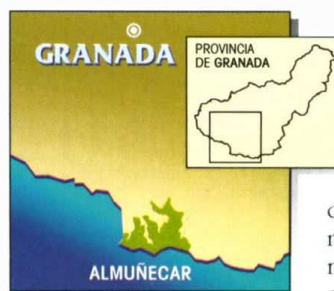


provincia de Granada.

La distribución de la especie en esta provincia se ve limitada por la presencia de zonas montañosas como las Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama, que con alturas superiores a los mil metros sobre el nivel del mar, constituyen auténticas barreras naturales para la expansión de la especie. Asimismo, la mayor densidad de camaleones se presenta en el municipio de Velez-Málaga en la comarca agrícola de la Axarquía. Los cultivos leñosos de secano (especialmente almendros, olivos y viñas) y las huertas asociadas a las ramblas y arroyos temporales constituyen el hábitat del camaleón en esta comarca. Desde este núcleo central y conforme nos aproximamos a la costa, la densidad de camaleones disminuye. La intensa presión urbanística observada en toda la franja costera determina que la presencia sea muy esporádica. Es tan sólo en las huertas, zonas con invernaderos, jardines de urbanizaciones y en áreas marginales donde esta especie encuentra su refugio.

## Granada

Ha sido detectada recientemente una nueva población en Almuñécar. Los camaleones aparecen en una plantación abandonada de chirimoyas y aguacates que por tanto, no son fumigadas. El área ocupa aproximadamente 1 km<sup>2</sup>, se localiza en las afueras del casco urbano y muy próxima a la línea de costa. En ningún caso han sido observados en altitudes superiores a los 350 m.s.n.m. La especie se reproduce en zonas marginales aledañas a estos cultivos en donde predominan las retamas y el algarrobo. También en esta localidad han sido detectadas en el año 1990 crías recién nacidas lo que demuestra una vez más, el grado de aclimatación de la especie.



Se conoce la existencia de dos nuevas poblaciones aunque de pequeña entidad en esta provincia. La primera se localiza en las afueras de Almería capital en el lugar conocido como el Barranco de la Bayana

## Almería

Se conoce la existencia de dos nuevas poblaciones aunque de pequeña entidad en esta provincia. La primera se localiza en las afueras de Almería capital en el lugar conocido como el Barranco de la Bayana

Una característica general en el área de distribución del camaleón es la localización de las poblaciones en lugares muy próximos a la costa.

casos, estos huertos han sido transformados en zonas residenciales manteniendo los mismos usos del suelo y afectando más bien poco, al mantenimiento de estas poblaciones. En estas zonas, la presencia de setos pantalla y diversas especies arbóreas constituyen auténticos refugios para la especie.

## Málaga

El área de distribución en Málaga semeja a un triángulo imaginario cuyos hipotéticos vértices se situarían en los alrededores de Torremolinos y Río de la Miel (ambos en la costa) y ya en el interior, en los alrededores de Periana a unos 25 km de la costa. Por el Oeste, el límite de distribución se localiza en los alrededores del Palacio de Congresos de Torremolinos. Aquí se han encontrado recientemente, crías recién nacidas, lo que da una idea del estado del asentamiento de esta población. También aparecen camaleones en la misma capital (La Alcazaba, el puerto y el Castillo de Gibralfaro) aunque su presencia puede considerarse como rara. Son sin embargo, más abundantes en zonas marginales, cultivos abandonados y en los jardines de las casas de la zona del Palo, el Candado y el cerro de San Antón. Por el este, el límite de su distribución se presenta en la comarca del Río de la Miel llegando a adentrarse en la

tares de esta provincia tales como La Forestal, Punta Candor y la Base Aeronaval (todos ellos en Rota), el destacamento de la Sierra de San Cristobal (Puerto de Santa María) y el Real Instituto y Observatorio de la Armada, Polvorín, Tercio de la Armada y Camposoto (estos últimos en San Fernando).

Dos son los hábitats utilizados por el camaleón en esta provincia. En primer lugar, los pinares costeros de Pinus pinea con retamares como sotobosque. En algunos casos, el pinar puede haber desaparecido dando paso a densos retamares como especie predominante. Ejemplos de estos hábitats se encuentran en localidades tan emblemáticas para la especie como Rota, Puerto de Santa María, Puerto Real o Barrio Jarana. En segundo lugar, son también muy abundantes en las parcelas con huertos unifamiliares que aún quedan en diversas zonas de las comarcas de Sanlúcar de Barrameda, Rota, Chiclana o La Barrosa. En muchos

y el Palmer ambos localizados en la carretera hacia Aguadulce. La vegetación de la zona está compuesta por tomillares y espartales junto a pequeñas manchas de pinos en el fondo de los barrancos de la zona. También ha sido referido, aunque está sin confirmar, la presencia de camaleones en las márgenes del río Adra. Se sospecha que estas poblaciones corresponden a introducciones realizadas hace unos 15 años y casi con toda seguridad, con ejemplares procedentes de Marruecos.

El segundo núcleo se sitúa en la Sierra de Cabrera en el término municipal de Carboneras. También corresponden a camaleones marroquíes soltados por un particular

hace unos 6-7 años. Esta población parece haberse adaptado perfectamente y su número se ve incrementado año tras año. La vegetación dominante está compuesta por romero y tomillares. Este núcleo es mucho menos importante que el anterior. Finalmente, las introducciones realizadas en Punta Entinas-Sabinar se dan hoy día por desaparecidas.

## Evolución de la población

Si comparamos el área de distribución presentada en el informe de 1990 con la situación actual, vemos que los límites se han ampliado notablemente gracias a la aparición de nuevas poblaciones en Granada y Almería y a la moderada ampliación del área de distribución registrada en el resto de las provincias andaluzas y el Algarve. Sin embargo, hemos de ser cautos a la hora de hablar de una expansión real dado que como sabemos, la especie presenta muy pocas posibilidades de colonizar nuevos hábitats de forma natural. Si bien la colonización natural ha podido ocurrir en casos muy concretos (por ejemplo, los acantilados de Maro) o bien la expansión hacia el Norte en la zona occidental de la provincia de Huelva) es probablemente más acertado pensar que alguna de estas nuevas zonas corresponden a poblaciones bastante antiguas que posiblemente pasaron desapercibidas en aquel trabajo.

Como quiera que sea, podemos afirmar que la situación de la especie ha sufrido un empeoramiento moderado en los últimos años. La causa principal se encontraría en la paulatina y constante desaparición de sus hábitats en áreas tradicionales para la especie. Según esto, la situación puede calificarse como crítica en la provincia de Cádiz, estacionaria con tendencia a la mejora en la provincia de Huelva y en un estado aceptable en la provincia de Málaga. En lo que respecta a Granada y Almería todavía es pronto para analizar la evolución de sus poblacio-

nes mientras que la situación de la población portuguesa parece ser similar a la de Huelva.

Sin duda, las poblaciones de la provincia de Málaga son las que presentan en la actualidad un mejor estado de conservación. Si atendemos al área total ocupada por la especie y a la no fragmentación de sus hábitats su estado de salud es excelente y permiten ser optimistas sobre el futuro de la especie. Sin embargo, se dan otros problemas que no se observan en el resto del área de distribución. Por un lado, las densidades registradas son extremadamente bajas lo que dificulta notablemente el contacto

entre individuos de ambos sexos durante la fase de formación de pareja. En este pe-



Los límites del área de distribución actual se han ampliado con la aparición de nuevas poblaciones en Granada y Almería.

riodo se detectan movimientos erráticos en ejemplares de ambos sexos lo que provoca en muchos casos, su muerte al ser atropellados en las carreteras.

En el polo opuesto, Cádiz presenta las poblaciones más amenazadas. La causa principal se encontraría en la incesante presión urbanística de toda la zona costera y especialmente, en las zonas ocu-

padadas por esta especie. A diferencia de la costa de Málaga, la fiebre urbanística aún no ha terminado y ello significa que la situación puede empeorar aún más. La mayor parte de los municipios costeros en donde habita el camaleón están recalificando sus suelos (de rústico a urbanizable) lo que conlleva en la mayoría de los casos, la transformación drástica del hábitat y por ende, la desaparición de estas poblaciones. Que sepamos, en ningún caso se han tomado medidas correctoras que tengan en cuenta el impacto de estas urbanizaciones y por el contrario, detectamos la nula concienciación de los responsables municipales en estos temas. Así las cosas, no es arriesgado el afirmar que la supervivencia del camaleón se limita, en muchas zonas, al tiempo que tardan los municipios costeros en aprobar sus PGOU (en general, menos de diez años). Además, estas poblaciones sufren un dramático aislamiento con consecuencias evidentes para los individuos (incremento de la endogamia, aumento de enfermedades etc.) que son por el momento difíciles de cuantificar. Finalmente, si en Málaga hablábamos de bajas densidades, en Cádiz nos encontramos lugares con densidades muy elevadas (por ejemplo 30 camaleones por ha.), densidades que en otras especies podría considerarse como plaga lo que demuestra el grado de stress en el que se encuentran estas poblaciones. Desgraciadamente, no se observan indicios de que a corto plazo, la situación se estabilice o mejore.

Desde aquí proponemos la creación de las Reservas de Fauna para esta especie. En éstas, las características del hábitat y fundamentalmente, el grado de protección legal presente o futuro de todo el área, permitiría garantizar la supervivencia de estas poblaciones. A nuestro entender, las claves para el futuro de la especie se encontrarían en:

**1)** Toma de medidas correctora y de conservación en los planes de desarrollo urbanístico de los municipios costeros con presencia confirmada de la especie.

**2)** Cría en condiciones de semi-cautividad reduciendo significativamente la mortandad que se produce en la fase de incubación y eclosión de los huevos.

**3)** Reintroducción controlada y su seguimiento en el tiempo en áreas favorables para el asentamiento de la especie tales como las Reservas de Fauna.

**4)** Potenciar la investigación que permita comprender aspectos básicos de su biología como el uso del espacio, tablas de vida, dispersión juvenil etc.

Esperemos que con la aprobación por parte de la Junta de Andalucía del Plan de Recuperación del Camaleón se tomen las medidas oportunas para solucionar cuanto antes el futuro de la especie en el sur de España. Mientras tanto, sólo queda esperar que estas medidas no lleguen demasiado tarde. ■

# Doñana

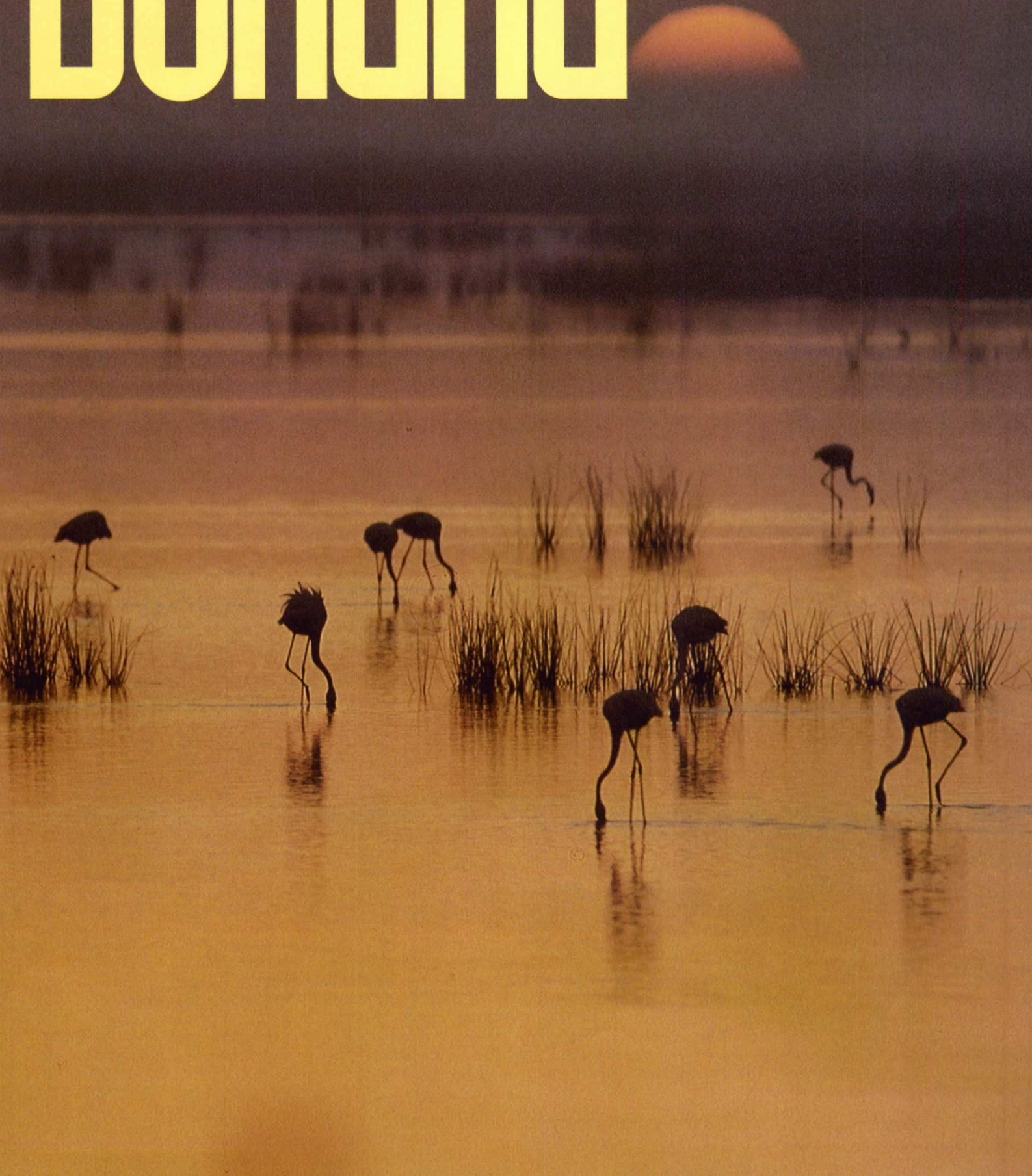


Foto: Ana Recasens



**COMUNIDAD  
EUROPEA**

Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional





# **E**l Parque de Doñana

es nuestro espacio natural protegido más emblemático, el más conocido por los ciudadanos, especialmente desde los programas divulgativos de Félix Rodríguez de la Fuente, uno de nuestros más ilustres naturalistas y comunicadores. Esta condición y relevancia se consolidan en 1994 con la declaración de este territorio como "Patrimonio de la Humanidad".

En las últimas décadas Doñana ha sido un tema muy recurrente en el debate político. El protagonismo más voluntarioso lo han tenido una pléyade de salvadores, sin más legitimidad que su militancia y una voluntad a prueba de fuego. Nativos como José Boisos y Mauricio González, científicos como José Antonio Valverde, Miguel Delibes, y gestores como Alberto Larramendi y Javier Cobos se han visto desplazados, manipulados o simplemente ignorados en mitad de tanto ruido interesado.

El modelo de desarrollo, agricultura y turismo han ocupado una parte importante del debate. La sobreexplotación del acuífero y la especulación urbanística de un turismo depredador han conseguido una gran cuota de pantalla en unos medios de comunicación prisioneros de una información de "la batalla".

La primera tarea debe ser la de colocar a cada cual en su lugar, respetar el orden natural de las cosas, dejar a cada personaje representar su papel con dignidad y sosiego en un clima más cerca del costumbrismo que del drama calderoniano.

La Doñana de hoy es el resultado de la historia, del manejo, de la costumbre, de unas personas que se asentaron y vivieron en este territorio. El tiempo con sus procesos geológicos y meteorológicos fue configurando el escenario natural para la vida. En el tiempo tratamos de armonizar naturaleza y hombre para garantizar el futuro del parque.

Cuando señalan la luna, algunos solo ven el dedo. Para ellos lo importante de Doñana es quien la descubrió o describió antes en el tiempo, olvidando que tenía que estar ahí para que ello fuera posible. Son los enamorados del pasado, cuenco de todas las virtudes naturalista y románticas con acento inglés. Cuánto pedigrí de apellido y linaje que oculta el color y calor de la clase de tropa de carboneros, recolectores y cazadores, mariscadores, ganaderos y rocieros.

La Junta de Andalucía ha tomado importantes iniciativas para garantizar la conservación de Doñana. La declaración del Parque Natural ha supuesto la ampliación de la superficie protegida en más de 55.000 Hectáreas, a modo de zona de seguridad de la reserva. Hoy cuenta también con el litoral protegido, desde Sanlúcar a Mazagón, más amplio de Europa con Cabo de Gata.

La conflictiva situación creada en torno al proyecto de Costa Doñana dio lugar a la formación de un Comité de Expertos que pudiera ofrecer un modelo de desarrollo sostenible para la sociedad asentada en el entorno del parque. El Plan de Desarrollo Sostenible del Entorno de Doñana nació como un documento de consenso capaz de poner orden en un debate excesivamente crispado. El dictamen de la comisión fue aceptado por todos, alcanzándose un alto nivel de acuerdo entre los diversos interlocutores y un compromiso de las administraciones de invertir importantes recursos en mejorar las infraestructuras (carreteras, abastecimientos, saneamientos, caminos rurales, riegos y los equipamientos urbanos y de uso público). Se destinan igualmente una parte de estos fondos a la inversión productiva en un esfuerzo por mejorar la rentabilidad de las explotaciones, industrializar y comercializar las producciones.

El nombre y la realidad de Doñana como la mejor herramienta para la puesta en valor de los recursos naturales, a través de la denominación de origen, la formación profesional, la investigación aplicada, el turismo rural, la producción ecológica en la agricultura y la ganadería, etc.

Estamos ante el primer modelo de desarrollo sostenible, ava-



lado por la Unión Europea con fondos comunitarios, que puede condicionar los mecanismos de asignación de recursos para el medio ambiente en el futuro. Hemos asumido una gran responsabilidad en la preservación de la naturaleza y en la mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos que la habitan.

La responsabilidad es compartida: Unión Europea, Administración Central, Autonómica, Provincial y Local. La interlocución debe ser amplia, diversa: responsables políticos, gestores, científicos, ecologistas, técnicos, empresarios, sindicatos, vecinos, usuarios, etc.

No puede implantarse un modelo de desarrollo sostenible desde la administración pública, sin contar con los agentes económicos y sociales. Las carreteras, las comunicaciones y los servicios son la base para el desarrollo, pero esto solo es posible desde la implicación económica y social de los ciudadanos.

Por Decreto 478/96 de 22 de octubre, la Consejería de Medio Ambiente asume la responsabilidad de dirigir y coordinar el Plan de Desarrollo Sostenible para el Entorno de Doñana. La coordinación y cooperación de las administraciones, la información y participación de los agentes económicos y sociales son las bases sobre las que descansa nuestro trabajo, en la búsqueda de un clima social positivo que permita la suma de esfuerzos y la defensa del interés general.

La Fundación Doñana XXI que preside Luis Atienza, ha nacido con la voluntad de ser punto de encuentro y agente para la dinamización económica y social. La presencia de instituciones, entidades financieras, empresarios y sindicatos garantizan la capacidad de interlocución y vertebración social imprescindibles en la implantación de un modelo de desarrollo sostenible para la zona.

Doñana es un ecosistema muy vinculado al agua, por lo que se ve muy afectado por las sequías e inundaciones, la contaminación química u orgánica, la sobreexplotación de los acuíferos, etc.

En los últimos años el aterramiento de la marisma por arenas que arrastran los cauces públicos ha adquirido niveles alar-

mantes en cientos de hectáreas. Las soluciones, siempre complejas, apuntan a la reforestación del dominio público hidráulico muy deteriorado por aprovechamientos y usurpaciones abusivas.

El potencial de uso del agua del acuífero debe establecerse en función de su capacidad de recuperación por recarga, con una gestión más eficiente del recurso a través de la mejora tecnológica de las instalaciones de riego y la progresiva sustitución de las producciones actuales por la agricultura ecológica.

El modelo turístico ha sido uno de los problemas más abordado en el debate político y social sobre Doñana. La especulación urbanística, la ocupación del litoral, las nuevas demandas de agua, han provocado los mayores conflictos.

Las rentas turísticas son muy necesarias e importantes en la aplicación de un modelo de desarrollo sostenible en este territorio que rodea a Doñana, por lo que es necesario lograr un clima de consenso político-social que favorezca los desarrollos turísticos en el marco establecido en el dictamen de la Comisión de Expertos. Los Poblados Forestales pueden ser la base de iniciativas públicas y privadas en la que sumar esfuerzos.

Con todo, el mayor problema para Doñana emana de su utilización política como instrumento de desgaste del contrincante, como vector de un discurso conservacionista dirigido a una población urbana especialmente sensible a cuanto pueda deteriorar a la naturaleza de la que se siente demandante. En definitiva, el uso de Doñana como elemento referencial que encumbra lo que se dice y a quien lo dice.

Para el futuro, una grave preocupación por los arrastres de arena sobre la marisma y una esperanza de larga vida a una Doñana que puede seguir creciendo sobre los terrenos de propiedad pública y privada consorciada voluntariamente. ■

## JOSÉ LUIS BLANCO ROMERO

Consejero de Medio Ambiente  
de la Junta de Andalucía

# Cronología de Doñana: un largo camino

El territorio de Doñana, donde se sitúan dos espacios naturales de excepcionales valores ecológicos, se inserta en una de las áreas más dinámicas de la Comunidad Autónoma; el triángulo Sevilla-Huelva-Cádiz, donde vive aproximadamente el 40% de la población andaluza. Dentro de este triángulo, Doñana constituye el núcleo de una antigua y extensa área de escasa presencia humana. Tradicionalmente considerado un espacio salvaje y aislado, este territorio quedó al margen de la actividad económica durante siglos. La propia naturaleza inhóspita de los arenales y las marismas impedía su colonización. La abundancia de animales fue durante mucho tiempo el único motivo de atracción, tanto para economías apuradas como para las aficiones cinegéticas de nobles y reyes. Esta trayectoria histórica se rompe a partir de los años 50, con el desarrollo de una colonización primero agrícola y después turística. De forma paralela, surgen los primeros esfuerzos serios para preservar una de las joyas ecológicas de Europa. El largo camino de la planificación de Doñana, marcado de una forma paradigmática por las tensiones desarrollo-conservación, puede perfilarse en los siguientes hitos:

■ **Siglo XIII.** El territorio de Doñana, propiedad señorial de la casa de Medina Sidonia, se dedica casi exclusivamente a la caza.

■ **Siglo XVII.** Primeros planes para la colonización y explotación de los recursos: repoblación de pinares en Marismillas, proyectos ilustrados para crear colonias agrícolas en el pinar del Faro.

■ **Siglo XIX.** La clase comerciante gaditana y jerezana, propietaria del coto de caza, favorece la difusión de los valores de Doñana a través de expediciones y cacerías que atraen a los viajeros románticos (Murray, Ford, Chapman, Buck...). Comienza a crearse el mito de Doñana como enclave de naturaleza inexplorada.

■ **Finales del XIX.** Primeros proyectos de desecación de las marismas con argumentos de higiene y salud pública.

■ **1916.** Comienza a hacerse efectivo el proceso de desecación, con el proyecto del ingeniero Molini.

■ **Años 20.** Primeras plantaciones de arroz en las marismas.

■ **II República.** Se plantea la conversión de Doñana en explotación agroforestal para acabar con su improductividad. Paralelamente, surgen las primeras propuestas para su declaración como Parque Nacional. Primer proyecto de la carretera Cádiz-Huelva, que a partir de entonces será uno de los símbolos característicos de la dicotomía desarrollo-conservación.

■ **Años 40.** Primeras repoblaciones de pinos y eucaliptos.

■ **Años 50.** El conservacionismo cobra fuerza. Primeras campañas de anillamiento y estudio de las aves de Doñana. Paralelamente, comienzan los grandes proyectos de colonización agrícola. Las superficies inundadas se reducirán de 200.000 hectáreas a las aproximadamente 30.000 actuales.

■ **1961.** Aprobado el Proyecto de Promoción Turística de la Costa de Huelva.

■ **1962.** La UICN considera a Doñana como zona húmeda de excepcional valor. La WWF compra 6.794 hectáreas, que cede al Estado español para crear la Estación Biológica de Doñana. En 1969 adquiere 3.214 hectáreas para crear la Reserva del Guadiamar.

■ **1969.** Declaración del Parque Nacional de Doñana sobre una superficie de 39.000 hectáreas. Quedan fuera de los límites las Playas de Castilla, donde se promueve el enclave turístico de Matalascañas. En la actualidad, el Parque Nacional ocupa 50.720 hectáreas.

■ **1971.** Se declara la zona regable Almonte-Marismas, prevista sobre más de 30.000 hectáreas. Creación del Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza (ICONA).

■ **1978.** El primer Parlamento democrático aprueba la Ley sobre Régimen Jurídico de Doñana. Se plantea la necesidad de compatibilizar conservación y desarrollo socioeconómico. En las poblaciones del entorno comienza a arraigar la idea de compensaciones económicas por el freno que supone la conservación del Parque Nacional.

■ **1984.** Se inicia la redacción del Plan Director Territorial de Coordinación de Doñana (PDTC), instrumento de ordenación territorial y urbanística al que habrán de someterse los planes sectoriales y las actividades pública y privadas. Creación de la Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

■ **1985.** El Plan General de Ordenación Urbana de Almonte abre las puertas a la posible urbanización de los terrenos de El Asperillo (proyecto Costa-Doñana)

■ **1988.** Aprobación del PDTC. Se agudizan las tensiones: crisis de los regadíos del Plan Almonte-Marismas, expansión del fresón, crecimiento de los núcleos turísticos, episodios de mortandad masiva de aves, debate sobre Costa-Doñana.

■ **1989.** Aprobación de las Leyes estatal y autonómica de Espacios Naturales Protegidos. Declaración del Parque Natural del Entorno de Doñana, sobre una superficie de 54.250 hectáreas.

■ **1991.** Fuerte debate social en torno a Costa Doñana. La Junta de Andalucía nombra una Comisión Internacional de Expertos.

■ **1992.** La Comisión Internacional desaconseja el proyecto Costa-Doñana y propone la ejecución de un plan de desarrollo sostenible que deberá contar con una amplia cobertura financiera por parte de la Comunidad Europea.

■ **1993.** La Unión Europea da luz verde al Plan de Desarrollo Sostenible del Entorno de Doñana, que comienza a ejecutarse. La Junta de Andalucía y los promotores de Costa-Doñana llegan a un acuerdo de permuta de terrenos que garantiza la conservación de la franja litoral.

■ **1997.** Se modifica la denominación y límites del Parque Natural Entorno de Doñana, que pasa a denominarse Parque Natural de Doñana, y se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del mismo.



# Plan de Desarrollo Sostenible del entorno de Doñana

**E**l Plan de Desarrollo Sostenible del entorno de Doñana (1993-2000) es un plan plurianual multifondo, en el que participan varios instrumentos de intervención en función de la financiación que sustenta la realización de las acciones y medidas en él programadas. El Plan se instrumenta en tres etapas. La primera corresponde al año 1993 y está definida por la ejecución del Plan Operativo Doñana primera fase, cofinanciado por los fondos FEDER en el Marco Comunitario de Apoyo A 1989-1993.

La segunda etapa de ejecución del plan corresponde al sexenio 1996-1999, período de realización del actual marco comunitario de apoyo dada la importante participación de la Unión Europea en la financiación del plan, y con el instrumento central en el Plan Operativo Doñana 2ª fase y cofinanciado asimismo por el FEDER aprobado por la Comisión Europea en diciembre de 1994.

La tercera y última etapa para la realización del plan corresponde al año 2000 y no está comprendida en el período de aplicación de los instrumentos anteriores.

Sustentado en dos objetivos generales, conservación del medio ambiente y desarrollo sostenible del entorno de Doñana, el plan incide prioritariamente en el déficit y retraso que presenta esta zona en infraestructuras básicas-viarias y gestión integral del agua. Asimismo, el plan revela una significativa intervención en el sector agrícola con actuaciones que supondrán una considerable mejora en la reordenación de los usos actuales del territorio y una reducción del impacto que esta actividad viene generando sobre los recursos hídricos, al adecuar su gestión a la capacidad sustentadora del medio y a las exigencias productivas del mercado y de la política agraria comunitaria (PAC).

Las líneas estratégicas propuestas de carácter sectorial obedecen a las potencialidades que alberga la zona, lo que señala el importante papel que la iniciativa local ha de desempeñar. Destacan así las acciones orientadas a la diversificación y mejora de la oferta turística y promoción comercial para el que se establecen actuaciones orientadas a la creación de una oferta de calidad en el medio rural. No menos importantes se consideran las propuestas específicas contenidas en el Programa de Medio Ambiente dirigidas a la restauración, mejora y prevención en el tratamiento y gestión de los ecosistemas de la zona, el plan de acciones dirigidas a mejorar la cualificación de los trabajadores, y medidas de sensibilización, formación e integración de la población afectada.

El Plan de Desarrollo Sostenible supone en definitiva uno de los primeros intentos prácticos de ejecución de políticas de desarrollo sostenible en ámbitos locales o subregionales.

## Financiación

Las inversiones previstas en el Plan de Desarrollo Sostenible de Doñana requiere durante el período 1993-2000 una financiación global de 62.884 millones de pesetas, que serán aportados por la Comisión de la Comunidad Europea, la Administración Central y la Junta de Andalucía con unos porcentajes aproximados de cofinanciación del 75%, el 7% y el 18% respectivamente. Para ello es necesario utilizar la financiación de los distintos fondos comunitarios: FEDER, FEOGA, FSE y Fondos de Cohesión.

La ejecución del plan se inicia con cargo al Marco Comunitario de Apoyo 1989-1993 con un gasto público total de 1.679 millones. La segunda etapa de ejecución se lleva a efecto mediante la realización de un Programa Operativo del FEDER dentro del Marco Comunitario de Apoyo 1994-1999. Aprobado en 1994, conlleva una financiación de 35.627 millones en el período 94-99, de los que 24.709 millones son ayudas obtenidas como financiación comunitaria. La aportación española a la financiación del Programa Operativo alcanza los 11.030 millones, de los que 6.540 corresponden a la Junta de Andalucía y 4.490 a la Administración Central. La financiación de la segunda etapa del plan se complementa con las acciones financiadas con cargo al FEOGA y el FSE, que suponen 6.137 y 716 millones respectivamente. ■

Resumen de Programas	Organo Ejecutor	Dotación Plan	Instrumento/Fondo Financiación	G. Público Programado	Ejecución	Previsto Anexo anexo Inver. 97
<b>Total Plan Desarrollo sostenible Doñana</b>		<b>62.884</b>		<b>59.123,9</b>	<b>17.855,42</b>	<b>7.641,58</b>
1. Gestión Integral del Agua	A.C. y J.A.	19.390	Varios	20.328,3	7.052,98	545,9
2. Agricultura	C. Agric.	13.020	Varios	12.137	2.047,4	1.616
3. Medio Ambiente	A.C. y J.A.	5.655	Varios	2.567,9	3.114,1	315,9
4. Turismo	A.C. y J.A.	1.193	P.O. Doñana	1.099,5	171,3	59,3
5. Equipamientos e Infraestructuras	J.A.	15.814	P.O. Doñana	15.330	4.061,9	3.898,8
6. Fomento Actividades Económicas	J.A. - I.F.A.	3.622	Varios	4.670,5	761,8	442,2
7. Formación y Patrimonio Cultural	J.A.	3.545	FEDER y FSE	2.683,5	578,3	681,9
8. Planificación y Gestión	J.A.	645	P.O. Doñana	307,2	67,64	81,58

Cifras en millones de Pesetas. A.C.: Administración Central. J.A.: Junta de Andalucía. I.F.A.: Instituto de Fomento de Andalucía.

**La Ley** de creación del Parque Nacional de Doñana especifica claramente cuáles son los valores que determinaron su declaración como espacio de enorme interés, y también cuáles son los objetivos que se persiguen con la figura de Parque Nacional, que son tres: conservación, uso público e investigación. La Ley de declaración del Parque Nacional de Doñana consagró pues la investigación científica como uno de los fines fundamentales de este espacio natural. Esto sólo podía ser así por dos motivos. Por una parte, la investigación es vital para obtener la información que los gestores necesitan para adoptar medidas que garanticen la conservación de especies amenazadas o ecosistemas de interés. Por otra parte, tan solo en sistemas naturales bien conservados y con expectativas de mantenimiento se puede profundizar en el conocimiento de los principios básicos que regulan las poblaciones naturales y su evolución, es decir, los parques nacionales son, además de un importante patrimonio, privilegiados laboratorios de disciplinas científicas entre las que destaca la ecología evolutiva.

En el caso del Parque Nacional de Doñana, la responsabilidad de la coordinación de la investigación científica recae en la Estación Biológica de Doñana, instituto perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Las funciones de la coordinación son las de garantizar el desarrollo de trabajos de investigación acordes con los objetivos científicos fijados en el Plan Rector del Parque Nacional, velando por la calidad científica de los proyectos, controlando su impacto en el medio y evitando las interferencias entre diferentes proyectos de investigación, así como facilitando el intercambio de información entre conservadores e investigadores.

Además de las labores de coordinación, la Estación Biológica de Doñana realiza sus propias tareas de investigación en ecología terrestre, tanto en el Parque Nacional de Doñana como en otros muchos lugares de España y del mundo, entre los que podemos mencionar América del Sur, África o la Antártida. El centro cuenta en la actualidad con 130 personas, de las que 18 son investigadores fijos en plantilla y siendo el resto personal de apoyo a la investigación, becarios, investigadores contratados, etc.

## Resultados de la inversión (1992-1996)

En los cinco años de vigencia del actual Plan Rector de Uso y Gestión se ha contado con la participación de más de 30 instituciones de investigación nacionales y unas 20 extranjeras que han desarrollado proyectos de investigación en el Parque Nacional de Doñana. Esta concentración de investigación coloca a este espacio natural en una situación de liderazgo en nuestro entorno europeo no comparable a ningún otro espacio. Este hecho ha sido reconocido con la inclusión de la estación Biológica de Doñana en el programa comunitario de Acceso a Grandes Instalaciones Científicas, siendo Doñana en la actualidad un destino científico muy solicitado entre investigadores europeos.

En la figura 1 se presentan los resultados en cuanto a proyectos de investigación realizados en Doñana durante el período de vigencia del actual Plan Rector (1992-1996). Como se puede comprobar en la gráfica, la distribución del esfuerzo investigador en los diferentes objetivos fijados en el PRUG ha sido muy desigual. En efecto, las investigaciones destinadas a estudiar las interacciones del hombre y su entorno, así como las relativas a la respuesta de los visitantes y pobladores del entorno al sistema de uso público y al mensaje del parque han

# Investigación científica en el Parque Nacional de Doñana

## MIGUEL FERRER

Director de la Estación Biológica de Doñana



Ana Recasens

sido muy escasas. Por contra, las relativas a aspectos funcionales de los ecosistemas han sido muy numerosas. Y una tendencia similar se observa en las previsiones del próximo año en cuanto a distribución de proyectos (figura 2).

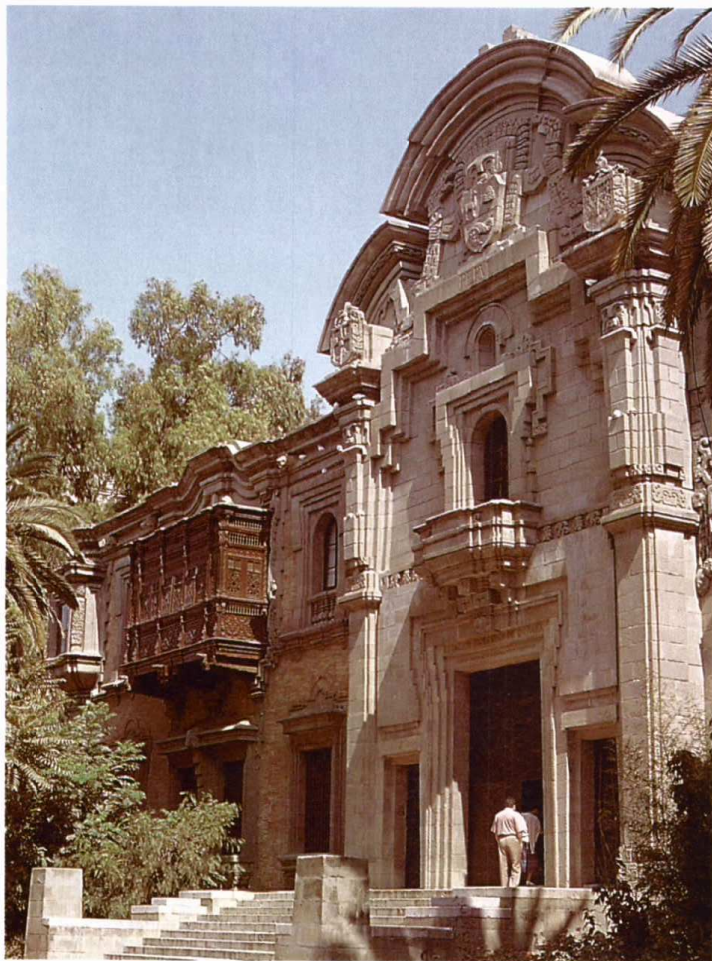
Este desequilibrio observado en la intensidad del esfuerzo investigador se explica por la actual ubicación de las fuentes de financiación. En efecto, como se puede ver en la figura 3, aproximadamente la mitad de la financiación procede de fuentes competitivas como el Plan Nacional de I+D, en las cuales la calidad del equipo investigador así como del proyecto están aseguradas, pero no necesariamente su adecuación a los objetivos del Plan Rector. La ausencia de una unificación de fuentes de financiación y objetivos científicos hace que, en la práctica, no se pueda garantizar el cumplimiento de todos los objetivos fijados en el PRUG.

Pese a este aspecto negativo derivado de una inadecuada organización, hay que reseñar que la investigación que se realiza actualmente en Doñana es de enorme calidad. En efecto, en los últimos años, el nivel de investigación y el impacto en la comunidad científica internacional ha aumentado de for-

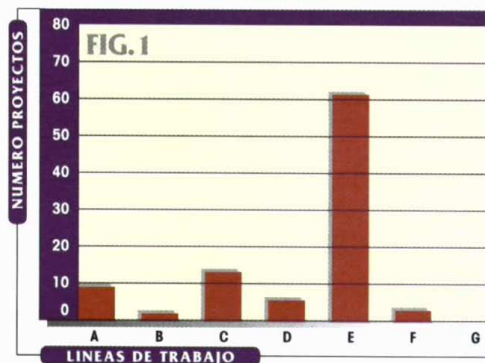
	1992		1993		1994
	Otros	EBD	Otros	EBD	Otros
P. cient.	43	34	44	54	21
Cong	15	1	17	3	13
Divulg.	11	2	5	3	8
Total	69	37	66	60	42

Número de publicaciones sobre Doñana correspondiente al período 1992-1996

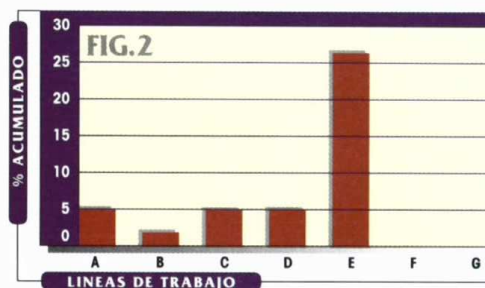
● En el caso del Parque Nacional de Doñana, la responsabilidad de la coord



## Proyectos de investigación en Doñana vigentes durante el PRUG actual 1992-1996



## Avance de objetivos para 1997 del Parque Nacional de Doñana. Síntesis de la información presentada



- A)** Hidrología superficial e hidrogeología del Parque Nacional y su cuenca de recepción, analizándose en particular el proceso de sedimentación de la marisma
- B)** Estrategia y metodologías para la regeneración de formaciones vegetales y procesos asociados
- C)** Biología y ecología de especies amenazadas: Factores que condicionan el tamaño de sus poblaciones
- D)** Efectos ecológicos de los elementos abióticos (contaminantes) y bióticos (especies invasoras) introducidos en el Parque Nacional
- E)** Aspectos funcionales de los ecosistemas y las relaciones ecológicas en Doñana
- F)** Interacciones del hombre y su entorno en el Parque Nacional
- G)** Respuesta de los visitantes y pobladores del entorno al Sistema de uso público y al mensaje del Parque

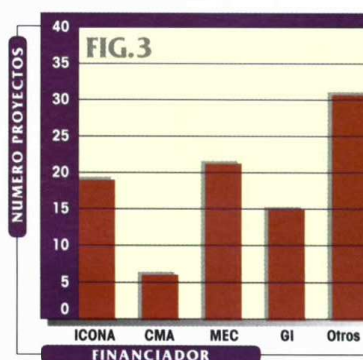
Proyectos agrupados según las líneas de trabajo

ma considerable, pudiendo decir que en la actualidad tenemos un nivel de excelencia en algunas de las especialidades científicas que se desarrollan en Doñana, como es el caso de la ecología terrestre (fig. 1). También desde Doñana se han exportado resultados aplicados que han tenido y están teniendo una gran repercusión nacional e internacional. En este apartado podemos señalar los trabajos relativos a especies amenazadas que han servido de base para la redacción de planes de conservación tanto en Andalucía como a nivel nacional, o los trabajos relativos a impacto de los tendidos eléctricos en la avifauna que han generado como resultado la promulgación de decretos reguladores de nuevas instalaciones, tanto en Andalucía —una vez más pionera en este tema— como en numerosas comunidades autónomas hasta completar el panorama nacional.

Doñana sigue siendo pues un lugar privilegiado para la investigación científica tanto en su aspecto teórico como en las aplicaciones prácticas para la mejor conservación y gestión de este maravilloso espacio natural, y en general para entender cada día un poco más de cómo funciona esa cosa extraordinaria llamada vida. ■

1995		1996		1992-1996	
Otros	EBD	Otros	EBD	Otros	EBD
21	9	14	11	143	121 (46%)
5		4		54	4 (7%)
5		1	2	30	7 (19%)
31	9	19	13	227	132 (37%)

## Proyectos de Investigación en Doñana vigentes durante el PRUG actual 1992-1996



- CMA:** Consejería de Medio Ambiente de Andalucía
- MEC:** Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, Ministerio de Educación y Ciencia (CAYCIT, CICYT, DGCT)
- GI:** Gran Instalación, Programa Capital Humano y Movilidad de la Unión Europea
- ICONA:** Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza

Proyectos agrupados según el financiador

de la investigación científica recae en la Estación Biológica de Doñana



# El Parque Natural de Doñana

**JAVIER COBOS AGUIRRE**

Director-Conservador  
del Parque Natural de Doñana

**E**l Parque

Natural se encuentra situado en la comarca de Doñana, una comarca natural en la que se encuentran diferentes áreas protegidas: Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Natural de Palos y las Madres y Reserva Natural del Brazo del Este.

El Parque Natural se declaró, junto con otros espacios protegidos en la Ley Inventario de 1989 (Ley 2/89). El objetivo que motivó su declaración fue, básicamente, la protección del Parque Nacional creando un sistema de áreas protegidas periférico al mismo. Se incluyeron aquellas zonas denominadas "Preparques", que se ampliaron, y otras zonas de indiscutible valor natural, hasta alcanzar una superficie cercana a las 55.000 Has.

Con el paso del tiempo, el trabajo y las actuaciones realizadas por la Consejería de Medio Ambiente han ido consolidando el Parque Natural: actuaciones de conservación y regeneración ecológica de grandes áreas, infraestructuras de uso público que fomentan el conocimiento de Doñana con una óptica distinta y en cuyos inicios nos encontramos, las diferentes actividades de educación ambiental que han permitido y permiten llegar anualmente a cientos de personas de la zona.

Sin embargo, no son sólo las actuaciones que se realizan en el área del Parque Natural las que han permitido consolidar el Parque como una figura imprescindible en los objetivos de conservación y desarrollo de la zona, sino la actitud de diálogo e interlocución con los sectores sociales y económicos implicados

en la gestión diaria del Parque lo que ha permitido un cambio de imagen de la conservación en una zona donde las tensiones sociales afloran –a uno u otro nivel– de forma cíclica y con temas recurrentes.

A principios de este año se aprobaron por el Consejo de Gobierno los documentos de ordenación del Parque Natural: el Plan de Ordenación de Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión. Estos documentos normativos incorporan algunas novedades –que no son, sin embargo, los aspectos más interesantes de los documentos– como por ejemplo, el cambio de denominación y la ampliación del área protegida. Estos documentos que han sido estudiados y evaluados por centenares de personas, organismos y entidades, enmarcan las condiciones en que deben moverse las diferentes actividades en el interior del Parque y definen la dirección que debe orientar los trabajos que se hacen en cada área para conseguir el fin esperado de conservación.

En la actualidad se están redactando o van a redactarse en los próximos meses los programas de conservación, investigación y uso público y se ha terminado recientemente el programa de educación ambiental para los próximos cuatro años. Con esto quedan prácticamente terminados los trabajos de planificación.

Entre los trabajos más interesantes se encuentra el programa que acabo de mencionar de educación ambiental. En otro artículo se detalla el mismo, por lo que no pasaré a describirlo.

Han adquirido especial relevancia los trabajos de restauración de ecosistemas. El proyecto de restauración del complejo palustre del Abalarío (Huelva) que ha permitido la recuperación de un importante grupo de lagunas temporales, a través de diferentes actuaciones, ha supuesto el inicio de la recuperación de una extensión cercana a las diez mil hectáreas, que se convierten así en una de las zonas con mayor capacidad de futuro y de expansión natural de Doñana. La filosofía del trabajo, la inversión realizada y la extensión lo convierten en uno de los trabajos de restauración más importantes de España.

Por otro lado, la restauración de la marisma de Hinojos, actualmente en su segundo año de ejecución, permitirá recuperar la naturalidad y funcionalidad de cerca de 3.000 hectáreas de este espacio, con lo que facilitará un modelo de gestión homogénea y conjunta con el Parque Nacional y aumentará en un 10% la superficie de marisma sin transformar en Doñana.

Estas actuaciones así como otras que serían difíciles de enumerar han consolidado los objetivos más importantes de este Parque y están dando lugar a la definición más amplia de los que hemos denominado ya comarca de Doñana donde la calidad ambiental se debe convertir en su denominador común, y el desarrollo sostenible en el objetivo primero de su población. ■



Amalia Tardón

# Planificación del Parque Natural de Doñana

**El Consejo** de Gobierno de la Junta de Andalucía aprobó el pasado 7 de enero los Planes de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) y Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG) del hasta ahora Parque Natural del Entorno de Doñana, y que pasa a denominarse Parque Natural de Doñana. Además de definir las líneas básicas de regulación de los recursos naturales y delimitar las distintas zonas de protección, la aprobación de estos documentos supone la ampliación del Parque Natural, que ahora incorpora tres nuevos enclaves de gran valor ecológico: el monte La Juncosilla, el médano del Asperillo en su parte oriental (700 hectáreas), y una franja de 12 kilómetros en el corredor ecológico del arroyo de Pilas.

Con la incorporación del Asperillo al nuevo Parque Natural de Doñana, la Junta de Andalucía asegura la protección efectiva de la franja costera comprendida entre Matalascañas y Matalascañas (Huelva), una de las más extensas de España sin urbanizar.

Las normas recogidas en los planes alcanzan a la regulación de las actuaciones en suelo no urbanizable, prevención de impactos ambientales y recursos naturales básicos (suelo, agua, forestales, agropecuarios, cinegéticos, acuícolas y paisajísticos), así como a las actividades relacionadas con la romería del Rocío. Las determinaciones de los planes son de aplicación para los municipios que forman parte del Parque Natural: Almonte,

Hinojos, Lucena del Puerto, Moguer y Palos de la Frontera en la provincia de Huelva, Sanlúcar de Barrameda en la provincia de Cádiz y Puebla del Río, Aznalcázar, Villafranco del Guadalquivir y Villamanrique de la Condesa en la provincia de Sevilla.

Los PORN constituyen las piezas básicas para compatibilizar los objetivos de conservación de la naturaleza y desarrollo sostenible en los parques naturales de la Comunidad Autónoma. Estos documentos identifican los recursos naturales definitorios de cada parque y determinan las líneas fundamentales de su regulación y puesta en valor. Las determinaciones generales de los PORN son desarrolladas con mayor precisión por los PRUG, instrumentos de gestión directa.

Ambos planes delimitan cuatro tipos de zonas dentro del Parque Natural, atendiendo a criterios de uso y conservación:

■ **Zonas de protección de grado A**, en las que sólo se permiten usos científicos, didácticos y de regeneración ecológica.

■ **Zonas de grado B**, donde se permiten actividades compatibles con el medio natural, como los aprovechamientos agropecuarios extensivos.

■ **Zonas de grado C**: marismas transformadas en las que se busca compatibilizar la actividad productiva con la conservación de la avifauna.

■ **Zonas de grado D**: zonas de aprovechamiento intensivo en las que se buscan los objetivos de prevención y corrección de los impactos ambientales ocasionados por la actividad humana.

Las normas derivadas de esta zonificación prevalecen sobre las contenidas en el planeamiento territorial y urbanístico en relación con las materias ambientales propias del PORN. ■



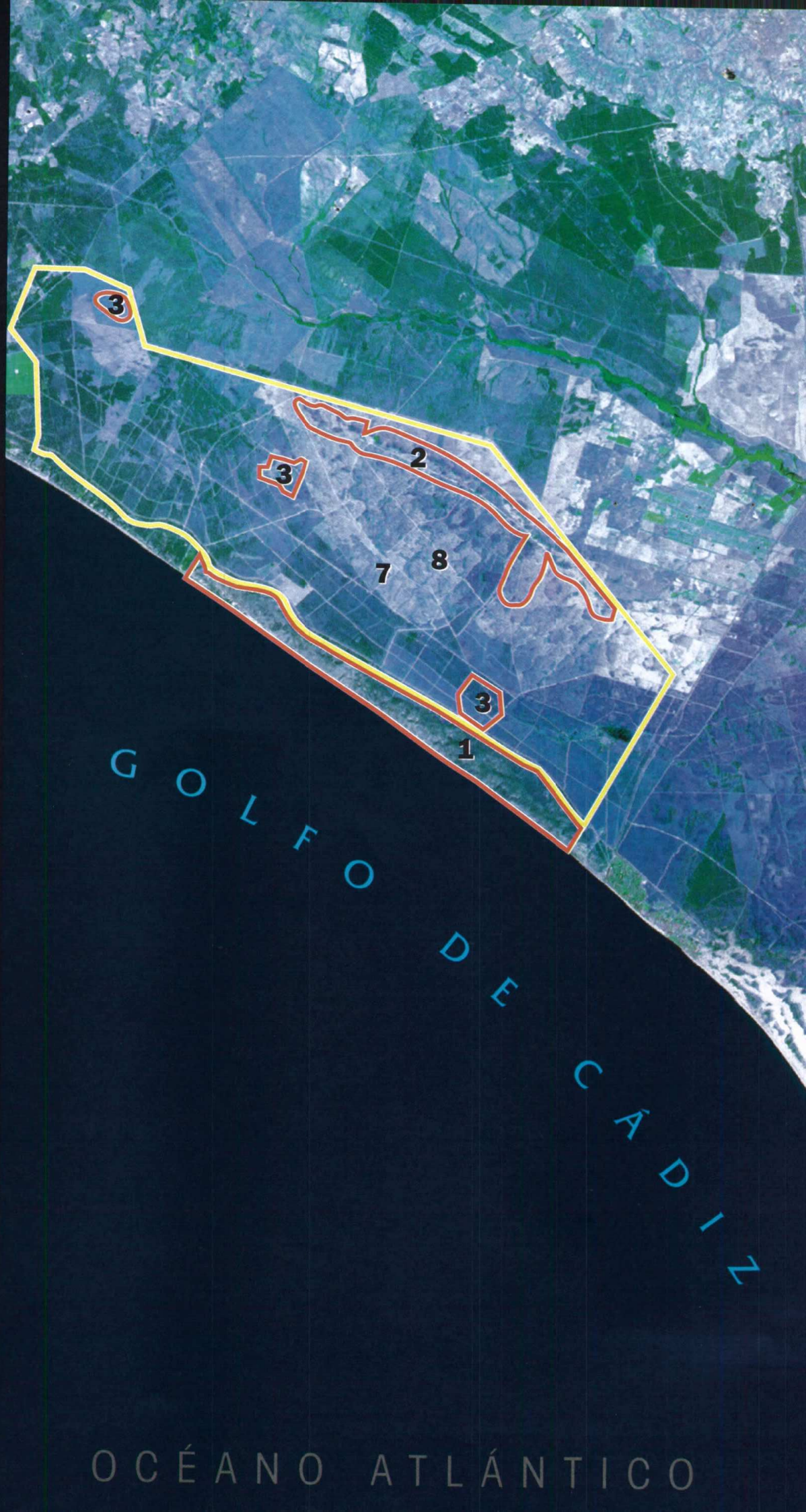
# Zonificación del Parque Natural de Doñana

Los instrumentos de planificación aprobados hoy otorgan la máxima protección (**grado A**) a la franja litoral de la zona occidental y, en general, a los espacios de mayor valor ecológico y singularidad natural, casi todos ellos constituidos por zonas húmedas:

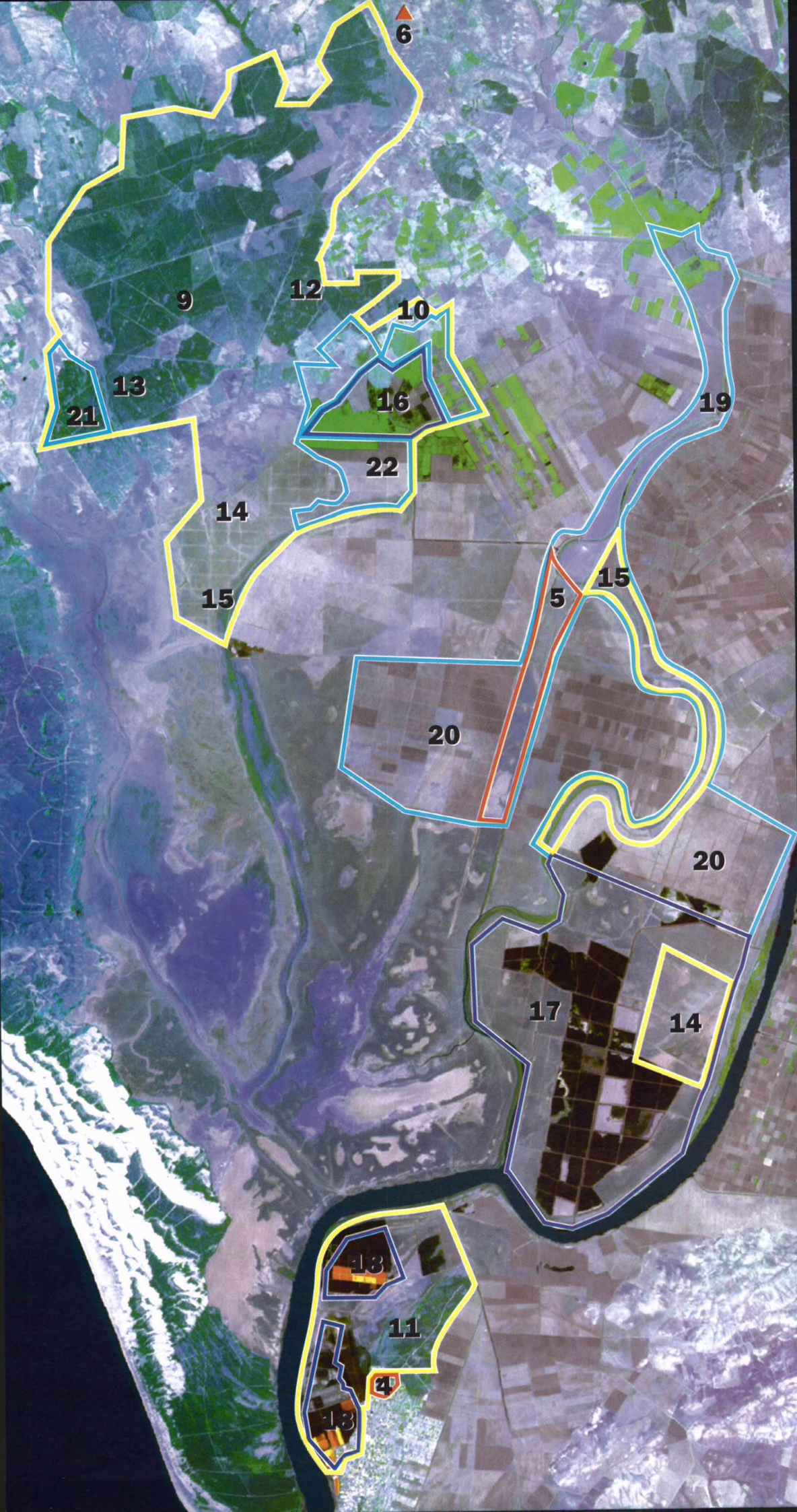
- 1** Médano del Asperillo y Arroyo del Loro: enclaves que se corresponden con la totalidad de la franja costera del sector oeste.
- 2** Complejo palustre de Ribatehilos y Peladillo.
- 3** Lagunas temporales endorreicas de la zona del Abalarío.
- 4** Laguna del Tarelo (provincia de Cádiz).
- 5** Lucio del Cangrejo.
- 6** Arroyo de Pilas (12 kilómetros de corredor ecológico entre las provincias de Sevilla y Huelva).

Entre las zonas de protección de **grado B** se incluyen áreas bien conservadas de indudable valor ecológico, cultural o paisajístico pero con un cierto grado de transformación humana (fundamentalmente aprovechamientos forestales):

- 7** Lagunas y pinares del Acebuche.
- 8** Pinares del Abalarío.
- 9** Pinares de Propios de Hinojos.
- 10** Pinares y Dehesa de Gato.
- 11** Pinar de La Algaida (Sanlúcar de Barrameda).
- 12** Montes la Juncosilla y Hato Ratón (pinares y alcornocales en Villamanrique de la Condesa y Aznalcázar).
- 13** Masa forestal de Coto del Rey.



OCÉANO ATLÁNTICO



**14** Marismas sin transformar y marismas drenadas, entre las que destacan las de Veta la Palma, Gallega, Lomo del Grullo, Hato Blanco y Henares.

**15** Tramos del Caño del Guadiamar (de su unión con el caño del Pescador hasta el Parque Nacional) y Brazo de la Torre (fuera de Entremuros).

Las **zonas C** se corresponden básicamente con marismas transformadas que propician una estrecha relación entre la actividad productiva y la creación de hábitats para la avifauna acuática:

**16** Arrozales de Hato Blanco y otros.

**17** Explotación acuícola de Veta La Palma.

**18** Salinas de Sanlúcar de Barrameda.

Por último, las **zonas de grado D** integran los espacios que soportan con mayor intensidad la intervención humana,

básicamente destinados a aprovechamientos agrícolas y ganaderos:

**19** Entremuros, desde la unión del Brazo de la Torra y La Cigüeña hasta la Vuelta de la Arena.

**20** Zona de cultivos situada al sur del muro de la Confederación Hidrográfica y al oeste del Lucio del Cangrejo (antiguo Caño Travieso) y diversas zonas de cultivos de secano, entre las que destaca el sector norte de Veta de la Palma.

**21** Zonas de cultivos sobre arenas en Almonte (Tarajales) e Hinojos (La Torera).

**22** Sector III del Plan Almonte Marismas y regadíos privados al norte del Parque Nacional.

**Veta de la Palma** de la Palma se sitúa en el sector Este del Parque Natural de Doñana, y pertenece al término municipal de Palma del Río (Sevilla). Se encuentra en el estuario del Guadalquivir, al sur de la Isla Mayor, en concreto en la confluencia del Guadalquivir con el Brazo de la Torre, siendo estos cauces sus límites naturales tanto al Este como al Sur y al Oeste.

Se trata en concreto de una finca privada con una extensión de 10.037 hectáreas, de las que 9.345 Has. están dentro del parque natural. En la finca podemos distinguir tres zonas en función de los aprovechamientos a los que se dedican:

**Zona 1.  
Acuicultura (3.125 hectáreas)**

A mediados de la década de los 80 se comienzan a experimentar los cultivos acuícolas en algunos de los lucios y gavetas existentes en la finca. Al comprobar que la producción es buena se acomete a comienzos de la década de los 90 un proyecto más ambicioso que llega a tener un total de 3.125 hectáreas de balsas dedicadas a la acuicultura. Las especies principales cultivadas son: dorada, lubina, albur, anguila, lenguado, camarón y langostino. Esta zona tiene especial importancia al tratarse de balsas de gran tamaño (mayores de 10 has.) con islas y muros interiores que son utilizados por las aves para nidificar.

**Zona 2.  
Marisma sin transformar (4.442 has.)**

Esta zona, que sufre inundaciones periódicas en función de la pluviometría y cuya conservación se hace fundamental para la comunidad de aves, presenta como único aprovechamiento el ganadero.

**Zona 3.  
Cultivos (2.470 has.)**

Situada al norte de la finca y dedicada al cultivo de cereal, agricultura de secano y ganadería. También se dedica una superficie variable al cultivo del arroz. Además de estos usos, la propiedad espera poner en funcionamiento a corto plazo un programa de visitas para ornitólogos y público en general.

**Protección**

Con la Ley 9/1978, de 28 de diciembre, del Parque Nacional de Doñana, 7.275 hectáreas de la finca se incluyen en una zona de protección del mismo: el llamado Preparque Este. El 30 de noviembre de 1980 se declara Reserva de la Biosfera, junto con el resto del área de Doñana, por el comité MaB (Hombr e y Biosfera) de la Unesco. El 18 de julio de 1989 se declara parque natural en virtud de la Ley 2/1989, por la que se declara el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección, ampliando la superficie protegida de la finca a las 9.345 hectáreas actuales.

El 7 de enero de 1997 se aprueba por la Junta de Andalucía el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Doñana, documentos que completan el marco de protección y dictan las directrices de conservación de esta zona, estableciendo una configuración en virtud de los usos de mayor a menor grado de protección: Grado B en zonas de marisma sin transformar, Grado C en la zona de acuicultura y grado D en la zona de cultivos.

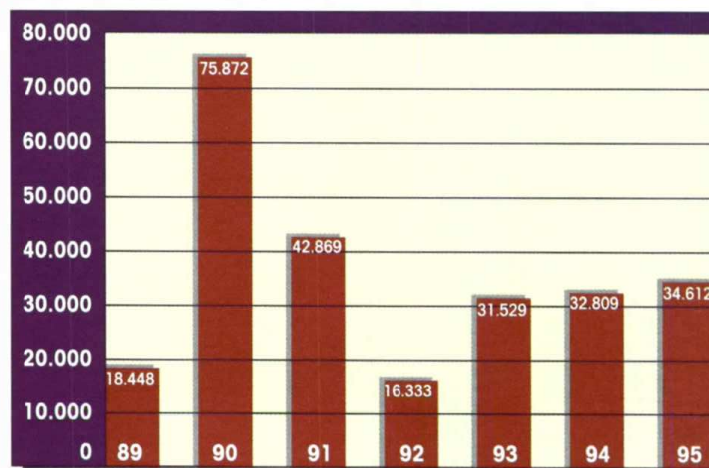
# Veta de la Palma: Aves en el Parque Natural de Doñana



**FRANCISCO QUIRÓS  
MIGUEL ANGEL MANEIRO  
ISIDRO BARROSO**

Técnicos del Parque Natural de Doñana

**Censos de aves acuáticas invernantes en Veta la Palma**



Veta de la Palma es la zona más importante para las aves del Parque Natural de Doñana, y sin duda una de las más importantes de todas las marismas del Guadalquivir, incluyendo el Parque Nacional de Doñana. Esta finca alberga una importante comunidad de aves, fundamentalmente acuáticas, cuya composición varía enormemente entre la época de invernada y la de reproducción, al igual que en el resto de las marismas.

Así, en el último censo de aves acuáticas invernantes realizado en toda la margen derecha del Guadalquivir exceptuando el Parque Nacional, Veta de la Palma alberga el 70,6 por cien-

**Veta de la Palma es la zona más importante para las aves del Parque Natural de**



Antonio Fajardo

to de las aves del parque natural y el 41,5 por ciento del total de las aves de la zona. El censo máximo del que se tiene constancia asciende a 79.366 individuos de 51 especies diferentes de aves acuáticas en noviembre de 1996, datos que ilustran la enorme importancia de la zona.

## Las aves en Veta la Palma

Pero la singularidad de esta finca no radica solamente en la gran cantidad de aves que alberga, sino que deben tenerse en cuenta además otros dos factores. En primer lugar la relevancia de las especies que pueblan la finca. Así, del listado de especies de aves no paseriformes observadas en la finca y teniendo en cuenta las categorías de amenaza recogidas en el Libro Rojo de los Vertebrados Españoles se obtiene el siguiente resumen:

### En peligro de extinción

Ocho especies usuales: Garcilla cangrejera, morito, cigüeña negra, cerceta pardilla, malvasía cabeciblanca, focha cornuda, águila imperial ibérica y águila pescadora, y dos citadas: tarro canelo y fumarel común. El avetoro, si bien ha sido citado en la zona, no ha sido observado en ella en los tres últimos años.

### Vulnerables

Quince especies usuales: Garza imperial, cigüeña blanca, espátula, alimoche, aguilucho lagunero, aguilucho cenizo, halcón peregrino, calamón, grulla común, canastera, pagaza piconegra, fumarel cañiblanco, ortega, ganga común y tórtola común.

Doce especies usuales: Zampullín cuellinegro, martinete, flamenco rosa, tarro blanco, cerceta carretona, pato colorado, avoceta, zarapito real, gaviota picofina, pagaza piquirroja, charrancito y lechuza campestre.

En segundo lugar, el hecho de que la Veta de la Palma juega un papel fundamental en el ciclo biológico de muchas e importantes especies. Este punto ha sido especialmente evidente durante los años de sequía (1992-1994) en los que las marismas de Doñana (dentro y fuera del Parque Nacional) se encontraban completamente secas. En estos años, Veta de la Palma constituyó una de las pocas áreas inundadas de la zona, constituyendo el único refugio para la reproducción de especies como la cerceta pardilla, la gaviota picofina o la pagaza piconegra.

Como ya se ha comentado, el principal aprovechamiento que se realiza en la finca es la acuicultura. Para esta actividad se precisa disponer de una gran extensión de agua cuyos parámetros físico-químicos se mantengan dentro de unos niveles óptimos para la vida, favoreciendo artificialmente una elevada productividad primaria que posibilite a su vez el desarrollo de una compleja comunidad de la que las aves no son más que una parte.

Además se encuentran en la finca hábitats muy diversos (canales, balsas de acuicultura con agua a diferentes niveles, zonas de marisma sin transformar, zonas de pasto, arrozal...) lo que posibilita que el rango de especies que la habitan se amplíe enormemente. Si a esto unimos el hecho de que se trata de una finca privada con acceso restringido, con lo que esto implica para la tranquilidad de la fauna, tendremos las principales causas que originan que Veta de la Palma sea una zona de importancia internacional para la fauna. ■

a, y sin duda una de las más importantes de todas las marismas del Guadalquivir

**D**oñana se percibe a diario como un mosaico de realidades diferentes en el que se mezclan multitud de factores que de una forma u otra inciden sobre su conservación. Tradicionalmente se ha venido actuando de forma directa sobre el medio, regenerando o transformando ecosistemas, realizando campañas de reforestación o de reintroducción de especies, estudiando su ecología o legislando en favor de su conservación. Es evidente que se olvidaba un factor sumamente importante: el papel que el hombre ha jugado en Doñana durante siglos.

Con el Dictamen de los Expertos se puso de relieve la importancia que para la conservación de Doñana tenía el desarrollo de sus habitantes. Era imprescindible plantear fórmulas que buscaran un modelo de desarrollo sostenible para compatibilizar desarrollo y conservación. De esta forma, la Junta de Andalucía y la Unión Europea aprobaron el Plan de Desarrollo Sostenible de Doñana, integrado en el Marco Comunitario de Apoyo a través de los Fondos de Desarrollo Regional.

Para la Consejería de Medio Ambiente la Educación Ambiental juega un papel fundamental en la consecución de este objetivo último. Tal convencimiento ha permitido diseñar el programa de Educación Ambiental de Doñana. Este programa constituye una propuesta de participación entre todos los colectivos sociales, económicos y administrativos con influencia en Doñana. Su objetivo general es el de potenciar el conocimiento y la sensibilización de los habitantes de Doñana para conseguir una participación efectiva en el desarrollo sostenible de sus pueblos y una adecuada conservación de sus valores naturales y culturales.

Para alcanzar dicho fin se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Sensibilizar a la población local sobre la conservación del medio ambiente de Doñana y el uso sostenible de sus recursos naturales.
- Posibilitar el compromiso y la colaboración ciudadana en la conservación de los recursos naturales y la mejora de la calidad ambiental en Doñana.
- Formar y capacitar a los habitantes de Doñana en el conocimiento de su realidad ambiental y en el manejo, conservación y protección del medio ambiente y sus recursos.
- Fomentar la educación ambiental en los centros educativos de Doñana favoreciendo el conocimiento del entorno próximo y la adquisición de comportamientos y actitudes proambientales.
- Investigar las percepciones y valores ambientales de los habitantes de Doñana y analizar las actuaciones llevadas a cabo en el campo de la educación ambiental en la comarca.

El Programa de Educación Ambiental de Doñana está destinado a la población local de los catorce municipios que componen la comarca de Doñana: Moguer, Palos de la Frontera, Lucena del Puerto, Bonares, Bollullos Par del Condado, Rociana del Condado, Almonte, Hinojos y Villamanrique de la Condesa en la provincia de Huelva, Pilas, Aznalcázar, Puebla del Río y Villafranco del Guadalquivir en la provincia de Sevilla y Sanlúcar de Barrameda en Cádiz, y se contemplan cuatro grupos de destinatarios:

- Comunidad educativa de la comarca.
- Sectores socioeconómicos con incidencia medioambiental.
- Profesionales y técnicos de la educación ambiental.
- Jóvenes, colectivos ciudadanos, asociaciones y población en general.

En consonancia con los objetivos propuestos y los diferentes tipos de destinatarios previstos, el programa se estructura en cinco líneas de actuación complementarias: comunicación social, participación, formación, educación ambiental e investigación.

# Programa de Educación Ambiental de Doñana

## MANUEL SIMÓN

Técnico del Parque Natural de Doñana



Equipamientos de uso público para el desarrollo de actividades en el medio

## Comunicación social

El objetivo es ampliar y extender las acciones de comunicación, tanto a la población local como a los diferentes grupos y colectivos sociales de todos los municipios de Doñana, para concienciarlos en la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de sus recursos naturales. Algunos de los contenidos y objetivos más relevantes que se pretenden abordar son los siguientes:

- Incidir en el concepto de "calidad de caza" y los problemas derivados del uso de cebos envenenados.
- Sensibilizar sobre el impacto y deterioro ambiental asociado a las actividades de las hermandades rocieras.
- Fomentar la utilización de técnicas tradicionales en el manejo del ganado evitando acciones no permitidas contra los depredadores.
- Apoyar el turismo de naturaleza como alternativa para el disfrute y conservación del medio.
- Alentar políticas municipales compatibles con el desarrollo sostenible de Doñana.
- Mejorar la información de la población sobre los valores de Doñana y sobre los recursos y equipamientos de uso público.

● El Programa de Educación Ambiental de Doñana está destinado a la po



comarca de Doñana.

## Participación

La participación activa de los habitantes de Doñana en la gestión de su medio ambiente próximo favorece el compromiso decidido de los ciudadanos en las tareas de conservación del medio y del uso sostenible de los recursos naturales. La acción principal de esta línea de actuaciones es la Red de Voluntarios Ambientales de Doñana, basada en el Subprograma de Voluntariado Ambiental del Plan de Medio Ambiente de Andalucía. Esta red estará integrada en su totalidad por jóvenes, naturales o residentes en la comarca de Doñana, con el fin de aumentar en la medida de lo posible el grado de vinculación de estos habitantes con su entorno. Las líneas de actuación de esta red serán:

- Formación de voluntarios.
- Defensa del medio forestal.
- Conservación del litoral.
- Conservación de especies de fauna y flora.
- Sensibilización de la población.
- Recuperación de elementos culturales y arquitectónicos.

## Formación

Un elemento fundamental en la conservación de Doñana es sin

duda la formación y capacitación de los habitantes de Doñana en el conocimiento de su realidad ambiental y en el manejo del medio ambiente y sus recursos, para lo cual se propone una serie de cursos de reciclaje y perfeccionamiento, jornadas y encuentros en los que profundizar en el conocimiento del medio y las técnicas para su más adecuado aprovechamiento. En esta línea de actuación se han definido una serie de sectores principales sobre los que se actuará preferentemente:

- Profesionales de la Educación e Interpretación Ambiental.
- Profesionales de la conservación y manejo de los recursos naturales.
- Agentes de Medio Ambiente, guardería rural y forestal.
- Técnicos de uso público y educación ambiental que desarrollen sus tareas en la comarca de Doñana.

## Educación ambiental

Actualmente, la educación ambiental debe jugar un papel fundamental en la formación de los jóvenes. Por ello, y mediante esta línea, se prevé potenciar la sensibilidad y el conocimiento sobre el medio de los alumnos de Doñana a través de un tratamiento didáctico y plenamente integrado en los diseños curriculares de los centros educativos de la comarca.

Entre las diferentes propuestas diseñadas podemos destacar las dirigidas a potenciar la utilización de los equipamientos educativos y de uso público en Doñana por parte de la población escolar de sus municipios, la dotación de material educativo específico para los centros escolares, la colaboración en una formación del profesorado que facilite y potencie la aplicación de la educación ambiental y el conocimiento del entorno en los planes de estudio de los centros de la comarca, y el apoyo a los diferentes grupos de trabajo de educación ambiental que están funcionando en la zona o a los que se creen en un futuro.

## Investigación

Tradicionalmente Doñana ha sido objeto de estudio por parte de cientos de investigadores. Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones se han dirigido fundamentalmente a los aspectos físicos y biológicos de este espacio, obviando las comunidades locales aquí asentadas. Con esta línea de actuación se pretende profundizar en el conocimiento de las poblaciones de Doñana, en su forma de pensar y actuar y en las diferentes estrategias que se deben seguir para una completa integración de la tierra con sus gentes, garantizando una alta calidad de vida en sus habitantes y una óptima conservación de sus recursos.

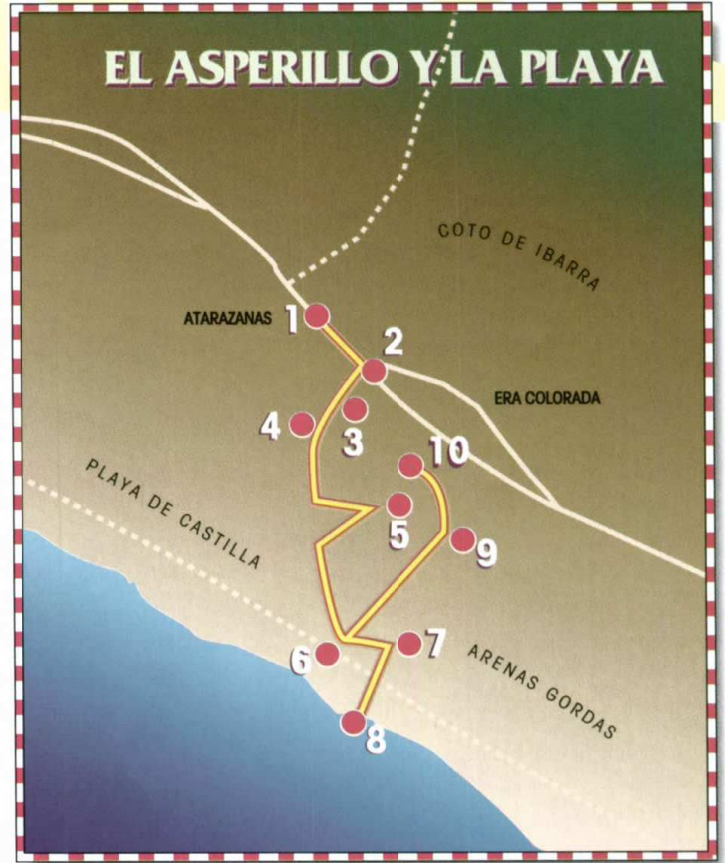
También es importante evaluar las distintas estrategias educativas de este programa así como descubrir alternativas más convenientes para alguna de las actuaciones que se están considerando. Para llevar a cabo esta iniciativa es imprescindible contar con instituciones y organismos capacitados para realizarlos, y para lo cual se han establecido en principio compromisos con la Universidad de Sevilla que posteriormente se podrán ampliar a la Estación Biológica de Doñana y otras universidades.

El Programa de Educación Ambiental de Doñana está coordinado por la Consejería de Medio Ambiente, la cual mantiene un seguimiento constante de las actuaciones a través de la oficina del Parque Natural de Doñana. Este programa ha sido presentado a los diversos Organos de Participación existentes en Doñana tales como Patronato de Doñana, Junta Rectora del Parque Natural, Ayuntamientos de la zona, Centros de profesores y otros, con el fin de integrar sus propuestas y mantener cauces de comunicación abiertos que faciliten la participación de los habitantes de la comarca en el diseño y ejecución de las actividades. ■

El local de los catorce municipios que componen la comarca de Doñana ●

Los dos itinerarios que proponemos para un mejor conocimiento del Parque Natural de Doñana permiten contemplar por un lado distintas transformaciones antrópicas llevadas a cabo en el Abalarío con las antiguas repoblaciones de pinos y eucaliptos y su influencia en el paisaje, y por otro lado entrar

en conocimiento con el especial dinamismo de la costa con sus procesos erosivos, así como con uno de los fenómenos más espectaculares del parque como son las dunas móviles en disposición paralela a la costa y cuyo avance hacia el interior puede alcanzar una media de velocidad de entre 2 y 6 metros por año.



## El Abalarío y El Asperillo

**E**l diseño de un itinerario para estudiar la zona del Abalarío se fundamenta en la necesidad de analizar los efectos que las repoblaciones forestales causaron en este enclave singular.

Desde el final de los años 60 se inicia una fase de declive en las repoblaciones que continúa actualmente. En los terrenos pertenecientes al parque natural, e incluso en el exterior, el proceso se ha invertido. La Consejería de Medio Ambiente pretende en la medida de lo posible la restauración del paisaje anterior.

El inicio del itinerario (**punto 1**) está situado a unos 50 metros del poblado forestal de Cabezudos. Seguiremos la pista forestal con dirección a La Mediana, hasta cruzar el puente de las ortigas (**punto 2**) en el rincón del mismo nombre. La longitud de este tramo es de unos 300 metros. recomendamos que el recorrido hasta el punto 5 se realice a pie. Este lugar es interesante para estudiar el bosque en galería del arroyo de la Rocina, zona de protección especial asociada al Parque Nacional de Doñana.

En general, el itinerario se desarrolla por una topografía suave, de relieves poco pronunciados con algunas elevaciones de-

nominadas cabezos. Discurre por un manto de antiguos frentes dunares que han perdido actividad quedando más o menos consolidados y arrasados. En la zona se instala un complejo palustre que bascula hacia el Oeste en dirección a las lagunas de Rivatehilos. Siguiendo el curso del arroyo llegamos a la destilería de esencia (**punto 3**).

A unos 100 metros al Noroeste de la misma se puede apreciar un ensanchamiento del arroyo conocido como Charco de San Pedro (**punto 4**). Presenta un bosque en galería en buen estado de conservación y constituye un lugar idóneo para observar pase-riformes, buscar huellas y estudiar la vegetación palustre.

Desde el punto 4 retornamos al lugar donde iniciamos el itinerario. El siguiente punto de interés es el poblado forestal de Cabezudos (**punto 5**). la integración en el paisaje, la arquitectura y la disposición de las viviendas proporcionan armonía al conjunto y ayudan a interpretar las connotaciones sociales del proceso repoblador. Tras visitar Cabezudos nos dirigiremos por la carretera HF-6245 hasta el **punto 6**, situado un kilómetro antes de llegar al poblado forestal de Bodegones donde nos desviaremos a la derecha por la pista forestal (**punto 7**) hasta el arboretum del Villar (**punto 8**). Este último trayecto puede realizarse a pie ya que su longitud es de unos 3 kms. Un acceso

opcional hasta el arboretum puede ser a pie desde Cabezudos siguiendo la ruta de 5-6 kms. marcada con líneas discontinuas.

El último punto de interés del itinerario son las lagunas de Rivatehilos. Para acceder a ellas se proponen dos alternativas. La primera de ellas consiste en regresar a Bodegonos (**punto 9**), tomar la pista forestal hasta el poblado del Abalarío (**punto 10**) y desde él coger el carril de Cabezudos hasta la Higuera para finalizar en las lagunas (**punto 11**). La segunda opción consiste en retornar hasta el poblado de Cabezudos por la carretera HF-6245, tomar la pista forestal donde iniciamos el itinerario hasta la Mediana (**punto 12**); desde aquí tomar el carril del Alamillo hasta la laguna de los Ansares y el resto de las lagunas. Por su colorido y atractivo recomendamos la segunda opción. Para terminar este recorrido podemos salir hasta la carretera C-442 y conectar con el itinerario del Asperillo.

## Dunas fósiles y playa

El itinerario por el Asperillo y la playa es un itinerario por un libro de ecología. Las adaptaciones singulares de los seres vivos a las condiciones particulares de este medio hacen de él uno de los más atractivos del área de Doñana.

En el inicio del itinerario (**punto 1**) se aprecia un relieve horizontal de arenas eólicas con una cubierta arbórea dominada por una plantación de pino piñonero (*Pinus pinea*) que ha hecho desaparecer el sabinar original de la zona. Estas repoblaciones iniciadas a principios de siglo tenían como misión impedir el avance de la arena mediante la fijación de las dunas.

Nos desplazaremos desde el punto 1 hacia el Este unos 300 metros, tramo donde el relieve se hace más irregular debido a la presencia de un sistema interior de dunas fósiles (**punto 2**). Se observan ejemplares dispersos de sabinas, reductos del sabinar autóctono, la mayoría con porte arbóreo, y se extienden hasta la base de la ladera Norte del acantilado costero (**punto 3**) con la presencia de un brezal muy desarrollado, pinos y sabinas de gran porte y un matorral asociado con especies como la olivilla, el lentisco y el torvisco.

Continuando el recorrido se asciende hasta la plataforma superior del sistema de dunas fósiles (**punto 4**) donde el relieve se presenta algo más suave debido al uso antrópico. Hacia la playa el relieve se ondula, dando paso a un sistema estabilizado de dunas de morfología típica de frente y cola. Este tramo constituye un lugar idóneo para buscar huellas, estudiar asociaciones vegetales y adaptaciones de las plantas a los factores abióticos predominantes.

El siguiente punto de interés del itinerario (**punto 5**) se corresponde con una zona elevada del mismo que nos permitirá la interpretación geomorfológica y paisajística del sistema de dunas fósiles y disfrutar de una bella panorámica. Continuando el recorrido se llega al borde del acantilado (**punto 6**) que se caracteriza por ser una zona geomorfológicamente muy dinámica, donde desde lo alto del acantilado se aprecia la Torre del Loro, recurso que utilizaremos para analizar la dinámica costera de la zona ya que la costa presenta modelos de avance y retroceso.

Nos dirigimos al **punto 7** que se corresponde con un reducto de dunas. En es-

ta zona se suaviza la pendiente del acantilado lo que favorece el aporte de arenas por el viento, más atenuado en otros lugares debido a la barrera que supone la pared vertical.

Al bajar a la playa (**punto 8**) se observa que la pared del acantilado presenta una vegetación de escaso desarrollo y densidad. Cuando la inclinación es máxima la vegetación incluso llega a desaparecer. Se continúa el itinerario por un tramo que discurre a través de la playa para analizar su dinámica, su morfología y ecología. En este sector predominan los procesos erosivos con la consiguiente pérdida de acantilado y la acumulación de arena en el tramo Suroriental del P.N de Doñana.

De nuevo ascenderemos al acantilado (**punto 6**) y nos dirigimos al **punto 9** que se corresponde con una zona elevada: El lugar ofrece además una impresionante vista panorámica del Abalarío, el propio Asperillo y la playa. Dos actividades desaparecidas de este tramo del litoral son la pesca de bajura y el asentamiento de veraneantes en las Atarazanas. Esta estación balnearia, desaparecida a principios de siglo, se extendía a lo largo de un kilómetro de playa formando una sola fila de ranchos paralela a la línea de costa. Para finalizar el itinerario descendemos la ladera norte del sistema hasta la base (**punto 10**) y desde aquí seguiremos en dirección Oeste a través de la franja de brezal salpicada de magníficos ejemplares de sabinas hasta la explanada donde hemos dejado el vehículo. ■



## El Abalarío

Ficha técnica

### Localización

El itinerario discurre por el sector occidental del Parque Natural de Doñana, concretamente por el paraje llamado el Abalarío, en el término municipal de Almonte y Bonares.

### Acceso

El acceso hasta el mismo se puede realizar desde Almonte por la carretera HF-6246 hasta Cabezudos, o desde Huelva o Matalascañas por la C-442 hasta el cruce con el Parador Nacional Cristóbal Colón, y desde éste por la HF-6245 hasta Cabezudos.

### Duración

El tiempo necesario para aprovechar los recursos que nos brinda este itinerario es de una jornada completa, dada la diversidad de elementos que presenta y la longitud del mismo.

### Valores ecológicos

**Flora:** Bosque en galería (sauce, fresno, chopo, olmo), vegetación asociada a las lagunas (pastizal, brezal, juncal, espadañal).  
**Fauna:** Martín pescador, zampullín, porrón, focha, calamón, cerceta, garza real, nutria, tejón, gineta.

## El Asperillo

Ficha técnica

### Localización

Este itinerario se localiza en la costa de la provincia de Huelva en el sector occidental del Parque Natural de Doñana, entre la urbanizaciones de Matalascañas y Mazagón. Discurre a través del sistema de dunas fósiles del Asperillo en el término municipal de Almonte.

### Acceso

El acceso al itinerario se sitúa a la altura del punto kilométrico 33 de la carretera C-442 (**punto 1** del recorrido). Se accede desde Huelva, Matalascañas o desde Almonte por la HF-6246 hasta enlazar con la carretera C-442 a la altura del Parador Nacional Cristóbal Colón.

### Duración

Se necesita una jornada completa para la realización de este itinerario junto con sus actividades (playa y médano). Es conveniente esperar a la tarde para admirar la panorámica desde el Asperillo.

### Valores ecológicos

**Flora:** Pino piñonero, sabina, olivilla, lentisco, aulaga, enebro.  
**Fauna:** Culebra bastarda, lagarto ocelado, lagartija colirroja, milanos, cernícalo común, halcón peregrino, lirón, meloncillo, linco.

Fuente: Doñana. Guía e itinerarios. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Huelva. 1996.



## Maniobras militares en zonas protegidas de Doñana

Agentes de Medio Ambiente del Parque Natural de Doñana han denunciado ante la Delegación Provincial de Medio Ambiente en Huelva, la realización de maniobras militares por parte de acuartelamientos de Ceuta y Cartagena en las zonas del Médano del Asperillo y Arroyo del Loro del citado parque. Los enclaves se corresponden con toda la franja costera del sector Oeste, y están clasificados en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de Doñana, atendiendo a criterios de uso y conservación, como zonas de protección de grado A en las que sólo se permiten usos científicos, didácticos y de regeneración ecológica.

En el artículo 168-1 del citado Plan, en vigor desde el pasado mes de enero, la Consejería de Medio Ambiente prohíbe expresamente las prácticas militares en los lugares anteriormente citados, por considerar que este tipo de actividad conlleva una transformación de carácter permanente que puede afectar a la morfología dunar y a la superficie forestal. Junto a las maniobras militares se consideran igualmente incompatibles actividades tales como la caza, la circulación rodada libre, las edificaciones de cualquier tipo, las instalaciones sobre la playa y la ubicación de escombreras y basureros.

Las normas recogidas en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural de Doñana señalan la regulación de las actuaciones en suelo no urbanizable, prevención de impactos ambientales y recursos naturales básicos, así como a las actividades relacionadas con la romería del Rocío. El PORN y el PRUG constituyen las piezas básicas para compatibilizar los objetivos de conservación de la naturaleza y desarrollo sostenible en los parques naturales andaluces. Estos documentos identifican los recursos naturales definitorios de cada parque y determinan las líneas básicas de su regulación y puesta en valor ■

## Carril-bici

Las personas que visiten la zona del Asperillo, en el Parque Natural de Doñana, pueden disfrutar ya del carril de ciclismo Mazagón-Matalascañas y de la pasarela "Cuesta de Maneli" construidos recientemente. Con una inversión de 70 millones de pesetas, la Consejería de Me-

dio Ambiente pretende así facilitar y ordenar el acceso a la playa a través del cordón de dunas, reduciendo los impactos que produce el acceso incontrolado. Estas actuaciones se incluyen dentro del Programa Operativo de Desarrollo Sostenible de Doñana y su Entorno, financiado con fondos FEDER. La zona denominada del "Asperillo-Abalarío", localizada en el sector oeste del Parque Natural, está catalogada con el máximo grado de protección en el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales. En ella se dan ecosistemas únicos del área que junto con el Complejo de lagunas endorréicas de Abalarío sirven de recarga al Acuífero de Doñana ■



## Plantación de alcornoques

El Parque Nacional de Doñana cuenta desde el pasado mes de marzo con 35 nuevos alcornoques en los terrenos que posee el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. La reforestación, realizada por la Consejería de Medio Ambiente tras un convenio suscrito con la Estación Biológica de Doñana, tiene como principal objetivo la recuperación de las poblaciones de alcornoques, en su mayor parte secos y moribundos, que se encuentran en los terrenos de la citada Estación. Los árboles que se han plantado, de unos 20 años de edad y procedentes de los viveros de San Jerónimo que Medio Ambiente tiene en Sevilla, se utilizarán para albergar la conocida "pajarera" de Doñana. En ésta se ubican centenares de nidos de varias especies de aves emblemáticas del Parque Nacional de Doñana como cigüeñas, espátulas, garcetas, garzas reales o martinetes. La Pajarera es además y junto con las Marismas del Odiel uno de los escasos puntos de cría de espátula en Europa occidental ■

## Depuradora

Ya se han iniciado las obras de saneamiento y depuración de las aguas residuales procedentes de las instalaciones de la Estación Biológica de Doñana y que afectan al Parque Nacional. El proyecto, ejecutado por la Consejería de Medio Ambiente con un presupuesto de 25 millones de pesetas, contempla la conducción de las aguas residuales procedentes del Palacio de Doñana y dependencias ajenas hasta un sistema de depuración que permitirá la recuperación de la red de canales que rodean al Laboratorio de Bolín. El tratamiento de depuración que se va a emplear consiste en primer lugar en un sistema de decantación-digestión donde se produce el depósito de sedimentos y la estabilización de los mismos, lográndose una reducción de carga contaminante superior al 50 %.

En segundo lugar, el efluente tratado es conducido hasta el sistema de canales, donde tendrán lugar fenómenos similares a los producidos en las tecnologías blandas tipo lagunaje o canales de plantas emergentes. Este proyecto se ha diseñado respetando las características paisajísticas de la zona y su integración en el entorno ■

## Voluntariado ambiental

Doñana acogerá por primera vez de forma específica actividades del Programa de Voluntariado Ambiental que la Consejería de Medio Ambiente pone en marcha este año en su tercera edición. El objetivo del citado programa es la promoción de iniciativas de participación social para la conservación de los recursos naturales y mejora de la calidad ambiental en la comarca de Doñana. El programa va dirigido a los entes locales y a las entidades, asociaciones y organizaciones sin ánimo de lucro que circunscriban su actuación al mencionado ámbito territorial onubense y tenga entre sus miembros un personal mayoritariamente voluntario y altruista. Los proyectos de voluntariado ambiental, en coordinación con los programas auspiciados por la Administración, deben centrarse en acciones dirigidas a la conservación del litoral, el medio ambiente urbano, la defensa del medio forestal, los espacios naturales y la conservación de la flora y la fauna de la zona. Las actividades se desarrollarán entre los meses de julio y noviembre del presente año y el ámbito de las mismas incluye a los catorce municipios de Huelva, Sevilla y Cádiz que están englobados en el marco de actuación del Plan de Desarrollo Sostenible del Entorno de Doñana ■

# Desarrollo sostenible para el Entorno de Doñana

**LUIS ATIENZA SERNA**

Presidente de la Fundación Doñana 21

La Fundación para el desarrollo sostenible de Doñana y su entorno **Doñana 21** ha surgido como iniciativa de la Junta de Andalucía, con el apoyo de las Cajas de ahorro El Monte, San Fernando y Unicaja, abierta a la participación de todas las administraciones y de los agentes económicos y sociales, para contribuir al impulso del plan de desarrollo sostenible del entorno de Doñana, y en particular para dinamizar la iniciativa privada, promover nuevas actividades económicas y conseguir una participación social activa en las estrategias de desarrollo.

En 1991, con la constitución de un Comité internacional de expertos, se inició un proceso orientado a resolver el conflicto entre los objetivos irrenunciables de conservación de Doñana y las lógicas expectativas de desarrollo, oportunidades de empleo y mejora de la calidad de vida de los habitantes del entorno.

A partir del dictamen del Comité se elaboró un Plan de desarrollo sostenible para el entorno de Doñana que recibió el apoyo al máximo nivel de la Junta de Andalucía, del Gobierno de España y de la Comisión Europea. Con una inversión total superior a los 60.000 millones de pesetas en el período 1993-2000, identificó los ejes de desarrollo de un modelo sostenible para Doñana que plasmó en unos programas de actuación responsabilidad de la Junta de Andalucía en unos casos y de la Administración general del Estado en otros.

En el Plan se contemplan actuaciones en infraestructuras de gestión del agua, tanto de saneamiento como de abastecimiento, así como de comunicaciones; inversiones en equipamientos en diversos campos; actuaciones de reordenación de la actividad agraria, de promoción de una agricultura compatible con los objetivos de conservación del medio natural, y de incorporación en la comarca de valor añadido agroalimentario a los recursos agrarios; apoyo a iniciativas de turismo natural, cultural y religioso; programas de restauración medioambiental; líneas de fomento de otras actividades económicas que diversifiquen el tejido económico, así como actividades de formación y de difusión que faciliten un papel activo de los habitantes de la comarca en las nuevas iniciativas.

Por un conjunto de actuaciones diversas –lenta maduración de algunos proyectos, prórrogas presupuestarias, responsabilidad excesivamente difusa del impulso y la coordinación del Plan, insuficiente movilización de la iniciativa privada y escasa implicación de los agentes económicos y sociales– el Plan ha acumulado retraso en su ejecución, aunque todavía recuperable, y no ha alcanzado aún su velocidad de cruce.

La creación de la Fundación Doñana 21 se enmarca en el conjunto de iniciativas adoptadas por la Junta de Andalucía para superar los problemas identificados en el desarrollo del Plan, entre los que se encuentra la atribución de la responsabilidad de impulsar y coordinar el Plan a la Consejería de Medio Ambiente, y la creación de nuevos mecanismos institucionales para conseguirlo.

La Fundación Doñana 21 se crea como instrumento de impulso permanente al Plan de desarrollo sostenible, para con-



tribuir a superar las dificultades existentes para su normal ejecución, y en particular para fomentar la dinamización económica de la comarca, promover la iniciativa privada y la cooperación con la iniciativa pública, estimular la participación social en las estrategias de desarrollo, contribuir a un mayor diálogo y coordinación de las administraciones, y facilitar la difusión y la sensibilización sobre las actuaciones y las oportunidades que se impulsan en la comarca.

En toda estrategia de desarrollo, sobre todo en el medio rural en el que el tejido económico es más débil y más dependiente de la actividad agraria, la inversión pública en infraestructuras y equipamientos para mejorar las comunicaciones, resolver los problemas del ciclo del agua o del tratamiento de los residuos, o para superar las infradotaciones educativas, sanitarias, sociales y culturales, constituye una condición necesaria pero no suficiente para el desarrollo económico. La promoción de nuevas iniciativas económicas no es la tarea que más recursos absorbe pero sí es el reto más complejo, porque no basta la voluntad política reflejada en el boletín oficial o en los presupuestos, sino que depende de la capacidad para movilizar los recursos de la comarca, para contribuir a que surjan nuevos emprendedores y maduren nuevos proyectos empresariales. El desarrollo económico no se implanta ni se decreta, sino que se construye día a día eliminando cuellos de botella que lo estrangulen, y sobre todo estimulando a los habitantes de la comarca para que se conviertan en agentes activos, en protagonistas del desarrollo.

La Fundación Doñana 21 no tiene vocación de inmiscuirse en la gestión de los espacios protegidos. Desde el más estricto respeto a las limitaciones que los objetivos de conservación imponen a las actividades económicas, la Fundación puede contribuir a facilitar esa gestión, encauzando las expectativas de desarrollo económico, convirtiéndose en instrumento de agitación socioeconómica, en la institución de referencia para todas las iniciativas económicas en la comarca, en la ventanilla única que facilite la relación entre los proyectos empresariales y la administración, en el impulsor de que los programas de apoyo a la iniciativa económica de carácter general, o específico, tengan una versión adaptada a las características y necesidades de la zona, alcancen una difusión suficiente y tengan beneficios potenciales.

Queremos contribuir a que Doñana sea un referente de la producción agrícola ecológica, de la producción integrada, de los productos alimentarios de calidad; a que los productos salgan de la comarca con el grado de transformación que requieren los consumidores; a impulsar el turismo cultural, religioso, científico y de naturaleza que permita una mayor desestacionalización y un mejor equilibrio con los objetivos medioambientales; a promover la aparición de nuevos emprendedores, todo ello de forma transparente, abierta y participativa. La Fundación Doñana 21 es un instrumento al servicio de la comarca y de un modelo de desarrollo sostenible, tan socorrido pero tan difícil de dotar de un contenido real y no sólo teórico, cuya eficacia va a depender sobre todo de que consiga sumar muchos esfuerzos, aunar muchas voluntades. ■

# Sindicalismo y Medio Ambiente

**JAIME MONTES MUÑOZ**

Secretario de Medio Ambiente de CC.OO.A

¿Quién puede dudar, ya hoy, que mejorar las condiciones de vida y de trabajo, que son objetivos sustanciales del sindicalismo, para también a la vez que por un buen convenio colectivo defender a ultranza las energías alternativas, la utilización de papel reciclado, el control de los residuos tóxicos y peligrosos, la batalla por su minimización progresiva, la depuración de las aguas y la defensa de su calidad, la protección y defensa del medio ambiente, que es la defensa de la vida, de mejor vida para todos. Que el desarrollo y bienestar no está ni debe estar unido a la destrucción paulatina de esta tierra nuestra; que no es imprescindible ni el único camino a seguir utilizando exclusivamente energías convencionales y que ni tampoco hay que seguir cortando 14 árboles para hacer una tonelada de papel. Que es posible sustituir, alternar, reducir.

Los tiempos que corren son bastante oscuros, algunos dicen que negros, pero nosotros no podemos renunciar a nuestra pasión por la luz; somos y debemos ser optimistas, porque creemos en la vida y en el derecho a la vida. Y a la vida de todos: de los 13 millones de niños menores de cinco años que mueren cada año y de las, por ejemplo, 140 especies biológicas que se extinguen cada día, y con los más de 1.200 millones de personas que no tienen nunca acceso al agua potable cuando en nuestro país, el 30 % más o menos del agua se pierde por las cañerías y conducciones en mal estado.

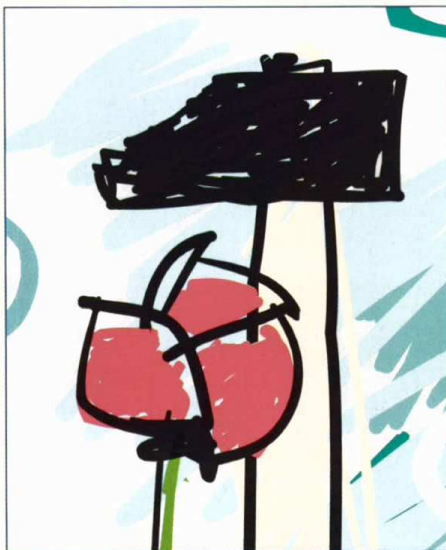
¿Quién puede dudar, entonces, que la defensa de la vida, de nuestra vida, es la defensa de la naturaleza, del medio ambiente. Y que es una bandera que ha de empuñar toda la ciudadanía, la mayoría de la población, cuanto menos. Nadie, pues la mayoría de la población son y somos trabajadores.

Los sindicatos no podemos ser indiferentes al impacto ambiental de la industria, al deterioro de la naturaleza, a la cierta locura que invade a la sociedad que produce tantos residuos, agresiones al medio ambiente y esquilmamos las sustancias naturales ya hasta límites insostenibles. Que hace falta parar la forma de producir, el modo de generar y crear mercancías y proceder a tener en cuenta que el medio ambiente, la atmósfera, las aguas, el clima, los suelos, la capa de ozono..., no pueden seguir absorbiendo esta enorme cantidad de agresiones. Pensamos que es hora ya de repensar este asunto, porque, sin exagerar, nos va la vida en ello.

Pero para que este compromiso no sea retórico, sino práctico, es necesario hacerlo realidad, hacerlo llegar a todos. Convencer, demostrar, luchar por él.

Qué tiempos aquellos de 1888, donde los obreros y campesinos de Riotinto realizaron concentraciones y protestas por las grandes cantidades de emanaciones sulfurosas provocadas por el método empleado por la compañía minera para tratar el mineral.

Porque la tendencia natural de la clase obrera a protestar por una degradación del medio que era la primera en padecer no ha impedido, sin embargo, una incorporación tan tardía del



movimiento obrero al ecologismo. Pero hay múltiples razones que explican este fenómeno; nos permitimos apuntar dos: ¿Cómo percibir en los albores de la era industrial, cuando los recursos parecían ilimitados, el alcance de la catástrofe industrial? También el estrecho cauce por el que demasiado a menudo ha discurrido la vida sindical, reducida muchas veces a la esfera de la producción y a la exclusiva defensa de las reivindicaciones estrictamente laborales, provocándose una cierta escisión en la consideración de los trabajadores, entre su condición de productores y su condición de ciudadanos, de personas integrales.

Y este aparente o real divorcio, también se ha hecho realidad en el mundo de la empresa. Hasta hace bien poco existía y aún existe, un cierto criterio generalizado,

-y naturalmente equivocado- por el que la protección del medio ambiente, de la naturaleza, destruye empleo. Nada más falso.

En primer lugar, debemos afirmar que la relación del saldo global negativo entre empleo y medio ambiente, nunca ha sido probada y además existen muy pocos estudios sobre la cuestión.

De esta suerte, cuando la economía actual que durante los últimos años viene manteniendo unas tasas de desempleo estructural no sólo ha mostrado su incapacidad para ofrecer el pleno empleo, sino que ha agravado paralelamente la degradación medioambiental. Y estamos hablando de estas cuestiones en una tierra que tiene una tripleta de records de ahí te espero: la primera en contratación temporal; la primera en accidentes de trabajo y la primera en tasa de paro.

La cuestión, entonces, hoy por hoy, no es cuántos empleos se van a perder por hacer más rigurosa la protección ambiental, sino más bien a la inversa: es el deterioro ambiental lo que amenaza hoy a numerosos empleos.

Los procesos de fabricación industrial utilizados durante decenios han arrojado a la naturaleza, acumulándose en el aire, el suelo y el agua, enormes cantidades de residuos tóxicos economizando en el corto plazo. Estos costes sociales han tenido implicaciones financieras enormes, pero han sido asumidos generalmente por la colectividad. La clave de todo este proceso es que se han privatizado siempre los beneficios de un tipo de crecimiento pero se han socializado las pérdidas. Continuar con este tipo de crecimiento es cada vez menos posible. Y además está demostrando sus límites con toda crudeza, por lo que la protección del medio ambiente, a medio y largo plazo y el empleo no sólo son compatibles sino que resultan complementarios. Y esta es la base firme de la convergencia entre el sindicalismo y la ecología.

Posiblemente los años venideros nos van a traer a todos la gran aventura y realidad de la defensa del medio ambiente como la opción más generalizada, consecuente y ética de los pueblos, de las gentes, de los movimientos sociales, políticos y sindicales. ¿Será la próxima revolución la de la defensa de la naturaleza, del medio ambiente, de la ecología? Que la veamos, porque en Comisiones Obreras estamos apuntados ya. ■

## Clausurado el mayor vertedero incontrolado de Andalucía

La Consejería de Medio Ambiente ha comenzado las obras para la clausura del vertedero incontrolado de Los Asperones, situado en la capital malagueña, y que con una superficie de 250.000 metros cuadrados es el mayor existente en Andalucía. El vertedero de Los Asperones acumula más de 4 millones de toneladas de residuos urbanos y escombros que se han depositado en la zona durante 20 años, para cuya regeneración se prevén unas inversiones de 750 millones de pesetas.

Las obras a llevar a cabo en Los Asperones constarán de varias fases, la primera de las cuales será la impermeabilización del sustrato de la zona Este del vertedero que no tiene la impermeabilidad necesaria. Posteriormente se procederá a la redistribución de los residuos allí acumulados, reduciendo altura y pendientes, diseño de la red de lixiviados, sellado de los residuos sólidos con material impermeable, instalación de la red de recogida de las aguas pluviales, construcción del camino de acceso y, finalmente, cerramiento, vallado y revegetación del terreno con un tapiz vegetal.

### Obras

Entre los trabajos de sellado del vertedero destaca el saneamiento y la regeneración ambiental de toda la superficie afectada, sobre la que se dispondrá una capa de tierra vegetal. En ésta se realizará posteriormente la revegetación de la misma, con especies herbáceas y arbustivas tales como gramíneas de fácil introducción, retama, romero y gayoma. La revegetación diseñada pretende crear una cobertura rápida, continua y permanente sobre las capas de sellado de tierra vegetal, proporcionando una barrera frente a la erosión provocada por las aguas de lluvia y creando un tapiz vegetal que no distorsione el entorno que rodea al vertedero.

Actualmente, el vertedero se asienta sobre un terreno formado por un cerro alargado de unos 65 metros de altura, con una longitud máxima de 1.500 metros y una pendiente del 70 %. La superficie final, tras la ocupación de unos terrenos en la zona Oeste, será de unos 330.000 metros cuadrados. La altura máxima quedará rebajada hasta los 41,2 metros y las pendientes máximas quedarán reducidas hasta un 35%. Además, la nueva superficie será impermeabilizada con una capa de arcilla de 0,6 m. disponiéndose otra



EGMASA

Obras de sellado de los Asperones (Málaga).

capa de idénticas características sobre toda la superficie final del sellado.

Del resto de las obras a realizar en Los Asperones destaca la creación tanto de una red de lixiviados y dos balsas de acumulación de los mismos (de una superficie total de 3.400 metros cuadrados), como una red de recogida de pluviales.

### Sellados

Otros 21 vertederos incontrolados de basuras situados en otros tantos municipios de las comarcas de Antequera Norte, Guadalhorce, Ronda y la Axarquía, en la provincia de Málaga, están siendo objeto de obras de sellado y posterior regeneración vegetal. Las obras, iniciadas en 1996 por la Consejería de Medio Ambiente, suponen una inversión global de 72 millones de pesetas. La actuación de Medio Ambiente está permitiendo el sellado de un volumen cercano a los 80.000 metros cúbicos de basura, acumulada en una extensión de 114.000 metros cuadrados. La población de los 21 municipios malagueños afectados agrupa a un total aproximado de 132.500 habitantes que generan una producción anual de residuos sólidos urbanos de unas 38.000 toneladas. ■

## Recuperación de minas abandonadas en Córdoba

La regeneración ambiental de las antiguas minas a cielo abierto del Barranco de la Ana, en el municipio cordobés de Peñarroya-Pueblonuevo, van a suponer unas inversiones de 800 millones de pesetas por parte de la Consejería de Medio Ambiente. El proyecto, cuya conclusión se prevé para 1999, supondrá la recuperación como zona verde de más de 100 hectáreas de terrenos altamente degradados en las proximidades del casco urbano de la población. Estos terrenos conforman actualmente una sucesión de huecos, cortas y escombreras donde se acumulan de forma caótica decenas de miles de toneladas de escorias de minería, escombros y residuos urbanos.

La regeneración ambiental del Barranco de la Ana incluye obras de remodelación del relieve, suavizado de pendientes y relleno de los huecos y cortas mediante su conversión en depósitos para los residuos dispersos que se recojan. Posteriormente, se procederá al sellado de los depósitos, que quedarán cubiertos por una capa impermeabilizante de arcilla y otra de tierra vegetal. Los terrenos serán finalmente reforestados con especies autóctonas de árboles, matorral y gramíneas. La regeneración del Barranco de la Ana supondrá también una disminución de la contaminación por acidez en el río Guadiato, donde vierten sus aguas los arroyos de la zona.

Las explotaciones a cielo abierto del Barranco de la Ana, ubicadas en la cuenca minera del Guadiato, cerraron definitivamente en los años 60, sin que desde entonces se realizara proyecto alguno para restaurar la zona. Por el contrario, el mantenimiento del estado de degradación dio pie a que el área acabara convirtiéndose también en un foco de vertido incontrolado de escombros y residuos urbanos ■



Planta de Inertización de Residuos Peligrosos en Palos de la Frontera (Huelva).

## Plan de Gestión de Residuos Peligrosos

En colaboración con distintos colectivos sociales, la Consejería de Medio Ambiente ha elaborado un borrador del futuro Plan de Gestión de Residuos Peligrosos con el fin de establecer las actuaciones que permitan un control sobre los riesgos que este tipo de residuos pueden ocasionar. Para ello, el Plan pretende conocer el origen, características, producciones, distribución espacial de los residuos peligrosos dentro del ámbito geográfico de la Comunidad Autónoma y la planificación de la gestión más adecuada de los mismos teniendo en cuenta aspectos técnicos, geográficos, legales y medioambientales.

Los principios básicos que guían este Plan son:

**Principio de autosuficiencia.** Creación de una red integrada de instalaciones de eliminación de residuos peligrosos que permita a Andalucía ser autosuficiente en materia de tratamiento de los residuos para los que exista la masa crítica que los justifique.

**Principio de proximidad.** Eliminar en las instalaciones adecuadas más próximas los residuos para los que no existe una masa suficiente que justifique la creación de instalaciones en Andalucía.

**Principio de que quien contamina paga.** Lograr la internalización de los costes ambientales por parte de los agentes económicos como responsables primeros de la producción de residuos y de su introducción en el medio ambiente.

**Principio de subsidiariedad.** Las autoridades andaluzas intervendrán sólo en la medida en que los objetivos de la acción pretendida no puedan ser alcanzados por los agentes involucrados.

**Principio de responsabilidad compartida.** Consistente en que todos los agentes trabajen de forma concertada y en colaboración.

El borrador consta de un total de cinco apartados, dedicados respectivamente a analizar los aspectos jurídicos y administrativos y las legislaciones comunitaria, estatal y autonómicas; al plan estratégico que contempla los principios enumerados anteriormente así como la protección de suelos y recuperación de zonas contaminadas; a la gestión de los residuos en los distintos sectores industriales; a los programas de actuación del Plan, entre ellos el de Minimización; y a la proyección económica del Plan.

Con el Plan de Minimización se busca la reducción de los distintos tipos de residuos previa identificación de los diferentes generadores. Para ello se pondrá en marcha una oficina de minimización

que tendrá como principales objetivos colaborar con las empresas andaluzas, instituciones y administraciones públicas en la minimización de residuos, fomentar la incorporación de componentes ambientales en la gestión de las empresas, promocionar la formación y difusión en materia medio ambiental, y potenciar la información y asesoramiento respecto a las materias relacionadas con los residuos, su gestión y minimización. El Plan de Residuos prevé por otra parte la creación de una Bolsa de Subproductos industriales para que las empresas puedan intercambiar sus residuos.

### Residuos

En la actualidad, en el territorio andaluz se producen más de 136.000 toneladas de residuos tóxicos y peligrosos, lo que supone un 3,99% del total nacional. De esta cantidad se está gestionando el 53%. Por provincias, Cádiz es la que tiene un mayor nivel de gestión, un 66% de la producción real se entrega a los gestores autorizados. Le siguen Almería, con un 56%; Huelva, con un 51%; Málaga, con un 38%; Sevilla, con un 36%; Jaén, con un 31%; Granada, con un 25%; y Córdoba, con el 21%.

La mayor parte de los residuos gestionados han tenido su tratamiento en la Planta de Inertización de Palos de la Frontera de la Junta de Andalucía. El resto de los residuos gestionados y no tratados en Andalucía se envía fuera del territorio a través de las plantas de transferencia existentes en Huelva (EGMASA) y Córdoba (GEMASUR), así como de las empresas productoras a instalaciones autorizadas. En la actualidad existen en Andalucía 14 gestores autorizados de residuos tóxicos y peligrosos. Por sectores, la mayor producción corresponde a las industrias metalúrgicas y mecánicas y a las químicas y paraquímicas. El coste para poner en marcha los programas recogidos en el Plan de Gestión de los Residuos Peligrosos en Andalucía de aquí al año 2000 será de 4.200 millones de pesetas. ■

### Residuos industriales generados en Andalucía

Sector	Residuos) peligrosos	Residuos Potenc. P.	Total (t/a)	%
1 Agrícola y agroalimentación	1.440	8.070	9.510	7,08
2 Energía	10.300	700	11.000	8,19
3 Metalurgia y construcción metálica	5.850	21.406	27.256	20,29
4 Minerales no metálicos	1.900	1.200	3.100	2,31
5 Química básica	13.091	10.720	23.811	17,72
6 Química aplicada	500	22.500	23.000	17,12
7 Cuero y madera	402	350	752	0,56
8 Papel y artes gráficas	3.760	8.300	12.060	8,98
9 Transporte y automoción	17.935	5.914	23.849	17,75
<b>Total</b>	<b>55.178</b>	<b>79.160</b>	<b>134.338</b>	<b>100</b>



La Bahía de Cádiz soporta una presión humana superior a los 400.000 habitantes.

## Eliminación de focos de basuras en la Bahía de Cádiz

Un total de 81.000 metros cuadrados de terrenos afectados por vertidos incontrolados de basuras y escombros en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz y en terrenos colindantes, han sido regenerados recientemente por la Consejería de Medio Ambiente. Los trabajos han supuesto la retirada de más de 32.000 metros cúbicos de residuos que se diseminaban por diversas zonas de interés ecológico repartidas entre los municipios de Chiclana, San Fernando y Puerto Real.

Especial atención se ha dado a la recuperación ecológica de las zonas de marismas afectadas por escombreras incontroladas, donde incluso se acumulaban residuos de procedencia industrial. Estas escombreras han sido selladas y revegetadas con especies propias de los ecosistemas marismos de la bahía gaditana. Los proyectos realizados han supuesto en su conjunto una inversión de 37'6 millones de pesetas.

### Parque natural

El Parque Natural de la Bahía de Cádiz (10.000 hectáreas) es un caso singular dentro de la red andaluza de parques naturales. Rodeado de industrias e importantes núcleos de población, sus frágiles humedales soportan una presión humana de casi 400.000 habitantes, que se amplifica considerablemente en la temporada turística. Se trata del parque natural andaluz que mejor ilustra la presencia en un mismo territorio de importantes valores ecológicos y dinámicos enclaves de desarrollo económico e industrial.

Pese a los problemas ambientales planteados, la Bahía sigue siendo un ex-



Cazalla de la Sierra en el P.N. Sierra Norte.

traordinario laberinto de playas, caños y esteros, algunos de ellos prácticamente vírgenes. Las marismas mareales y las salinas proporcionan paisajes de gran belleza y sirven de hábitat a numerosas especies de aves migratorias: cigüeñuelas, avocetas, flamencos, espátulas, etc. La zona alberga la mayor comunidad de charrancitos de España, junto con la del Delta del Ebro. Sus aguas presentan una gran riqueza marisquera, incrementada en los últimos años por el auge de los cultivos marinos. La gran variedad de ecosistemas permite la existencia de formaciones vegetales muy heterogéneas, como el pino piñonero en las dunas y las especies propias de sustratos salinos en caños y esteros.

En cuanto a la actividad humana, la industria, el turismo y los cultivos marinos conviven con otros aprovechamientos tradicionales, como la pesca, el marisqueo y la extracción de la sal, una actividad que se conserva desde la época fenicia. ■

## Plantas de transferencia de residuos urbanos

Los parques naturales de la Sierra Norte, en Sevilla, y de la Breña y Marismas de Barbate, en Cádiz, cuentan ya con plantas de transferencia de residuos sólidos urbanos construidas por la Consejería de Medio Ambiente. La planta correspondiente a la Sierra Norte, ubicada en la localidad de Constantina, ha supuesto una inversión aproximada de 128 millones de pesetas, y se asienta sobre una superficie de 9.500 metros cuadrados con una capacidad de tratamiento máxima de 50 toneladas diarias. Esta planta dará servicio a los municipios de Guadalcanal, San Nicolás del Puerto, Constantina, Cazalla de la Sierra, Alanís, Las

Navas de la Concepción y El Pedroso. La nueva estación contará con cuatro contenedores específicos de productos de recogida selectiva, tales como muebles, cartón y papel, vidrio o plásticos.

Las obras ya iniciadas para la construcción de una planta de transferencia de residuos sólidos urbanos en la localidad de Vejer de la Frontera, y que dará servicio a las poblaciones

de Barbate, Conil y Vejer, cuenta con una inversión de 102,5 millones de pesetas y solucionará definitivamente el problema de las basuras que se producen en esta zona. Estos municipios generan 18.620 toneladas anuales de residuos, lo que supone una capacidad de tratamiento de 62 toneladas diarias.

La construcción de esta planta facilitará el traslado de los residuos sólidos urbanos que se generan en estos municipios de la Mancomunidad de la Janda al vertedero controlado de Miramundo. Por otra parte, la entrada en servicio de esta planta garantizará la supresión total de los puntos de vertidos incontrolados que existen en estas tres localidades, y que en algunos casos afecta de forma negativa al Parque Natural de la Breña y Marismas del Barbate. ■



La zona de confluencia de los ríos Tinto y Odiel está clasificada como aguas limitadas.

## Clasificación de las aguas litorales

La Consejería de Medio Ambiente ha definido recientemente la clasificación de las aguas litorales andaluzas así como los objetivos de calidad para las aguas costeras afectadas directamente por los vertidos. Esta clasificación complementa el Reglamento 14/96 de calidad de las aguas litorales que regula el régimen de autorizaciones de vertido, la comprobación, vigilancia y control de la calidad de las aguas, los objetivos de calidad, canon y fianza, así como las tablas de límites de vertido y métodos de análisis, los valores del coeficiente K para el cálculo del canon de vertido, y las nor-

mas para su estimación en las industrias.

Coherente con las Directivas de la UE, la nueva disposición define incluso criterios para algunos grupos de sustancias no contemplados por la legislación nacional o la europea. Los criterios serán aplicables a las aguas afectadas por los vertidos, aunque prevalecerán las disposiciones específicas para usos concretos como en el caso de las aguas de baño o las aguas para cultivo de mariscos.

La clasificación puede tener efectos en los límites de emisión ya autorizados, que deben ser consistentes con los objetivos de calidad, y particularmente

puede tener efecto en el canon aplicable a los vertidos ya que el coeficiente dependerá del tipo de aguas receptoras. Se definen así cuatro tipos de aguas costeras:

■ **Aguas especiales** son las incluidas en las áreas protegidas legalmente y corresponden a zonas con recursos naturales muy valiosos.

■ **Aguas limitadas** son las que tiene una tasa muy baja de renovación y/o una contaminación de fondo muy significativa. Son típicamente estuarios o bahías cerradas donde hay un gran riesgo de que ocurra un episodio contaminante que pudiera afectar al uso de las aguas.

■ **Aguas normales** son las que tiene mejores condiciones de renovación que las limitadas y la carga total de contaminantes esperada es baja.

■ **Aguas menos limitadas** son las que tiene una buena tasa de renovación, con una probabilidad muy baja de que ocurra un episodio de contaminación.

Esta clasificación se aplica a aguas costeras, incluyendo la zona marítima-terrestre de marismas y estuarios, hasta el punto donde termina la influencia mareal. La banda de protección es de una milla náutica para la costa suratlántica y de media milla náutica para la costa surmediterránea.

En cuanto a los objetivos de calidad de las aguas directamente afectadas por los vertidos, se han establecido los correspondientes parámetros generales tales como transparencia, pH, sólidos en suspensión, oxígeno disuelto, nitratos, aceites y grasas, así como a sustancias peligrosas tales como metales pesados y compuestos orgánicos (DDT's, Aldrín y derivados, hidrocarburos policíclicos aromáticos, etc) dependiendo igualmente del tipo de agua que se trate. ■

Nº	Denominación	Delimitación	Clasificación	Anchura (desde la línea de bajamar escorada)	Observaciones
1	Litoral Atlántico	Desde desembocadura del Guadiana hasta cabo de Trafalgar	Normal	1 milla náutica	
2	Canal del Padre Santo	Desde faro Espigón Juan Carlos I hasta la Punta del Sebo (confluencia Ríos Tinto y Odiel)	Normal		
3	Ríos Tinto y Odiel	Desde la Punta del Sebo hasta donde llega la influencia mareal (Niebla y Gibraleón)	Limitada		
4	Río Guadalquivir	Río Guadalquivir (desde Sanlúcar de Barrameda hasta presa de Alcalá)	Limitada		Los objetivos de calidad en el río Guadalquivir se definirán en una orden posterior
5	Bahía de Cádiz	Desde Bajo de las Cabezuelas hasta Punta San Felipe (Cádiz)	Limitada	Agua interiores línea	Esta línea corresponde a la unión de los puntos geográficos de referencia
6	Litoral Mediterráneo	Desde cabo de Trafalgar hasta el límite con Murcia	Normal	1/2 milla náutica	

# Calidad ambiental

Una vez solucionado el grueso del problema ambiental en la ría de Huelva tras la conclusión del Plan Corrector de vertidos, las emisiones de arsénico, fluoruro y fosfatos constituyen los principales aportes contaminantes de los polígonos industriales onubenses. La conclusión de los proyectos de reordenación de los vertidos de yesos supondrá una reducción del 94 % en aportes contaminantes de arsénico, del 96 % de fluoruros y del 95 % en fosfatos.

# Marismas del Pinar

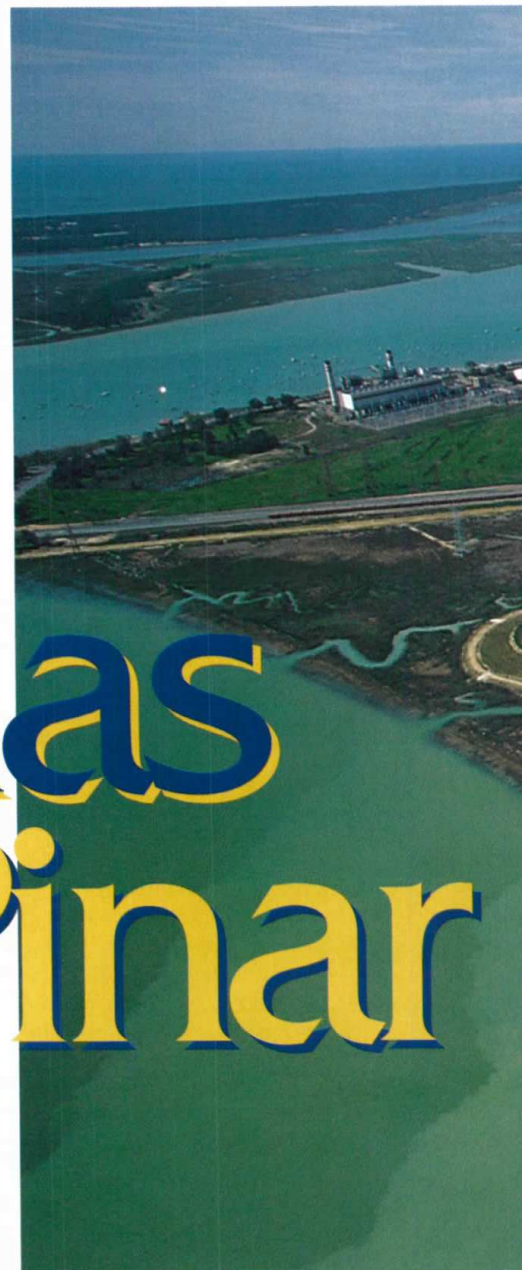
Restauración de espacios degradados por residuos industriales

**JAVIER SERRANO**

Jefe de Servicio de Protección Ambiental (CMA)

**EMILIO OÑATE**

Técnico de la D. P. de Medio Ambiente en Huelva



En la margen derecha de las marismas del Tinto, ya en la confluencia con la Ría de Huelva, se produjo uno de los mayores deterioros ambientales que registra la bibliografía de la ecología mundial. En una superficie de más de 1.200 Has., con una longitud de 12 kilómetros y una anchura media de 1'5 kilómetros., se depositaron durante muchos años residuos industriales y urbanos que produjeron la aparición de un vertedero que por su superficie, volumen y tipos de residuos acumulados, lo hacen único en el mundo.

Las Marismas del Pinar, objeto de la restauración, constituyen un sector de las Marismas del río Tinto, que se encuentra situado junto al casco urbano de Huelva y limitado por el estero de las Metas, el estero del Rincón, el río Tinto y la carretera de Huelva a Matalascañas. Toda esta área

ha venido sufriendo un grave proceso de deterioro a lo largo de 25 años con el vertido de residuos urbanos, cenizas de piritas y fosfoyesos, en las zonas de marismas más próximas a sus factorías.

## Caracterización de los productos vertidos

### Fosfoyesos

La mayor parte de los residuos vertidos, son fosfoyesos producidos en el complejo de FESA, procedentes del ataque de las fosforitas por el ácido sulfúrico. Están compuestos fundamentalmente por sulfato cálcico deshidratado. Anualmente se generan más de dos millones de toneladas, que se mezclan con agua de mar, para formar una suspensión al 10-20% y enviarla por bombeo a las balsas situadas en la marisma de la margen derecha del río Tinto. Se estima que actualmente hay depositados unos cincuenta millones de toneladas

de este residuo, correspondiendo unos doce millones a las Marismas del Pinar.

Por otro lado las aguas utilizadas para vehicular los yesos son vertidos por rebose a las marismas del Río Tinto, con una fuerte contaminación fundamentalmente de ácidos y arsénico, constituyendo el punto de vertido FESA 6 que actualmente supone más de la mitad de la contaminación de origen industrial aportada a la ría de Huelva.

### Cenizas de piritas

Proceden de la tostación del mineral para producción de ácido sulfúrico y están constituidos mayoritariamente por óxidos de hierro, junto con óxidos de otros metales. Estas cenizas se retiraban del propio horno de tostación y en camiones se transportaba al extremo suroccidental de las Marismas del Pinar, depositándolas en un espacio reservado para ello, mediante la descarga de camiones basculantes, sin una





La mayor parte de los residuos vertidos, son fosfoyesos producidos en el complejo de FESA, procedentes del ataque de las fosforitas por el ácido sulfúrico

rigurosa planificación, de modo que el resultado final fue una acumulación irregular de unos siete millones de toneladas en un área de 3 Ha., con montones que alcanzaban una altura de 20 m., por lo general con bordes fuertemente escarpados y dándose además la circunstancia de que una línea eléctrica de 220.000 voltios, atravesaba esta superficie, lo que obligaba a mantener exenta una franja central.

En un tiempo se recubrió en parte con

tierra, implantando uña de león (*Carpobrotus edulis*), pero con ello no se corrigieron en absoluto ya que, en polvo de ceniza en días de viento, los lixiviados y las escorrentías a través de torrenteras, transportaban la contaminación al entorno.

#### Lodos de cenizas

Proceden del lavado de gases obtenidos en el mismo proceso anterior, e incluyen polvos de los electrofiltros secos (cenizas Cottrell), con una composición próxima al 50 % de óxido de hierro y el resto óxidos de otros metales (Pb, Zn, As, Ag, y Cu), así como lodos de decantación en circuitos cerrados de lavados de gases sulfúricos, constituidos fundamentalmente por cenizas de pirita, enriquecidas en arsénico.

Todos estos lodos se enviaban en estado de suspensión a las que en Huelva se denominaban "balsas de chocolate", en clara alusión al color de los lodos. La cantidad total de este residuo depositado en

las Marismas del Pinar supera los dos millones de toneladas.

Las escorrentías y los lixiviados de esta zona, producían una fuerte contaminación en metales pesados.

#### Otros residuos

Además de los residuos industriales descritos, en esta zona se vertieron en varias ocasiones los productos extraídos en dragados realizados en sus proximidades y, finalmente, también fue utilizado por el Ayuntamiento de Huelva como vertedero de residuos sólidos urbanos.

#### Actuaciones

En 1990 la Agencia de Medio Ambiente decidió restaurar este espacio. El objetivo era corregir el fuerte impacto visual, de carácter negativo, provocado por los residuos allí acumulados, que habían convertido la zona en un paisaje artificial, carente de todo vestigio de vida, así como el de evitar una progresiva y continua contaminación del agua de la ría en las proximidades.

Descartada, por inviable, la idea de retirar los residuos, se optó por crear sobre ellos un tapiz vegetal. Y si bien el fin perseguido era idéntico en toda la superficie tratada, sin embargo fueron diversos los

La zona se recubrió directamente con una capa de tierra vegetal de 30 centímetros de grosor para establecer una pradera formada por gramíneas y leguminosas

medios empleados para conseguirlo, dependiendo de la naturaleza de los depósitos de residuos.

#### Recuperación en depósitos de fosfoyesos

Los fosfoyesos constituían una planicie de superficie dura y fuertemente agrietada, circunstancia interesante para evitar encharcamientos, ya que las grietas actúan como un drenaje natural. Al permitir el paso de camiones y de maquinaria sobre ellos, se recubrieron directamente con una capa de tierra vegetal de 30 cm. de grosor, para establecer en ella una pradera formada por gramíneas (*Lolium rigidum*, *Phalaris tuberosa*, *Festuca arundinacea*) y leguminosas (diversas variedades de *Trifolium subterraneum*).

Para romper la monotonía del paisaje, se decidió implantar asimismo especies vegetales arbustivas y arbóreas y, no siendo suficiente la capa de tierra de 30 cm. aportada, se construyeron sobre ella, tam-

bién con tierra aportada, numerosas colinas, de diversa forma y longitud, de 1'50 m. de altura. En la cima se plantaron árboles y en las laderas arbustos.

Para atender las necesidades hídricas de estas plantas en las primeras fases de su crecimiento, a la vez que para asegurar un desarrollo adecuado de las mismas, se instaló un sistema de riego por goteo, tomando el agua necesaria de un canal de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, que discurre paralelo a la carretera, a lo largo de toda la zona de actuación.

## Recuperación en depósitos de lodos

Los lodos de cenizas (las mencionadas "balsas de chocolate"), al contrario que los fosfoyesos, presentaban una superficie muy blanda, que no permitía el paso de la maquinaria sobre ellos. Por esta razón, fue necesario, como operación previa, colmatar esas balsas con escombros. Se estableció un acuerdo con el Ayuntamiento, merced al cual, se descargaron aquí todos los escombros generados en la ciudad de Huelva durante un año y medio, cifrados en 840.000 m<sup>3</sup>. Una vez realizado esto, se recubrió el conjunto con tierra vegetal, se construyeron las colinas y se realizaron las siembras y plantaciones, como se ha descrito para los fosfoyesos.

## Recuperación en depósitos de cenizas

La Agencia de Medio Ambiente, para recuperar esta zona, comenzó por realizar una remodelación topográfica de las cenizas, suavizando las pendientes y uniformizando las mismas, de manera que nunca sobrepasaran el 15 %. Conseguido esto, se recubrieron con arcilla impermeable, a fin de que el agua de lluvia, incapaz de atravesar la capa de arcilla, no produjese los temidos lixiviados. Finalmente se cubrió la arcilla con otra capa de tierra vegetal, para, sobre ella, establecer la pradera.

Pero todo esto no era suficiente, mientras no se controlara la erosión, que, inevitablemente, se produce en una superficie inclinada.

Se procedió entonces a construir, también con tierra aportada, un sistema de terrazas a nivel, con los extremos libres, que canalizan el agua hacia los diversos desagües construidos en las líneas de máxima pendiente. Los desagües se han protegido con geomalla y, para frenar la velocidad del agua se ha construido a la salida de cada terraza un balate de mampostería in situ con escotadura central.

Toda la zona se ha sembrado con semillas pratenses y en la cima de las terrazas, de sección triangular, se han plantado diversas especies arbustivas que, al florecer, ofrecerán un interesante contraste de colores.

## Forestación

Como complemento de la infraestructura

creada, se han construido los desagües necesarios para recoger la escorrentía superficial, así como una red de caminos, que permite recorrer la zona en todos los sentidos y acceder a cada uno de los extremos de la zona restaurada. Los puntos de encuentro entre desagües y caminos se han resuelto mediante la construcción de badenes de hormigón o bien con tubería enterrada de 1 m Ø.



**Las especies vegetales arbustivas y arbóreas utilizadas se seleccionaron atendiendo a su resistencia a los factores adversos que en este medio concurren**

Para atracción de la avifauna silvestre, se han construido tres lagunas artificiales vegetando sus bordes con árboles de ribera, y habida cuenta de la abundante presencia de cigüeñas en la zona, se han construido asimismo 22 nidos, que ya están siendo tomados por estas aves.

Las especies vegetales arbustivas y arbóreas utilizadas, se seleccionaron atendiendo a su resistencia a los factores adversos que en este medio concurren, principalmente la cercanía de los vientos marinos, que, sobre la acción desecadora de cualquier viento produce una necrosis en las plantas por las sales que transporta, la naturaleza indeseable del sustrato, situado a escasa profundidad y la contaminación atmosférica, provocada por la presencia de numerosas fábricas en las inmediaciones.

Asimismo, habiéndose prolongado las obras durante tres campañas, se ha ido recogiendo en las últimas la experiencia acumulada en las anteriores.

Las especies empleadas han sido principalmente de jardinería.

## Usos previstos de la zona restaurada

El destino final de estas áreas recuperadas será su entrega al Ayuntamiento de Huelva, para uso y disfrute de los ciudadanos. Sin embargo, los cuidados culturales que precisan las masas forestales implantadas, conllevan unos gastos anuales de mantenimiento que, en principio, el Ayuntamiento de Huelva no se encuentra capacitado para asumir.

Finalizada la restauración se trata ahora de proceder a la asignación de usos a este espacio y entre las distintas alternativas que se ofrecen, figuran las siguientes:

- Creación de un campo de golf.
- Creación de varios campos de fútbol para la Escuela Deportiva de Fútbol, fundación sin ánimo de lucro, que pretende impartir clases de ese deporte a los niños y jóvenes de Huelva.
- Instalaciones para actividades hípicas.
- Instalaciones para actividades relacionadas con el vuelo de pequeños aparatos (avionetas, alas delta, aeromodelismo, etc.), ya que entre las infraestructuras construidas figura una pista de aterrizaje de medianas dimensiones.
- Otras instalaciones deportivas al aire libre.

En un plazo muy breve comenzará la construcción de una estación depuradora de aguas residuales para la ciudad de Huelva, que irá ubicada en el ángulo noroccidental de la zona restaurada.

Parte del agua depurada se utilizará en el riego de las especies vegetales implantadas, con lo que se reducirán los costes del mantenimiento. Se pretende asimismo que los usuarios de las actividades deportivas reseñadas colaboren en estos gastos, de manera que en un futuro próximo el espacio pueda autofinanciarse.

Entonces podría entregarse al Ayuntamiento de Huelva y cuando los ciudadanos lo utilicen habitualmente para sus actividades recreativas, podremos afirmar que los objetivos perseguidos con el sellado de ese gran vertedero de residuos han sido totalmente conseguidos.

## Datos numéricos

<b>Superficie restaurada</b>	<b>400 Ha.</b>
<b>Sup. actuación directa</b>	<b>367 Ha.</b>
<b>Tierra aportada</b>	<b>1.758.000 m<sup>3</sup></b>
<b>Escombros</b>	<b>844.000 m<sup>3</sup></b>
<b>Siembra pratenses</b>	<b>276 Ha.</b>
<b>Arboles</b>	<b>19.500 Udes.</b>
<b>Arbustos</b>	<b>78.000 Udes.</b>
<b>Camino</b>	<b>35 Km.</b>
<b>Tuberías riego</b>	<b>29 Km.</b>
<b>Inversión</b>	<b>1.776 Mill. de Ptas.</b>
<b>Tiempo de ejecución</b>	<b>Nov. 90 - Dic. 93</b>



Zonas previstas para la restauración de balsas de fosfoyesos en las Marismas del Tinto.

El Proyecto de Reordenación de vertidos de yeso en las Marismas del Rincón tiene un presupuesto aproximado de 2.000 millones de pesetas

## Acciones previstas para la restauración de zonas donde se sigue vertiendo

Para reducir principales impactos al medio ambiente de los depósitos de yesos, las empresas FERTIBERIA y FMC FORET han presentado el "Proyecto de Reordenación de vertidos de yeso en la Maris-

ma del Rincón" que tiene un presupuesto aproximado de 2.000 millones de pesetas y que supone la desaparición de los vertidos FESA 6 y FORET YESOS. Consiste en crear apilamientos de yesos que ocupen la menor superficie posible y cuenten con un sistema de drenaje que recoge las aguas que transportan los yesos y las bombea a las fábricas, de manera que se trabaja en circuito cerrado, evitando de esta manera el vertido a la ría de Huelva de gran cantidad de contaminantes. Se estima que cuando esté finalizado el proyecto de recirculación se reducirán los aportes industriales que actualmente se producen a la ría, en los siguientes porcentajes: fluoruros, fosfatos y arsénico en más del 95%, cadmio, cobre y plomo en más del 60 %.

### Plan de recuperación actual

Inicialmente se prevé la construcción de un dique que bordee el contorno de las balsas con la coronación a 5 m. de altu-

ra y una anchura en coronación máxima de 15 m.

El dique de separación de las balsas tendrá un ancho máximo de 15 m. en coronación y una altura máxima de 5 m. Los taludes aproximados serán en estos diques de 2H:1V en ambas caras.

El proceso constructivo se basa en sucesivos recrecimientos, del orden de 1'0 m, completando de esta manera la altura de diseño estimada de 25 m, que se corresponde con la cota 31'50 m sobre el nivel del mar.

Este esquema se realizará en un plazo de unos 14 años, hasta alcanzar la coronación de la balsa la cota aproximada de 31'50 m.

Con objeto de evacuar las aguas procedentes de las lluvias y del propio vertido de yesos, se construirán aliviaderos o tuberías de vertido, uno por balsa creada, que funcionarán desde la fase inicial hasta el completo llenado de las balsas.

### Dique del embalse de agua

El dique estará construido en yeso, con la coronación a 5 m de altura (cota 11'5 m.s.n.m.) y un ancho de coronación de 5 m. Tanto el talud de aguas arriba como el talud de aguas abajo será 4H:1V.

El estanque creado con un área pro-

Con objeto de asegurar la recogida de las aguas procedentes de escorrentía y filtraciones a través de los diques de la pila de yeso se ha diseñado una franja perimetral

puesta de unos 160.000 m<sup>2</sup> y una profundidad de unos 6 m, tiene como objetivo recoger el agua de escorrentía y la procedente del vertido del yeso. El aliviadero (tubería de vertido) de cada balsa verterá sus aguas a este estanque donde quedará almacenada.

La altura máxima de agua en el embalse será de 4'5 m, dejando así por lo menos 1'5 m de resguardo contra desbordamientos.

### Zanja perimetral

Con objeto de asegurar la recogida de las aguas procedentes de escorrentía y filtraciones a través de los diques de la pila de yeso y embalse, se ha diseñado una zanja perimetral.

La sección es trapezoidal, con taludes interiores 1H:2V y altura de fondo variando entre -2 y -5 m desde la explanada de yeso actual, con lo que se consigue dar una pendiente del orden del 1 % desde el punto más alejado hasta el punto en donde se bombeará el agua recogida en la zanja, si es aceptable para su reutilización, hacia el embalse regulador.



Polígono Industrial de Huelva objeto del Plan Corrector de Vertidos.

## Sistema de impulsión

Con objeto de lograr el aprovechamiento del agua existente en los productos de residuo, obtenidos en el proceso de fabricación de FERTIBERIA Y FMC FORET, así como aprovechar el agua sobrante del balance precipitación-evaporización, se encauzan todas las aguas a un embalse regulador, desde el cual y mediante un circuito constituido por dos tuberías de impulsión se efectúa la recirculación del agua a la fábrica.

## Proyecto de restauración de zonas abandonadas mediante la utilización de residuos

La puesta en marcha desde el año 1993 a nivel de planta piloto del "Anteproyecto de Restauración de balsa de Fosfoyesos en Marismas del Río Tinto" por parte de EG-MASA, conlleva los siguientes objetivos:

- Realización de ensayos piloto que sirvan para plantear sistemas adecuados de recuperación.
- Buscar la aplicación práctica de aquellos productos residuales urbanos o industriales que sean aptos para los procesos de restauración. De este modo,

El período transcurrido desde el inicio de la puesta en marcha ha sido de 2 años, por lo que el avance de recuperación, a falta de la última capa de tierra vegetal y plantación de especies vegetales es del orden de 1'5 Ha/año.

se persigue un doble objetivo tal que dichos productos en su eliminación aporten al mismo tiempo, el mayor grado de utilidad posible.

Entre los productos propuestos como susceptibles de uso se encuentran:

- Producto inertizado procedente de la Planta de Inertización y Solidificación situada en el Polígono Nuevo Puerto del Término Municipal de Palos de la Frontera. Este producto se utiliza como elemento estable dada su buena resistencia mecánica e impermeabilizante y dada su baja permeabilidad situada entre 2'32 10-10 m/s y 3'6 10-9 m/s.

Los análisis de lixiviación realizados por este producto lo han caracterizado como no tóxico (EC50 > 3.000 mg/l).

- Yesos Rojos de Tioxide Europe, S.A. producto residual en la fabricación de bióxido de titanio, ampliamente aplicado durante años para la corrección de suelos con fines agrícolas.

Para mejorar las características fertilizantes de estos yesos se propone su mezcla con lodos orgánicos procedentes de inertización (Planta de Inquisur) o lodos procedentes de plantas depuradoras con tratamiento biológico (urbanas e industriales), previamente caracterizados como inertes.

- Productos residuales de la construcción inertes (escombros, áridos, asfaltos, hormigones) y de movimientos de tierras, en general (tierras, rocas, etc.) como materiales de relleno y drenaje.

Siendo el objetivo final perseguido con la realización de estas operaciones la "impermeabilización y el posterior aporte de materiales que permitan el establecimiento de una cubierta vegetal permanente que contribuya a la diversificación paisajística.

La realización práctica de estos ensayos se lleva a cabo mediante la disposición de:

- Capa de Sellado e impermeabilización de la balsa con producto inertizado, con un espesor variable entre 1 y 2 metros según las zonas.
- Capa de recubrimiento con mezcla de yesos rojos, productos orgánicos y tierra vegetal, con un espesor medio de 1 m.
- Siembra de especies de fácil adaptación al medio.

## Superficie ocupada

La superficie aproximada ocupada por la planta piloto y que han sido rellenada según el procedimiento descrito es de unas 3 Ha.

El período transcurrido desde el inicio de la puesta en marcha ha sido de 2 años, lo que permite deducir que el avance de recuperación, a falta de la última capa de tierra vegetal y plantación de especies vegetales es del orden de 1'5 Ha/año.

## Metodología de tratamiento

En el momento presente se realizan las dos primeras operaciones a lo largo de un frente de unos 4 m. de altura y de unos 300 m. de longitud.

La disposición de las capas se realiza por descarga directa desde camión de los productos formantes de las diferentes capas.

Inicialmente, se deposita la capa de inertizado que por su gran fluidez inicial, escurre a lo largo del frente de vertido solidificando en los días siguientes. Una vez alcanzado el espesor de inertizado requerido, se procede a la descarga de yesos y lodos orgánicos de forma individualizada sobre el mismo frente de vertido. ■



EGMASA  
EMPRESA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL, S.A.

## TRABAJAMOS POR EL MEDIO AMBIENTE



### MEDIO NATURAL

- Protección, conservación y gestión de los recursos naturales
- Conservación de la flora y fauna
- Mejora de las masas forestales
- Fomento del uso público en los espacios naturales
- Especialistas en incendios forestales

### GESTIÓN DE RESIDUOS

- Gestión de residuos industriales y agrícolas
- Instalaciones de tratamiento de residuos
- Construcción de instalaciones medioambientales
- Venta de granza de polietileno procedente de plástico agrícola



### CONTROL DE LA CALIDAD AMBIENTAL

- Gestión y mantenimiento de las redes de vigilancia de la contaminación ambiental
- Asesoría e implantación de sistemas de gestión medioambiental

EGMASA. Empresa de Gestión Medioambiental, S.A.

Pabellón de Nueva Zelanda. Avda. de Leonardo da Vinci, s/n. Cartuja'93. 41092 SEVILLA  
Tel.: (95) 4488400. Fax: (95) 4488375.

G.P. Almería  
Tel.: (950) 261003

G.P. Córdoba  
Tel.: (957) 456443

[egmasa@mail.ddnet.es](mailto:egmasa@mail.ddnet.es)

G.P. Huelva  
Tel.: (959 ) 284142

G.P. Málaga  
Tel.: (95) 2612035

G.P. Cádiz  
Tel.: (956) 254111

G.P. Granada  
Tel.: (958) 521230

G.P. Jaén  
Tel.: (953 )274000

G.P. Sevilla  
Tel.: (95) 4460039

**L**a Consejería de Medio Ambiente ha centrado sus esfuerzos, en materia de depuración de aguas residuales procedentes de núcleos urbanos, en la red de espacios naturales protegidos. De esta forma, las actuaciones se encuadran dentro del subprograma de depuración de aguas residuales del Plan de Medio Ambiente de Andalucía.

Por otra parte, tras la publicación de la Directiva 91/271/ CEE y su posterior incorporación al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto-Ley 11/1995, y Real Decreto 509/1996, el Estado tiene la obligación de cumplir unas normas de recogida y tratamiento que obligarán a realizar fuertes inversiones. Entre otras, la Directiva obliga a tratar:

■ A más tardar el 31 de diciembre del año 2000 para los vertidos de aglomeraciones de más de 15.000 e - h (equivalente habitante).

■ A más tardar el 31 de diciembre del año 2005 para aglomeraciones que representen entre 10.000 y 15.000 e - h.

■ A más tardar el 31 de diciembre del año 2005 para los vertidos en aguas dulces y estuarios que proceden de aglomeraciones entre 2.000 y 10.000 e-h.

No obstante, los criterios poblacionales considerados en la citada Directiva, y según el mencionado Plan de Medio Ambiente de Andalucía, la Consejería aún no estando afectada en algunos casos por los plazos de la Directiva de depuración, que como se ha expuesto están ligados a criterios de población, al ubicarse estos núcleos dentro de los Espacios Naturales Protegidos, y zonas de especial interés desde el punto de vista ambiental, se ha considerado fundamental emprender actuaciones tendentes no sólo a mejorar y conservar la calidad ambiental de estos espacios protegidos, sino a dotar de una infraestructura a dichos núcleos de saneamiento y depuración que permita un desarrollo económico y turístico de la zona. Hay que añadir que con estas actuaciones se pretende corregir los incumplimientos de la directiva de zonas de baño (interiores), en determinados puntos ubicados en espacios naturales.

Es necesario señalar que los proyectos se diseñan en general con tecnologías de bajo coste, lo que permitirá asegurar el funcionamiento posterior de las depuradoras. Entre los procesos proyectados hay que mencionar los lechos bacterianos, que consisten en un filtro de piedras, escorias o plástico sobre el que se distribuyen las aguas residuales, pasando a través de los huecos que quedan entre el material de relleno filtrante, creándose un



Zona de pretratamiento y reja de grueso en laguna de oxidación en La Lantejuela (Sevilla).

**La contaminación originada por el vertido de aguas residuales de origen doméstico deriva, principalmente, del aporte de materia orgánica al agua limpia, lo que desencadena una serie de reacciones bioquímicas a lo largo de los cauces, lo que impide la vida de la rica fauna de los ríos, llegando a su desaparición y dando origen a aguas putrefactas.**

## Depuradoras en espacios naturales protegidos

**LUIS VIÑAS/ANTONIO JOSÉ LÓPEZ/ANDRÉS MARAVER**

Técnicos del Departamento de Protección Ambiental (CMA)

medio idóneo para que las bacterias y demás organismos vivos se multipliquen, alimentándose de la carga contaminante que lleva el agua; similar a los lechos bacterianos son los biodiscos, que consisten en una serie de discos de plástico que giran en torno a un eje horizontal dentro de un recipiente con el agua residual, teniendo una fase en la que los discos están fuera del agua; filtros de turba, caracterizados por balsas en las que se disponen diferentes capas, cuya composición de arriba hacia abajo es turba, arena y grava; lagunajes, en los que se reproducen en unas balsas construidas los fenómenos de autodepuración que se dan de forma natural en ríos y lagos.. y por último, fangos activos, proceso bio-

lógico por el cual el agua residual se conduce a un gran tanque de aireación, donde se introduce aire a presión por el fondo o mediante agitadores que remueven la superficie del agua introduciendo aire atmosférico, lo que propicia el crecimiento de los organismos que eliminan la contaminación.

### Planificación y evolución de las actuaciones

Hay que distinguir dos periodos en las actuaciones de la Consejería de Medio Ambiente, en un primer periodo que se inicia con la creación de la Agencia de Medio Ambiente por la Ley 6/1984, de 12



En una primera etapa las actuaciones se dirigieron, entre otros, al P.N. Cabo de Gata-Níjar.

de junio, hasta la creación de la Consejería de Medio Ambiente por el Decreto del Presidente 148/1994, de 2 de agosto. En este primer periodo, surge la primera iniciativa en el campo de saneamiento y depuración de aguas residuales con el Plan para la Investigación y Desarrollo de Tecnologías No Convencionales de Depuración de Aguas Residuales Urbanas. Los objetivos que recogía el plan pone de manifiesto su carácter claramente experimental.

De esta propuesta derivaron una serie de proyectos que contemplaban las principales tecnologías no convencionales: lagunaje, lechos de turba, biodiscos y filtros verdes. La ejecución de estos proyectos se inició con unos objetivos en los que se proponía la construcción de plantas que recogieron diferentes tecnologías y condiciones ambientales bajo distintas condiciones climatológicas, orográficas y de población.

La ejecución de estos proyectos se inició en el año 1987, construyéndose las siguientes depuradoras, que en algunos casos, con objeto de conseguir una puesta en funcionamiento inmediata, incluían

A partir del año 1992 la Agencia de Medio Ambiente inició una serie de actuaciones encaminadas a dotar de infraestructura en materia de saneamiento y depuración a los núcleos urbanos cuyos vertidos afectarían a Espacios Naturales Protegidos

los sistemas de colectores para conducir el agua bruta a planta (ver cuadro).

Finalizada la fase de obras, se procedió durante un año al mantenimiento, operación y seguimiento de siete de estas depuradoras con objeto de facilitar la entrega de las mismas a los respectivos Ayuntamientos en condiciones óptimas de operatividad, así como extraer las principales conclusiones sobre los sistemas construidos.

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TECNOLOGÍA	ESPACIO PROTEGIDO
La Lantejuela (Sevilla)	Lagunaje	Complejo endorreico de La Lantejuela
Grazalema (Cádiz)	Lechos de turba	Sierra de Grazalema
Luque (Córdoba)	Lechos de turba	Sierra Subbética
Santa Elena Norte y Sur (Jaén)	Lechos de turba	Despeñaperros
Benamahoma (Cádiz)	Biocilindros	Sierra de Grazalema
Zuheros (Córdoba)	Biocilindros	Sierra Subbética
El Burgo (Málaga)	Lechos de turba	Sierra de las Nieves

Con posterioridad a la finalización de este Plan Experimental, a partir del año 1992 la Agencia de Medio Ambiente inició una serie de actuaciones encaminadas a dotar de infraestructura en materia de saneamiento y depuración a los núcleos urbanos cuyos vertidos afectarían a Espacios Naturales Protegidos. Los criterios básicos que presidieron las actuaciones fueron los siguientes:

**1.** Paliar la contaminación producida por los vertidos de agua residual urbana en áreas de elevado interés medioambiental, incidiendo así sobre uno de los déficits ambientales de mayor importancia en las áreas protegidas.

**2.** Facilitar la gestión en aquellos espacios protegidos donde la Agencia de Medio Ambiente tuviera responsabilidad directa sobre los vertidos sin depurar favoreciendo la posibilidad de exigir a otros entes (Administración, particulares) al menos las mismas garantías y control en materia de depuración que las aplicadas por la Agencia de Medio Ambiente, y en general el cumplimiento de cualquier otra normativa medioambiental.

**3.** Incrementar la coordinación y cooperación con la Consejería de Obras Públicas y Transporte a través de su Dirección General de Obras Hidráulicas, principal organismo inversor de la Junta de Andalucía en obras hidráulicas de este tipo, que permitiera realizar actuaciones conjuntas, aprovechando así:

**a)** La experiencia y conocimiento de la Agencia de Medio Ambiente en la gestión de Espacios Protegidos donde las características de los municipios que los integran dificultan el posterior mantenimiento y operación de las estaciones construidas tanto por la Agencia de Medio Ambiente como por otros organismos inversores, constituyendo uno de los problemas más serios a resolver en esta materia.

**b)** Las líneas de financiación comunitarias a través del programa ENVIREG (financiado en un 60% por los fondos FEDER) y cuyo ámbito de aplicación eran los Espacios Protegidos que tuvieron influencia sobre la zona litoral.

**c)** Estudiar la posible implantación de pequeñas instalaciones cuyas principales características (sencillez de instalación, operación y mantenimiento y escasa necesidad de terreno) se adecuan a las condiciones de una gran parte de los núcleos de población de estas zonas protegidas, caracterizados por su escasa población y recursos (pequeños municipios, áreas de acampada).

**d)** Desarrollar la línea programática establecida en la Ley 6/84 de creación de la Agencia de Medio Ambiente, protegiendo el recurso agua, en particular en aspectos tan importantes en un Espacio Protegido como son: la defensa del medio hídrico, que en muchas ocasiones se

# Depuradoras

sitúan en zonas que representan cabece-  
ras de cuenca, mantenimiento de cauda-  
les medioambientales o aplicación de la  
reutilización del agua.

●) Seguir y desarrollar las directrices  
marcadas por la Directiva 91/271 sobre  
Depuración de aguas residuales urba-  
nas, pero no atendiendo exclusivamen-  
te a criterios poblacionales, sino incidir  
en depurar vertidos con fuerte impacto  
ecológico, que no estarían sujetos a los  
plazos marcados en la Directiva.

Con estas premisas la Agencia de Me-  
dio Ambiente ejecutó desde el año 1992  
diversas obras de depuración, relacio-  
nadas a continuación:

En una primera etapa restringida por los  
requisitos del Programa ENVIREG, las ac-  
tuaciones se dirigieron a Espacios Protegi-  
dos que tuvieran influencia sobre el litoral.  
En esta etapa se inician las actuaciones so-  
bre el Parque Natural Cabo de Gata-Nijar  
(Almería), y se financia, junto con D.G. de  
Obras Hidráulicas, la depuración de los  
vertidos que afectaban al Paraje Natural de  
las Marismas del Río Piedras (EDARU de La  
Antilla), la EDARU de Punta Umbría y la  
depuradora de Carboneras (Almería).

En Cabo de Gata, las estaciones fue-  
ron las siguientes:



Lagunas facultativas en el Complejo Endorreico de La Lantejuela.

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TECNOLOGÍA	POBLACIÓN DE DISEÑO
Cabo de Gata	Aireación prolongada	6.000
San Isidro y Campohermoso	Lagunaje	10.000
Aguamarga	Lagunaje	2.000
Barranquete	Lechos de turba	600
Rodalquilar	Digestión anaerobia	1.000

Es en 1996 cuando se genera un  
banco de proyectos propio que  
permite acometer la depuración a  
gran escala de los vertidos de  
aguas residuales

En 1994 se inicia una nueva etapa, en  
la que las actuaciones dejan de estar di-  
rigidas sólo a Espacios Protegidos de ca-  
rácter litoral, dado que el marco comuni-  
tario permite acometer actuaciones de es-  
te tipo en todos los espacios protegidos.

En un primer momento, partiendo de  
proyectos constructivos aportados por la  
D.G. de Obras Hidráulicas, se construye  
la estación depuradora de Fuente de  
Piedra (Málaga), para la preservación de

la Reserva Natural del mismo nombre; la  
de Cotorríos y Vadillo, en el Parque Na-  
tural de la Sierra de Cazorla, Segura y Las  
Villas (Jaén); la de Baños de la Encina en  
el Parque Natural de la Sierra de Andú-  
jar (Jaén), y se inicia el Plan de Depura-  
ción del Parque Natural de Sierra Norte  
(Sevilla), cuya conclusión está prevista  
para 1997. Las características básicas de  
estas estaciones de depuración se pre-  
sentan en la tabla bajo estas líneas.

Debido a que con la ejecución de los  
proyectos redactados por otros organis-  
mos se encontraban dificultades técnicas  
y de aceptación por parte de los Ayunta-  
mientos, y aprovechando que la Conse-  
jería de Medio Ambiente, a través de su  
conocimiento y presencia en los parques,  
puede determinar con menos dificultad  
el tipo de tecnología y las prioridades de  
inversión, se decide crear un banco de  
proyectos propios.

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TECNOLOGÍA	P. DE DISEÑO	ESPACIO PROTEGIDO
Fuente de Piedra	Lagunaje	2.100	Laguna de Fuente de Piedra
Cotorríos y Vadillo	Aireación prolongada		Cazorla, Segura y Las Villas
Baños de la Encina	Lechos de turba	4.000	Sierra de Andújar
San Nicolás del Puerto	Lechos de turba	1.200	Sierra Norte
Real de la Jara	Aireación prolongada	4.000	Sierra Norte
Almadén de la Plata	Lagunaje	4.000	Sierra Norte
Cazalla de la Sierra	Lecho bacteriano	10.000	Sierra Norte
Guadalcanal	Lagunas anaerobias + Lechos de turba	5.000	Sierra Norte
Las Navas de la Concepción	Lagunas anaerobias + Lechos de turba	4.000	Sierra Norte
Constantina	Laguna anaerobia + Lecho bacteriano	14.000	Sierra Norte
Puebla de los Infantes	Laguna anaerobia + Lecho bacteriano	6.000	Sierra Norte
Alanís	Laguna anaerobia + Lecho bacteriano	4.000	Sierra Norte



NÚCLEO DE POBLACIÓN	TECNOLOGÍA	P. DE DISEÑO	ESPACIO PROTEGIDO
Fuente de Piedra	Lagunaje	2.100	Laguna de Fuente de Piedra
Hornachuelos	Lecho bacteriano	4.000	Sierra de Hornachuelos
Cardeña, Azuel, Venta del Charco	Biodiscos	2.500	Sierra de Cardeña-Montoro

En 1995 la Consejería de Medio Ambiente se plantea la intervención en los siguientes Espacios Protegidos, pero ya con proyectos constructivos propios (cuadro de arriba).

Y es en 1996 cuando se genera un banco de proyectos propio que permite acometer la depuración a gran escala de los vertidos de aguas residuales de núcleos que se ubican en, o afectan a, los siguientes Espacios Protegidos:

- Sierra Nevada (Alpujarra almeriense).
- Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas.
- Sierra Mágina.
- Cascada de Cimbarra y Alto Guadalquivir.

El banco de proyectos generado, por Espacio Protegido, es el siguiente:

### Sierra Nevada (Alpujarra almeriense)



NÚCLEO DE POBLACIÓN	TECNOLOGÍA	POBLACIÓN DE DISEÑO
Beires, Padules y Almócita	Lechos de turba	2.190
Canjajar	Lechos de turba	3.000
Ohanes	Lechos de turba	1.135
Bayarcal	Lechos de turba	1.000
Paterna del Río	Lechos de turba	2.120
Alcolea	Lechos de turba	1.000
Laujar de Andarax	Lechos de turba	6.000
Fondón, Benecid y Fuente Victoria	Lechos de turba	2.500
Fiñana	Lechos de turba	4.500
Abla	Lechos de turba	2.510
Abrucena	Lechos de turba	2.500
Ocaña-Doña María	Lechos de turba	518
Escullar	Lechos de turba	800
Nacimiento	Lechos de turba	1.000

### Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas (Núcleos de población)

Chilluevar	Lecho bacteriano	1.523
Orcera	Lecho bacteriano	3.301
Segura de la Sierra	Lecho bacteriano	862
Génave	Lecho bacteriano	1.249
Fuente Segura	Lecho bacteriano	119
La Matea	Lecho bacteriano	952
Benatae	Lecho bacteriano	1.300
Hornos	Lecho bacteriano	240
Huesa	Lecho bacteriano	2.428
Cortijo Nuevo	Aireación prolongada	2.000
Hinojares	Lecho bacteriano	836
Santo Tomé	Aireación prolongada	5.300
La Iruela	Aireación prolongada	1.091
Arroyofrío	Aireación prolongada	1.600

## Sierra de Cazorla, Segura y Las Villas (Adecuaciones recreativas)

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TECNOLOGÍA	POBLACIÓN DE DISEÑO
Hotel de montaña Casa rural Los Parrales	Lechos biológicos	50
Hotel de montaña Casa rural de Morciguillina	Lechos biológicos	84
Casa rural de Valdemañín	Lechos biológicos	50
La Bolera, Montillana y Garrotegordo	Lechos de turba	1.000
Centro de interpretación Torre del Vinagre	Lechos biológicos	300
Hotel de montaña la Hortizuela	Decantador digestor	127

## Sierra Mágina

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TECNOLOGÍA	POBLACIÓN DE DISEÑO
Huelma	Laguna anaerobia + Lecho bacteriano	7.152
Pegalajar	Aireación prolongada	5.800
Bedmar	Aireación prolongada	4.000
Jimena	Aireación prolongada	.112
Albánchez de Ébeda	Aireación prolongada	1.000
Jódar	Laguna anaerobia + Lecho bacteriano	1.561
Cambil	Aireación prolongada	4.000
Carchelejo	Aireación prolongada	2.574
Torres	Aireación prolongada	2.000

Además de los anteriores, se han redactado tres proyectos que se corresponden con sendas actuaciones puntuales. Son los siguientes:

NÚCLEO DE POBLACIÓN	TECNOLOGÍA	P. DE DISEÑO	ESPACIO PROTEGIDO
Trevélez	Aireación	807	Sierra Nevada
Alcalá de los Gazules	Lecho Bacteriano	6.000	Los Alcornocales
Castril, Almontaras y Fuentevera	Biocilindros	3.221	Sierra del Castril

Independientemente de los proyectos que ya están ejecutándose de la lista anterior, se ha presentado para su financiación con cargo a Fondos de Cohesión el resto de proyectos incluidos en la lista. En principio los proyectos han sido seleccionados para su financiación que en caso de materializarse permitirá que en el trienio 1997-1999, se ejecute la totalidad de las obras proyectadas.

Por último, a continuación se enumeran los proyectos que actualmente se están redactando y se encuentran pendientes de entrega.

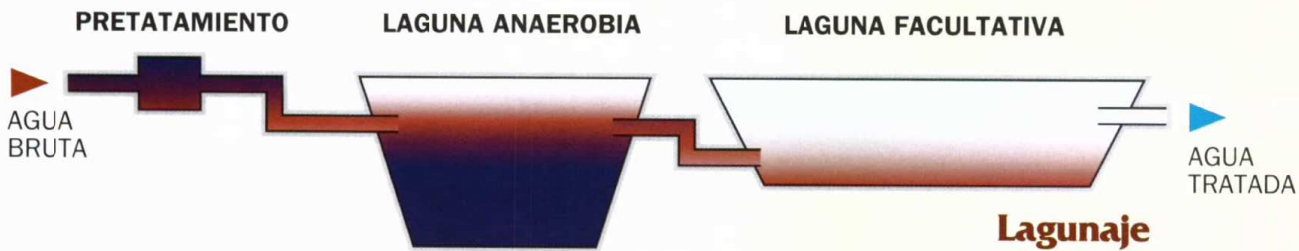


NÚCLEO DE POBLACIÓN	COMARCA/PROVINCIA	NÚCLEO
Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche	Huelva	Aracena Jabugo-El Repilado Cumbres Mayores Cortegana
Parque Natural de Sierra María -Los Vélez	Almería	El Cercado Topares Cañadas de Canepila El Piar de Abajo
Sierra Cabrera-Bédar	Almería	Bédar
Paraje Natural Sierra Alhamilla	Almería	Turrillas Lucainena de las Torres Baños de Sierra Alhamilla

# Sistemas de depuración de aguas residuales

Para evitar la contaminación originada por el vertido de aguas residuales de origen doméstico, los sistemas de depuración descritos a continuación procesan el agua contaminada según dos fases bien diferenciadas: en una primera fase, se produce el crecimiento y proliferación de bacterias y otros organismos que utilizan la

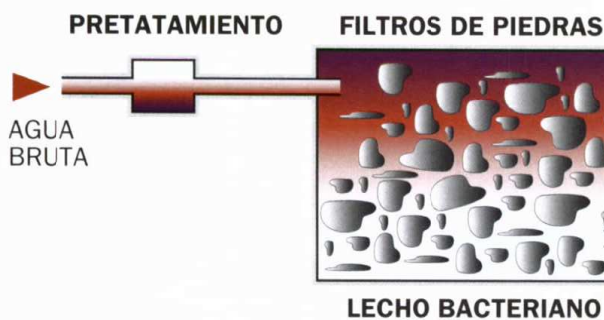
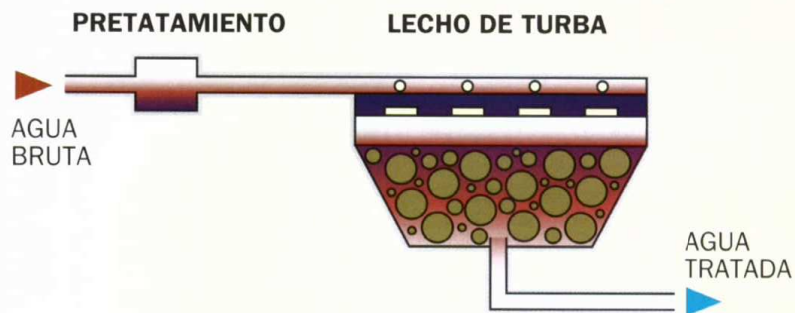
materia orgánica como alimento y provocan su eliminación del agua; en una segunda fase, se propicia la deposición de estos microorganismos (que constituyen el fango, tratado posteriormente para ser estabilizado) quedando el agua limpia de materia orgánica y microorganismos, y apta para su vertido a los cauces naturales.



El Lagunaje se caracteriza por reproducir, en unas balsas construidas al efecto, los fenómenos de autodepuración que se dan, de forma natural, en ríos y lagos.

## Filtro de turba

Los filtros de turba están constituidos por balsas en las que se disponen diferentes capas, cuya composición de arriba hacia abajo suele ser: turba, arena y grava. La acción de depuración se realiza fundamentalmente en la turba.

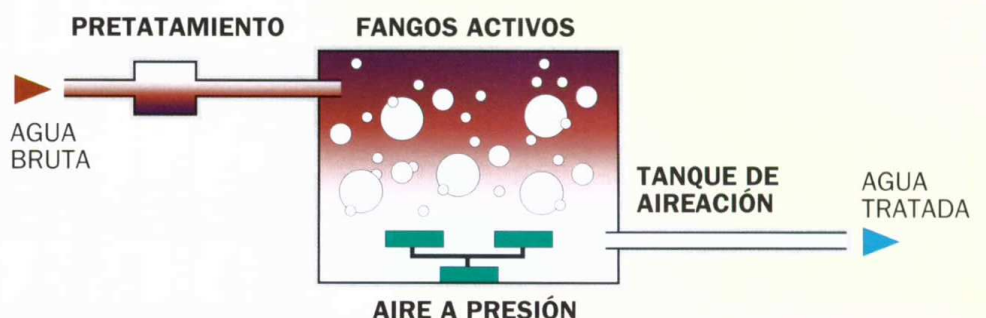


## Lechos bacterianos

Básicamente consiste en un filtro de piedras, escorias u otro material (plástico) sobre el que se distribuyen las aguas residuales, pasando a través de los poros que quedan entre el material de relleno filtrante, creándose un medio idóneo para que las bacterias y demás organismos vivos se multipliquen y desarrollen alimentándose de la carga contaminante que lleva el agua.

## Fangos activos

Es un proceso biológico por el cual el agua residual se conduce a un gran tanque de aireación, donde se introduce aire a presión por el fondo mediante agitadores que remueven la superficie del agua introduciendo aire atmosférico, lo que propicia el crecimiento de los organismos que eliminan la contaminación.





## Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Sierra Norte de Sevilla

Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 1996.

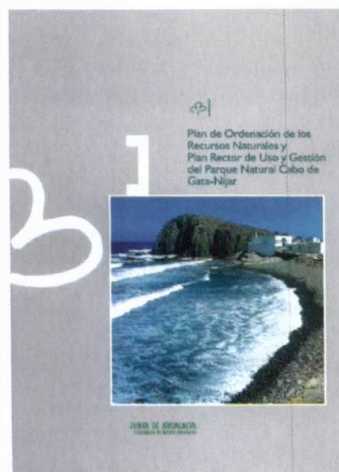
Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) constituyen las piezas básicas para la puesta en marcha de una política de desarrollo sostenible que combine la protección de los recursos naturales y la dinamización socioeconómica en los parques naturales de la región. Las determinaciones generales de los PORN son desarrolladas con mayor precisión por los Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG), que constituyen los instrumentos exclusivos de gestión directa y manejo de los recursos, así como de diseño de la estructura administrativa y de gestión del espacio protegido. En el Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla se han delimitado catorce zonas en razón de su uso actual, de sus diversos valores ecológicos y del distinto carácter de las normas y directrices de organización que les afectan: Red de espacios de especial interés (Riberas del Viar y Huéznar y Cerro del Hierro) con especial significación y objeto preferente de usos científicos y educativos, red de espacios sobresalientes, matorral mediterráneo noble, dehesas, bosque de quercíneas matorralizado,

cursos de agua y vegetación de ribera, bosques de caducifolias, repoblaciones forestales, olivar, cultivos extensivos y de huerta, pastizales, embalses y superficies sin vegetación ■

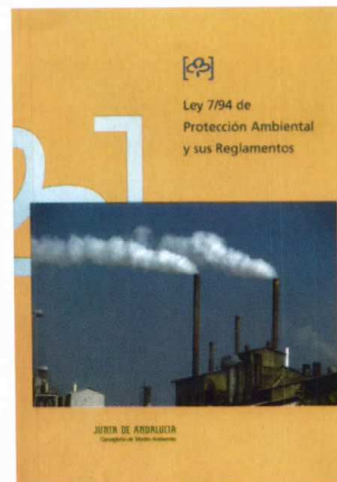
## Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Cabo de Gata-Níjar.

Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 1996.

El PORN y el PRUG del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar refuerzan el régimen de protección para este territorio, que se extiende a lo largo de una de las franjas costeras mejor conservadas y de más valor ecológico del Mediterráneo occidental. Se establece un régimen de absoluta protección para el suelo no urbanizable de la zona costera en 500 metros tierra adentro, que supone en la práctica multiplicar por cinco la extensión de la servidumbre de protección del dominio público marítimo-terrestre que establece la Ley de Costas. En cuanto a los núcleos urbanos ya existentes, el PORN prevé su crecimiento racional hacia el interior, salvaguardando siempre la franja costera. Las zonas de protección A incluyen las salinas del Cabo de Gata y todo el conjunto de enclaves naturales no sometidos a transformaciones humanas. El grado de protección B se establece para un total de 17 espacios del parque natural, con buen



estado de conservación y algún tipo de aprovechamiento productivo compatible. Para las zonas C, la planificación del parque natural se plantea como objetivo principal la defensa de los aprovechamientos productivos tradicionales que se integran en el paisaje de la zona. Por último se incluye un nivel de protección D para las zonas urbanas ■



## Ley de Protección Ambiental y sus Reglamentos

Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 1996.

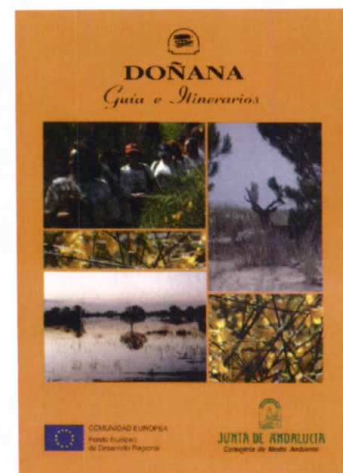
La Ley de Protección Ambiental de Andalucía, pieza clave de la legislación autonómica sobre medio ambiente, tiene como objetivos principales consolidar y ampliar las garantías medioambientales exigibles a los diversos proyectos y actividades socioeconómicas e incrementar los niveles de calidad ambiental en el desarrollo de la Comunidad Autónoma. La Ley adapta a las necesidades específicas de la región la normativa estatal sobre evaluación de impacto ambiental, además de abordar diversos problemas ambientales que hasta ahora carecían de una normativa específica o estaban regulados de forma dispersa o insuficiente. En este sentido, se presta especial atención, mediante el desarrollo de sus correspondientes reglamentos, a temas como los residuos urbanos e industriales, la pro-

tección atmosférica, la calidad de las aguas o el ruido. Destaca, asimismo, el considerable reforzamiento del régimen sancionador, al que se dota de una mayor eficiencia en la defensa del patrimonio ambiental andaluz. Por otra parte, se fortalecen las competencias medioambientales de los entes locales, con el fin de mejorar los instrumentos de protección del medio urbano ■

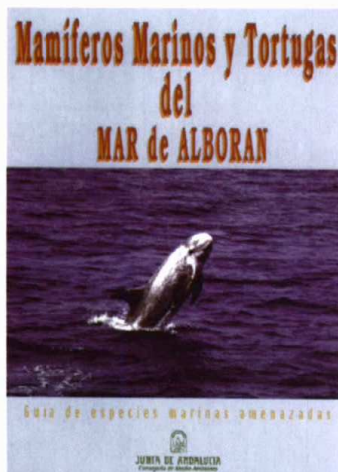
## Doñana: Guía e itinerarios.

VV.AA. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Huelva. 1996.

La presente guía de Doñana está pensada fundamentalmente para apoyar el sistema educativo de los pueblos de la Comarca, por lo que su edición va acompañada de un Cuaderno de Educación Ambiental que permitirá al alumnado trabajar en sus múltiples y variados aspectos. Ello no impide en absoluto su utilización por cualquier tipo de público interesado en conocer Doñana en toda su extensión. La guía pretende mostrar el territorio como un mosaico de paisajes con distintos grados de manejo, donde el hombre ha jugado y continúa jugando un papel fundamental en su configuración y conservación. Si bien la idea del presente trabajo nace desde el Parque Natural de Doñana, el ámbito territorial que contempla debe ser y es necesariamente más amplio. Los valores naturales, culturales y etnográficos sobrepasan las fronteras de los espacios pro-



tegidos, por lo que los autores han pretendido dar a entender Doñana como una realidad territorial y cultural que supere los límites del Parque Natural y del Parque Nacional. La concepción territorial del parque ha condicionado la elección de los itinerarios que se ofrecen en la parte final de la guía y que suponen la vertiente más práctica ■



### Mamíferos marinos y tortugas del mar de Alborán

VV.AA. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Málaga. 1997.

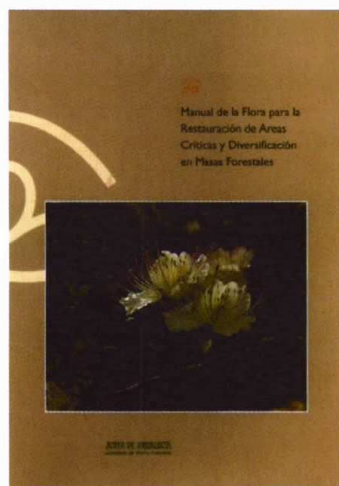
Como zona especialmente rica en biodiversidad debido a su situación geográfica como única vía de acceso para las migraciones que se realizan entre el Mediterráneo y el Atlántico, el mar de Alborán constituye sin duda una de las áreas más interesantes y privilegiadas para el estudio y recuperación de especies como las tortugas boba y laúd, delfines común y listado o calderones. El presente trabajo contempla las especies, tanto de mamíferos como de quelonios, que pueden ser encontradas en el mar de Alborán, la situación actual de las mismas y las actuaciones llevadas a cabo para ayudar a su conservación desde el Centro de Recuperación de Especies Marinas Amenazadas (CREMA), proyecto creado con la colaboración entre la Consejería de Medio Ambiente y el Aula del Mar de Málaga. La realización de esta guía, así como del vídeo divulgativo "Especies marinas ame-

nazadas en el litoral andaluz", forman parte del Programa de educación ambiental para la protección y conservación de las especies marinas amenazadas del Mar de Alborán, puesto en marcha por la Consejería de Medio Ambiente y el Aula del Mar de Málaga, y que se integra en la iniciativa comunitaria del programa INTERREG II como proyecto de cooperación entre Andalucía y Marruecos ■

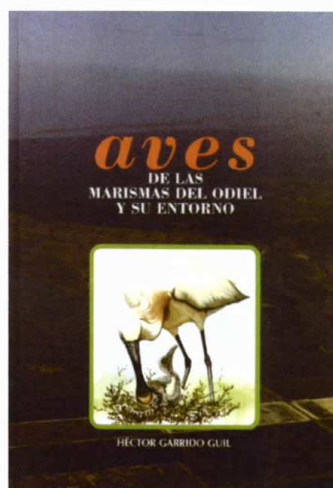
### Manual de la flora para la restauración de las áreas críticas y diversificación en masas forestales

Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla. 1996.

Un Área crítica es aquélla donde los trabajos de restauración para el recubrimiento de impluvios con vegetación arbórea no es viable o presenta graves defectos al utilizar especies o procedimientos convencionales. Estas técnicas, consistentes en estabilizar laderas y cauces mediante la construcción de hidrotecnias para fijar posteriormente el terreno con masas artificiales obtenidas mediante repoblación forestal, presentan algunas carencias fundamentales en las zonas muy degradadas denominadas áreas críticas. Acometer la restauración de estas áreas y mejorar las técnicas tradicionales es la finalidad del estudio elaborado en este libro. En concreto el estudio repasa puntos relacionados con la búsqueda de especies apropiadas para



la restauración teniendo en cuenta el grado de cubierta vegetal, la facilidad de reproducción y de implantación o la rapidez de crecimiento y desarrollo. Otros aspectos son la búsqueda y ensayo de métodos, procedimientos y elementos para lograr una cubierta vegetal protectora y la diversificación de las masas forestales artificiales ■



### Aves de las Marismas del Odiel y su entorno

Garrido Guil, Héctor. Editorial Rueda. Madrid. 1996.

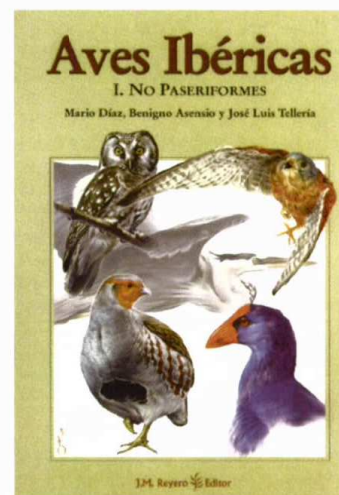
El presente texto, que el propio autor presenta como obra de consulta, presenta de forma exhaustiva las características de las distintas especies para el área de estudio, como su estatus local o la fenología de reproducción y de las migraciones. En total se recogen 293 especies diferentes de aves divididas en dos grupos morfológicos diferentes: paseriformes y no paseriformes. En el segundo grupo se centra este libro y abarca un total de 188 especies. Las observaciones realizadas abarcan un área geográfica extensa, en cuyo interior se encuentran representados un buen número de ecosistemas de gran relevancia, y que abarca una franja al sur de la provincia de Huelva de 380.000 hectáreas aproximadamente. En ellas se incluyen las marismas de Isla Canela, marismas de Isla Cristina y río Carreras, las marismas del río Piedras y Flecha del Rompido, Laguna del Por-

til, marismas del Odiel, marismas del Tinto, estero de Domingo Rubio, lagunas de Palos y las Madres, complejo lagunar del Abalarío y acantilados y dunas del Asperillo, declarados parajes naturales protegidos por la Consejería de Medio Ambiente en su mayoría ■

### Aves ibéricas I. no paseriformes

Díaz, Mario. Asensio, Benigno. Tellería, José Luis. J.M. Reyero Editor. Madrid. 1996.

De entre los estudiosos de las aves ibéricas, los que practican una ornitología más descriptiva reclaman la necesidad de conocer a fondo la biología y distribución de las aves como paso previo a teorizaciones posteriores; los dedicados a un estudio más teórico reclaman la necesidad de elaborar hipótesis sólidas que dirijan el sentido de las investigaciones más descriptivas hacia la comprensión del comportamiento y ecología de las aves. Para los autores, esta obra tiene por



objeto contribuir a la fluidez de relaciones de ambos campos por ser complementarios y necesarios por igual. Así, con un enfoque descriptivo, pretenden resumir toda la información disponible de las diferentes especies de aves ibéricas. En este primer volumen dedicado a las aves no paseriformes se recoge información sobre un total de 324 especies, incluidas todas las accidentales citadas en la península Ibérica y Baleares. ■

## Normativa comunitaria

■ **Reglamento (CE) nº 338/97** del Consejo, de 9 de diciembre de 1996 relativo a la protección de especies de la fauna y flora silvestres mediante el control de su comercio. (DOCE nº L 61 de 3-3-97)

■ **Reglamento (CE) nº 307/97** del Consejo de 17 de febrero de 1997 que modifica el Reglamento (CEE) 3528/86 relativo a la protección de los bosques en la Comunidad contra la contaminación atmosférica. (DOCE nº L 51 de 21-2-97)

■ **Reglamento (CE) nº 308/97** del Consejo de 17 de febrero de 1997 por el que se modifica el Reglamento (CEE) 2158/92 relativo a la protección de los bosques comunitarios contra los incendios. (DOCE nº L 51 de 21-2-97)

■ **Directiva 96/82/CE** del Consejo de 9 de diciembre de 1996 relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (DOCE nº L 10 de 14-1-97)

■ **Reglamento (CE) nº 120/97** del Consejo de 20 de enero de 1997 por el que se modifica el Reglamento (CEE) nº 259/93 relativo a la vigilancia y al control de los traslados de residuos en el interior, a la entrada y a la salida de la Comunidad Europea. (DOCE nº L 22 de 22-1-97)

■ **Directiva 97/3/CE** del Consejo de 20 de enero de 1997 por la que se modifica la Directiva 77/93/CE relativa a las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra la propagación en el interior de la Comunidad. (DOCE nº L 27 de 30-1-97)

■ **Decisión del Consejo** de 27 de enero de 1997 por la que se establece un intercambio recíproco de información y datos de las redes y estaciones aisladas de medición de la contaminación atmosférica en los Estados miembros. (Doce nº L 35 de 5-2-97)

■ **Propuesta modificada** de Decisión del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la revisión del programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible "Hacia un desarrollo sostenible". (DOCE nº C 28 de 29-1-97)

■ **Decisión 96/62/CE** del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente. (DOCE nº L 296 de 21-11-96)

■ **Directiva 96/78/CE** de la Comisión de 6 de diciembre de 1996 por la que se modifican determinados anexos de la Directiva 77/93/CE del Consejo relativas a

las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en la Comunidad. (DOCE nº L 321 de 12-12-96)

■ **Decisión de la Comisión** de 14 de noviembre de 1996 por la que se adapta el Anexo II del Reglamento CEE nº 259/93 del Consejo relativo a la vigilancia y al control de los traslados de residuos en el interior, a la entrada y salida de la Comunidad Europea en virtud del apartado 3 del artículo 42. DOCE nº L 304 de 27-11-96)

■ **Propuesta de Decisión** del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a un programa de acción para la gestión y la protección integradas de las aguas subterráneas. (DOCE nº C 355 de 25-11-96)

## Normativa nacional

■ **Convención de Naciones Unidas** de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en especial África. París el 17 de junio de 1994. (BOE nº 36 de 11-2-97)

■ **Instrumento de ratificación** de la Convención de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, hecho en Montego Bay el 10 de diciembre de 1982. (BOE nº 39 de 14-2-97)

■ **Orden** de 5 de diciembre de 1996 sobre límites máximos de residuos de productos fitosanitarios, por la que se modifica el anexo II del Real Decreto 280/1994. (BOE nº 298 de 11-12-96)

■ **Resolución** de 20 de noviembre de 1996 de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza por la que se dispone la publicidad del Acuerdo de Consejo de Ministros de 11 de octubre de 1996 por el que se autoriza la inclusión de las Lagunas de Laguardia (Alava), Carralugroño, Carralugroño y Prao de la Paul en la lista del Convenio de Ramsar, relativo a Humedales de Importancia Internacional especialmente como hábitat de las aves acuáticas. (BOE nº 296 de 9-12-96)

■ **Resolución** de 21 de noviembre de 1996 de la D. General de Ferrocarriles y Transportes por Carretera sobre la inspección y control por riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas por carretera. (BOE nº 303 de 17-12-96)

## Normativa autonómica

### Andalucía

■ **Acuerdo** de 11 de febrero de 1997 del Consejo de Gobierno por el que se autoriza al Consejo de Medio Ambiente para la constitución de la Fundación para el Desarrollo Sostenible de Doñana y su Entorno-Doñana 21. (BOJA nº 29 de 8-3-97)

■ **Decreto 2/97** de 7 de enero por el que se modifican la denominación y límites del Parque Natural del Entorno de Doñana, que pasa a denominarse Parque Natural de Doñana, y se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del mismo. (BOJA nº 19 de 13-2-97)

■ **Decreto 509/96** de 3 de diciembre por el que se designan los representantes de la Junta de Andalucía en el Patronato del Parque Nacional de Doñana. (BOJA nº 146 de 19-12-96)

■ **Decreto 478/96** de 22 de octubre, sobre coordinación, seguimiento y evaluación del Plan de Desarrollo Sostenible del entorno de Doñana. (BOJA nº 137 de 28-11-96)

■ **Decreto 488/96** de 5 de noviembre, por el que se modifica el 249/88 de 12 de julio, por el que se crea el Comité de Acciones Integradas para el Ecodesarrollo de la Junta de Andalucía, estableciendo como nueva denominación la de Comité de Acciones Integradas para el desarrollo Sostenible y adecuando sus funciones y composición. (BOJA nº 139 de 3-12-96)

■ **Orden** de 21 de enero de 1997 por la que se fijan y regulan las vedas y períodos hábiles de pesca continental de la Comunidad Autónoma de Andalucía durante la temporada de 1997. (BOJA nº 27 de 4-3-97)

■ **Orden** de 31 de enero de 1997 por la que se aprueban las convocatorias de 1997 para la realización de los exámenes y cursos de acreditación de la aptitud y conocimientos para el ejercicio de la caza y la pesca continental en la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA nº 27 de 4-3-97)

■ **Orden** de 14 de febrero de 1997 por la que se clasifican las aguas litorales andaluzas y se establecen los objetivos de calidad de las aguas afectadas directamente por los vertidos, en desarrollo del Decreto 14/96, de 16 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de calidad de las aguas litorales. (BOJA nº 27 de 4-3-97)

■ **Decreto 424/96** de 24 de septiembre de 1996 por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de Formación Profesional de Técnico Superior de Gestión y Organización de los Recursos Naturales y Paisajísticos. (BOJA nº 10 de 23-1-97)

■ **Decreto 473/96** de 22 de octubre por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de Formación Profesional Técnico en Trabajos Forestales y de Conservación del Medio Natural. (BOJA nº 13 de 30-1-97)



JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Medio Ambiente

## SERVICIOS CENTRALES

Avenida de Eritaña, 2  
41013 Sevilla  
Tif.: (954) 55 05 50

## DELEGACIONES PROVINCIALES

### Almería

Centro Residencial Oliveros  
Bloque Singular, 2ª planta  
04071 Almería  
Tif.: (950) 27 07 12

### Cádiz

Avenida Ana de Viya, 3.3ª  
11009 Cádiz  
Tif.: (956) 27 47 79

### Córdoba

C/ Tomás de Aquino, 7  
7ª planta  
14071 Córdoba  
Tif.: (957) 45 32 11

### Granada

Carretera de  
Sierra Nevada, km. 7  
Pinos Genil  
18071 Granada  
Tif.: (958) 24 83 00

### Huelva

C/ Rascón, 2  
21071 Huelva  
Tif.: (959) 29 95 00

### Jaén

Avenida de Madrid, 74. 3ª.  
23071 Jaén  
Tif.: (953) 27 32 03

### Málaga

C/ Mauricio Moro Pareto.  
Edif. Eurocom  
Bloque Sur, 3ª y 4ª  
29071 Málaga  
Tif.: (95) 204 11 00

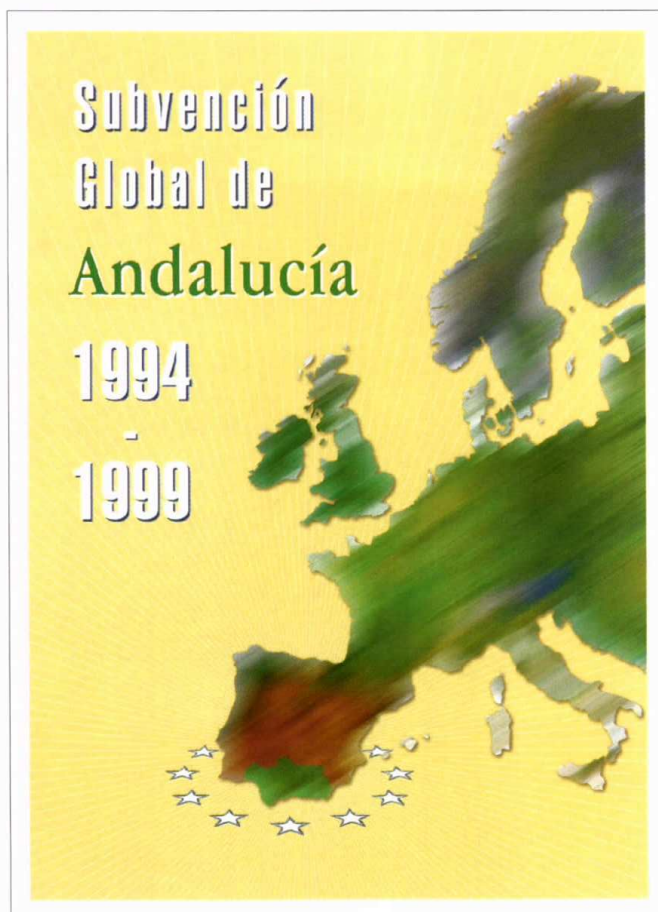
### Sevilla

Avda. de la Innovación s/n  
Edificio Minister  
41020 Sevilla  
Tif.: (95) 425 43 92

## EMPRESA DE GESTION MEDIOAMBIENTAL

Edificio World Trade Center  
Isla de la Cartuja s/n  
41092 Sevilla  
Tif.: (95) 448 84 00

# La Junta ayuda a crear empleo y empresas.



## PROGRAMA DE ACTUACIONES EN PARQUES NATURALES.

**Subvenciones del Instituto de Fomento de Andalucía,  
para las pequeñas y medianas empresas que se instalen en los parques naturales andaluces,  
destinadas a apoyar inversiones en activos fijos y procesos de modernización empresarial.**

**Más información en las Gerencias Provinciales del IFA y en el teléfono 900.211052.**



INSTITUTO DE  
FOMENTO DE  
ANDALUCÍA



JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Trabajo e Industria

COMUNIDAD EUROPEA

Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional



# Compromiso por los bosques de Andalucía



**E**

En los últimos cinco años, gracias a la participación de todos los andaluces, ha descendido sustancialmente el número de incendios forestales en nuestra comunidad. Así en 1996 se han producido un 56% menos de incendios forestales que en el periodo 1991-1995.

Que esta tendencia continúe durante 1997 depende fundamentalmente del **compromiso de todos los andaluces**, mejorando nuestro conocimiento sobre los ecosistemas forestales y participando de forma activa en su protección y en la prevención de los incendios.