

5. - DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN EL ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PEAG	2
5.1. INTRODUCCIÓN.....	2
5.2. ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTOS Y EVOLUCIÓN TENDENCIAL DE LAS MISMAS	2
5.2.1. <i>Cambios en los usos del suelo</i>	2
5.2.2. <i>Extracciones de agua subterránea</i>	6
5.2.3. <i>Encauzamiento de ríos y construcción de embalses</i>	9
5.2.4. <i>Presencia de actividades potencialmente contaminantes de las aguas</i>	11
5.2.5. <i>Ocupación del Dominio Público Hidráulico (DPH)</i>	15
5.3. IMPACTOS ASOCIADOS A LAS ANTERIORES ACCIONES Y EVOLUCIONES TENDENCIALES DE LOS MISMOS	18
5.3.1. <i>Impactos sobre el sistema hidrológico</i>	18
5.3.2. <i>Alteración de los suelos:</i>	26
5.3.3. <i>Pérdida de biodiversidad:</i>	28
5.3.4. <i>Alteración de ecosistemas</i>	41
5.3.5. <i>Alteración de paisajes</i>	53
5.3.6. <i>Impactos socioeconómicos</i>	56

5. - DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN MEDIOAMBIENTAL EN EL ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PEAG

5.1. Introducción

La compleja problemática de la Cuenca Alta del Guadiana hace necesaria la realización de un estudio del origen de las causas que dan lugar a la actual situación, así como de los impactos o efectos de ellas derivados.

La íntima interrelación existente entre unos efectos y otros dificulta la organización del estudio en bloques concretos y cerrados. No obstante, se ha intentado clasificar las acciones causantes de los impactos y los impactos mismos en distintas categorías, con el fin de facilitar la comprensión de la situación global.

La identificación de los aspectos o procesos prioritarios a la hora de analizar la situación ambiental actual en el Alto Guadiana facilita, asimismo, la comparación de alternativas propuestas en el Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG) y el seguimiento de las medidas en él propuestas con el objetivo de recuperar el buen estado cualitativo y cuantitativo de las masas de agua subterráneas y de los ecosistemas a ellas asociados en el ámbito de actuación del Plan.

Los temas clave a considerar en la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del PEAG son los siguientes:

5.2. Acciones causantes de impactos y evolución tendencial de las mismas

Son varias las causas que han motivado la situación insostenible en que se encuentra el Alto Guadiana. Si bien es cierto que los efectos negativos derivados de las diversas acciones de origen antrópico causantes de esta situación pueden verse agravados por causas naturales (como la disminución de las precipitaciones o los periodos extraordinarios de sequía). Se considera que ha sido la acción del ser humano la que ha conducido al deterioro de las aguas superficiales y subterráneas del ámbito de aplicación del PEAG y de los ecosistemas que de ellas dependen.

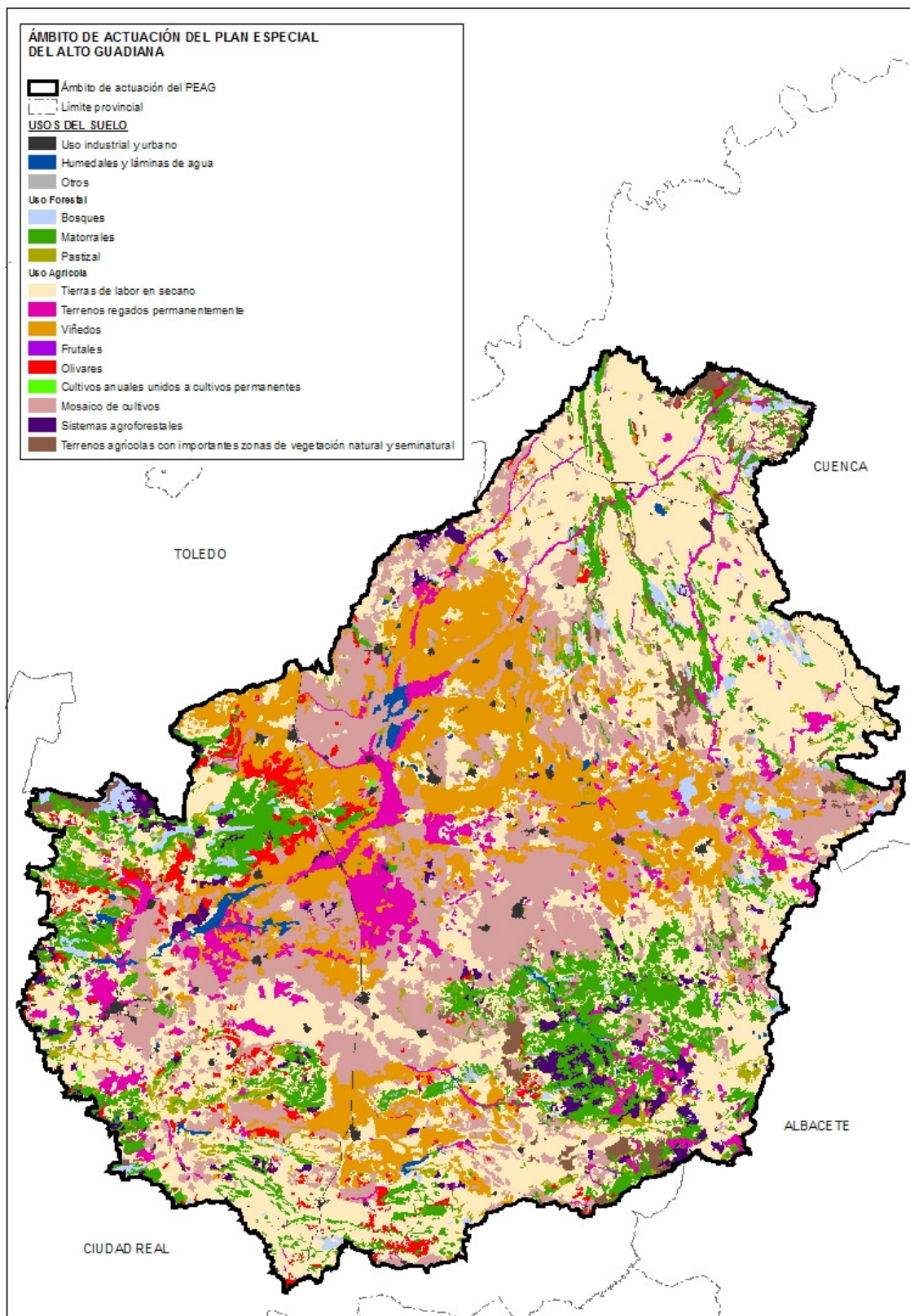
Por esta razón en el diagnóstico de la situación medioambiental de la Cuenca Alta del Guadiana se realiza, principalmente, un análisis de las acciones de origen antrópico generadoras de impactos, siendo las principales las siguientes:

5.2.1. Cambios en los usos del suelo

El aumento de la superficie dedicada al regadío y la desaparición de humedales y bosques de ribera son algunos de los cambios que han tenido lugar en el territorio comprendido en el ámbito de actuación del PEAG durante las últimas décadas.

Estos cambios conllevan toda una serie de efectos negativos (aumento de las extracciones de aguas subterráneas para el riego de la cada vez mayor superficie agrícola destinada a regadío, deterioro y desaparición de ecosistemas ligados al agua, etc.).

A continuación se analiza este proceso y su posible tendencia, y se adjunta un mapa en el que se puede ver la distribución actual de los usos del suelo en la Cuenca Alta del Guadiana, con el fin de complementar la información aportada:



Entre los cambios en los usos del suelo más relevantes que han tenido lugar en el Alto Guadiana en los últimos años, se pueden destacar los siguientes:

Desaparición de humedales:

Muchos humedales del Alto Guadiana han desaparecido o visto muy mermada su superficie. Un número considerable de éstos ha sido desecado desde hace décadas con el argumento de aumentar la disponibilidad de tierras de cultivo, instalar viviendas y servicios, evitar inundaciones o reducir la insalubridad de estos terrenos encharcados.

En las últimas décadas más de una treintena de los humedales catalogados por la Confederación Hidrográfica del Guadiana (CHG) han desaparecido¹.

Son 128 los humedales inventariados por la CHG, humedales que ocupan una superficie total de algo más de 9.412 ha². Esta cifra queda lejos de la superficie originaria, que era mucho mayor (de los humedales inventariados muchos han desaparecido, no teniéndose datos concretos sobre su superficie original, y otros han visto muy reducida su superficie por las prácticas agrícolas y los desarrollos urbanísticos).

Se calcula que más de un 10% de la superficie de humedales de la Cuenca Alta del Guadiana ha desaparecido en las últimas décadas. Sin embargo, esta cifra está calculada a la baja, ya que como se mencionó anteriormente, muchos de los humedales desaparecidos no han dejado rastro de su extensión original y quedan recogidos en el inventario con superficie nula. Si consideramos, además, que muchos de los humedales no han desaparecido por completo, pero que su superficie ha sido reducida (principalmente para el aumento de la superficie de tierras de cultivo), la cifra real de superficie de humedales y otros espacios ligados al agua perdidos podría dispararse a casi la mitad de la superficie original existente a principios del siglo XX.

Cambios en la superficie forestal:

El grado de antropización de la Cuenca Alta del Guadiana es muy intenso: en ella las zonas con vegetación natural apenas ocupan un 15% de la superficie total³.

En el proceso de regresión de la superficie ocupada por vegetación natural que está teniendo lugar, tiene especial importancia la disminución de la superficie ocupada por vegetación asociada a ríos, humedales y otros ecosistemas ligados al agua. Debido al descenso de los niveles freáticos, a la desecación de humedales y a la disminución de los caudales de ríos y arroyos (debidos, a su vez, a la regulación de ríos y a la extracción de agua subterránea), la superficie ocupada por este tipo de vegetación ha experimentado un gran retroceso.

Sin embargo, y a la vez que ha ido teniendo lugar este proceso de regresión de la vegetación natural asociada al agua, se ha producido también un incremento de la superficie forestal arbolada debido a las plantaciones forestales, destinadas, en su mayoría, a fines recreativos.

¹ Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadiana.

² Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadiana.

³ Fuente: CORINE LAND COVER 2000. Ministerio de Medio Ambiente.

Se está produciendo, por tanto, un cambio considerable en las masas forestales asociadas a los ambientes riparios, con un aumento de la superficie de plantaciones forestales de especies alóctonas, como los chopos canadienses (*Populus x canadensis*), y un descenso de la presencia de las comunidades ribereñas autóctonas, como las fresnedas o las saucedas.

Aumento de la superficie de cultivos:

La superficie cultivada en la Cuenca Alta del Guadiana se ha incrementado notablemente en las últimas décadas, muchas veces a costa de la desaparición de humedales y bosques ribereños. En el año 2000 las zonas agrícolas constituían el uso dominante en este territorio, ocupando cerca del 83% de la superficie total del ámbito de aplicación del PEAG, cifra que duplica la media española (41%)⁴.

El cambio más notable en este sentido ha consistido, no obstante, en el aumento de la superficie dedicada a regadío, que ha pasado de las 20.000-30.000 ha que ocupaba a comienzo de la década de los setenta, a las más de 200.000 ha⁵ actuales. Este cambio se encuentra en el origen de muchos de los problemas del Alto Guadiana.

La aplicación de fertilizantes y fitosanitarios a los cultivos, tanto de secano como regadío, y el consumo de agua destinada a regadío, suponen dos de las presiones fundamentales del sector agrícola sobre el medio en la zona de aplicación del PEAG.

Usos del suelo relacionados con el esparcimiento:

En el entorno de ciertos ríos, lagunas y humedales se ha observado un aumento de instalaciones relacionadas con el desarrollo de actividades recreativas. Así, se ha acondicionado zonas de baño, realizado repoblaciones (choperas en su mayoría), y acondicionado zonas de aparcamiento y merenderos, entre otras infraestructuras relacionadas con actividades de ocio.

También se ha dado el caso de inundar zonas de forma artificial con el objetivo de crear nuevas zonas de baño o fomentar las actividades cinegéticas.

Aumento de la actividad urbanizadora:

En el Alto Guadiana destaca la gran expansión que está experimentando la urbanización dispersa, que se ha incrementado un 93% en el periodo 1990-2000⁶. Esta cifra casi cuadruplica la media española y no se corresponde en absoluto con la dinámica demográfica del ámbito PEAG, cuya población, entre 1991 y 2001, ha crecido tan solo un 2%, situándose por debajo del 5% nacional⁷.

El fuerte impulso experimentado por este proceso urbanizador, con tipologías edificatorias de baja densidad, en contraste con el modelo de poblamiento tradicional del área, es otra de las amenazas que soportan los espacios naturales de la región y se relaciona, en muchos casos, con procesos de ocupación del Dominio Público Hidráulico (DPH).

⁴ Fuente: CORINE LAND COVER 2000. Ministerio de Medio Ambiente.

⁵ Superficie hallada por teledetección, para la campaña 2005. CHG.

⁶ Fuente: CORINE LAND COVER 2000. Ministerio de Medio Ambiente.

⁷ Fuente: INE, Censo de Población y Viviendas (años 1991 y 2001).

Por otro lado, con el aumento de la actividad urbanizadora en el área se relaciona también la aparición y existencia de graveras en determinadas zonas.

5.2.2. Extracciones de agua subterránea

Las extracciones de aguas subterráneas en el Alto Guadiana aumentaron de forma preocupante en las últimas décadas, hasta el punto de que dos de los acuíferos de la zona ya han sido declarados sobreexplotados (la Unidad Hidrogeológica U.H. 04.04 - antiguo acuífero 23-, y la U.H. 04.06 - antiguo acuífero 24-).

En la U.H. 04.04 se ha constatado un descenso continuado de los niveles freáticos en los últimos años y especialmente en los períodos 1980-1995 y 1999-2004. En total, entre los años 1980 y 2004, el descenso medio del nivel freático del acuífero fue de 22,59 m, aunque se dieron diferencias importantes entre los descensos medidos en los distintos piezómetros de la red de control (el mínimo descenso medido fue de 12,64 m y el mayor de 33,02 m). Por otro lado, el descenso medio anual en el período más reciente (2003-2004) fue de 1,76 m, muy superior al descenso medio anual en el período 1980-2004, cuando fue de 0,94 m. Esto indica que el acuífero no sólo no se está recuperando sino que sus niveles descienden a un ritmo cada vez mayor.

Aunque la cifra aportada para el periodo 2003-2004 es un dato anual, y por tanto podría considerarse poco representativa, hay que hacer notar que se corresponde con un año hidrológico que puede considerarse de tipo medio, no correspondiente a un periodo de sequía, por lo que puede servir para hacerse una idea de la gravedad de la situación, ya que este descenso en los niveles piezométricos del acuífero se traduce en una pérdida de recursos hídricos, por la disminución de las reservas del acuífero. Así, se calcula que sólo en el período 2003-2004 se han perdido unas reservas estimadas en 220 hm³⁽⁸⁾. Y desde la década de los sesenta/setenta hasta la actualidad podría haberse producido en la U.H. 04.04 un vaciado de reservas equivalente a 3.000 hm³⁽⁹⁾.

El vaciado de las reservas del acuífero se explica porque las extracciones de agua del mismo han aumentado de tal modo, que, desde hace años, las salidas de agua del acuífero superan a las recargas. Esto hace que el balance hídrico de la U.H. 04.04 resulte negativo, produciéndose la situación de déficit hídrico en la que actualmente se encuentra. Esta situación se aprecia claramente en la siguiente tabla, en la que se presenta, de forma resumida, el balance hidrológico del acuífero de la Mancha Occidental en 2006¹⁰, y en la que se observa cómo las entradas de agua en la U.H. 04.04 son inferiores a las descargas (siendo negativo, por tanto, el balance hídrico resultante):

⁸ Fuente: Mejías Moreno, M. et al. 2004. “Evolución Piezométrica de la Unidad 04.04 Mancha Occidental y del Entorno de las Tablas de Daimiel”. IGME.

⁹ Estimación propia. Para más detalle, ver **Anexo I: Situación Actual e Hipótesis de Recuperación de la Unidad Hidrogeológica 04.04.**

¹⁰ La explicación detallada del balance de la U.H. 04.04 se adjunta en el **Anexo I.**

BALANCE HIDROLÓGICO DE LA U.H. 04.04 EN 2006	
ENTRADAS	hm ³ /año
INFILTRACIÓN POR LLUVIAS	235,00
APORTACIÓN DE CAUCES AL ACUÍFERO	73,00
INFILTRACIÓN RESIDUALES (80%) ABASTECIMIENTO	23,99
INFILTRACIÓN RETORNO DE RIEGO	13,84
APORTES ACUÍFEROS LATERALES	45,00
TOTAL ENTRADAS	390,83
SALIDAS	hm ³ /año
RIEGO SUBTERRÁNEAS	354,74
DERECHOS DE CESIÓN PARA PARTICULARES (NUEVOS RIEGOS, INDUSTRIAL SUBTERRÁNEAS	0,00
GANADERO SUBTERRÁNEAS	3,00
DOMÉSTICO SUBTERRÁNEAS	2,00
ABASTECIMIENTO SUBTERRANEAS	2,00
RIEGO SUPERFICIALES	23,99
EVAPOTRANSPIRACIÓN ENCHARCAMIENTOS	52,40
SALIDAS SUBTERRÁNEAS HACIA UH 8:29	0,00
(APORTACIÓN SUBTERRÁNEA) SALIDAS SUPERFICIALES	0,00
(APORTACIÓN SUPERFICIAL) SALIDAS SUPERFICIALES	0,00
TOTAL SALIDAS	448,13
BALANCE	-57,30

En lo que a la U.H. 04.06 se refiere (el otro acuífero de la Cuenca Alta del Guadiana declarado sobreexplotado), la situación es algo diferente pues, a pesar de esta declaración de sobreexplotación, parece que desde comienzos de la década de los 90 se ha llegado a un cierto equilibrio en las extracciones y los recursos renovables del acuífero. Esto, unido a sus características hidrogeológicas (que hacen que su recarga dependa básicamente de las precipitaciones), hace que hoy en día los niveles del acuífero varíen básicamente en función de las precipitaciones anuales, y no tanto por el nivel de extracciones existentes.

Así, por ejemplo, coincidiendo con los distintos subciclos de precipitaciones que se han dado hasta la fecha, los niveles piezométricos del acuífero del Campo de Montiel sufrieron un ligero y paulatino descenso hasta el año hidrológico 1995-1996, cuando, debido a las altas precipitaciones que se registraron, experimentaron un ascenso generalizado. Esta tendencia ascendente se produjo hasta el periodo 1997-1998, cuando se rompió, produciéndose entonces descensos muy importantes del nivel freático en algunos de los puntos del acuífero. En el periodo 2002-2003, por hacer referencia a datos recientes, y al analizar la evolución de los niveles freáticos en el conjunto de la U.H. 04.06, no se produjeron variaciones significativas, aunque parece que empezaron a experimentar un ligero descenso (el 48,5% de los puntos de medida presentaban descensos en los niveles freáticos, situándose la media de los descensos en torno a 1 metro, y el 45,5% de los piezómetros registraron ascensos, siendo la media de descenso de 0,54 metros -inferior, por tanto, a la media de descenso-)¹¹.

¹¹ Fuente: Informe de la CHG sobre la Evolución Hidrogeológica de la U.H. 04.06 (Campo de Montiel) durante 2003.

El agua subterránea extraída en el Alto Guadiana se destina también al abastecimiento urbano e industrial, aunque su principal destinataria es, con diferencia, la agricultura (los recursos destinados a abastecimiento urbano e industrial representan un porcentaje inferior al 20% con respecto al volumen destinado al regadío¹²).

Esto hace que la explotación de los acuíferos del Alto Guadiana esté directamente relacionada con el aumento del regadío en la zona: en la Cuenca Alta del Guadiana, la superficie potencial regable oscila entre 189.450 ha¹³ y 262.868 ha¹⁴, según las distintas fuentes consultadas. Más relevante que este dato resulta, sin embargo, el referente a la superficie efectivamente regada, que asciende a un total de 203.074,14 ha, de las cuales 137.694,1 ha se localizan en el interior de los perímetros de acuíferos sobreexplotados¹⁵. Esto supondría, considerando que se cumplen los consumos establecidos en el Plan de Ordenación de Extracciones, unos consumos de 444,28 hm³/año en el caso de la Cuenca del Alto Guadiana en su totalidad, y de 308,78 hm³/año tan solo en el interior de los perímetros sobreexplotados¹⁶. Sin embargo, si para los cálculos se consideran las recomendaciones del SIAR, y no las dotaciones del Plan de Ordenación, estos mismos consumos se incrementarían hasta los 525,97 hm³/año para la Cuenca Alta del Guadiana, y 377,62 hm³/año para el interior de los perímetros sobreexplotados¹⁷, situación que probablemente se encuentra más próxima a la realidad que la anteriormente comentada.

Tampoco es casualidad que casi el 68% de la superficie de regadío de verano esté dentro del perímetro de acuíferos sobreexplotados. Asimismo, el 67% del viñado en regadío (el cultivo con el consumo más elevado y al que se dedica mayor superficie) está dentro de los perímetros de acuíferos sobreexplotados¹⁸.

El acuífero más afectado por este fenómeno es el de la Mancha Occidental, donde tanto el número de explotaciones, como la superficie destinada a regadío son mucho mayores que en el resto de unidades. Sólo por poner un ejemplo, el número de explotaciones de regadío en esta unidad hidrogeológica es de 6.889, frente a las 616 de la U.H. 04.06¹⁹, y la superficie destinada a regadío es de 131.754 ha, frente a las 1.410 ha de la U.H. 04.06²⁰ (o bien, según otras fuentes, 151.368 ha, frente a 9.667 ha²¹).

¹² Ver *Subprograma de Definición de Perímetros de Protección de Captaciones de Abastecimiento* del PEAG.

¹³ Fuente: Catastro de Rústica.

¹⁴ Fuente: Trabajos sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua en la Cuenca del Guadiana, en los que se ha considerado los datos de partida del Censo Agrario 1999, y la evolución de superficies según las tendencias seguidas por las Hojas 1T de 1999 a 2001.

¹⁵ Estas superficies proceden de los estudios de teledetección y discriminación espectral de cultivos realizados por la CHG para la campaña 2005. Al ser éstos los datos más actuales con los que se cuenta, se considera que esta “foto fija” es la que ofrece la imagen de la situación actual en el Alto Guadiana que más se aproxima a la realidad.

¹⁶ Volúmenes hallados a partir de las superficies halladas por teledetección en 2005 y los consumos estimados para los distintos cultivos según las dotaciones del Plan de Extracción.

¹⁷ De estos 377,62 hm³/año, 354,74 hm³/año provendrían de la U.H. 04.04.

¹⁸ Porcentajes calculados a partir de las superficies de cultivos halladas por teledetección. Para más detalle, ver apartado referente a *Situación actual agronómica* en el documento de *Situación actual socioeconómica y ambiental* de la Memoria Técnica del PEAG.

¹⁹ Fuente: Declaración de la Política Agraria Comunitaria (Pago Único-PAC 2006)

²⁰ Superficies halladas por teledetección, para la campaña 2005. CHG.

²¹ Datos obtenidos a partir del Catastro de Rústica y datos complementarios de la Consejería de Agricultura de la JCCM.

El hecho de que el consumo de los recursos renovables de los acuíferos del Alto Guadiana se esté produciendo, en algunos casos, a un ritmo superior al de su regeneración natural (o, dicho de otra forma, el que las extracciones de agua superen a las recargas) se explica, fundamentalmente por dos razones:

- a) Porque los derechos reconocidos (en su mayoría aguas privadas anteriores a la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas) por la Confederación Hidrográfica del Guadiana para alguno de los acuíferos son mayores que sus recursos renovables.
- b) Por el agravamiento de esta situación provocado por la apertura de pozos sin autorización administrativa del Organismo de Cuenca y extracción de agua sin concesión, y, por tanto por el hecho de que los consumos de agua son, a escala anual, todavía superiores a los reconocidos por la CHG.

5.2.3. Encauzamiento de ríos y construcción de embalses

En las últimas décadas han sido canalizados centenares de kilómetros de los ríos del Alto Guadiana y se ha construido numerosos embalses.

Las inundaciones, la insalubridad y la disponibilidad de tierras de cultivo en terrenos ganados a las zonas inundables fueron los argumentos que se emplearon para planificar la canalización de los ríos. Mientras que para la construcción de embalses, se argumentaron razones relacionadas con la regulación de los ríos y el abastecimiento de los regadíos y las poblaciones de la zona. Se crearon así embalses como los de Vallerhermoso o del Vicario, entre la década de los sesenta y los ochenta.

La magnitud de los procesos de canalización que han tenido lugar sobre los ríos del ámbito de aplicación del PEAG puede ser contrastada con varios estudios de la propia administración hidráulica. Así, según un informe de caracterización ecológica de la cuenca del Guadiana elaborado por la CHG en 2001-2002 en el que se analizan las condiciones morfológicas de los cursos de agua superficial, el 81% de los tramos fluviales de la zona se encuentran en una situación mala o deficiente y únicamente el 9% presentan condiciones que pueden ser calificadas como buenas o muy buenas, como puede observarse en la siguiente tabla:

	Gigüela (km)	Guadiana (km)	Záncara (km)	Total (km)	% longitud
Deficiente	104,05	30,20	70,40	204,70	39,40
Mala	57,15	70,80	88,20	216,20	41,60
Aceptable	20,10	22,70	9,40	52,20	10,00
Buena	0,00	16,80	0,00	16,80	3,20
Muy buena	12,20	17,70	0,00	29,90	5,80
Total	193,50	158,20	168,10	519,80	100,00

Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadiana. 2001-2002.

Este proceso de canalización y alteración morfológica de los ríos ha tenido como consecuencia la profunda alteración de la dinámica hidrológica de las aguas superficiales y subterráneas de la Cuenca Alta del Guadiana, y de la interconexión de ambos sistemas.

La regulación de los ríos y la construcción de embalses y, por tanto, la reducción de los caudales circulantes aguas abajo de los mismos ha conllevado la desaparición de gran parte de la vegetación de ribera asociada a los cauces de aguas superficiales, especialmente en los casos en que este hecho va acompañado de obras de encauzamiento que destruyen la estructura natural del cauce, e impiden la autorregulación de los ríos en caso de episodios extremos (se evita, por ejemplo, el natural desbordamiento de los ríos en las llanuras de inundación en caso de avenida).

También ha supuesto la modificación del paisaje, por cuanto la mayoría de las canalizaciones no han tenido en cuenta el trazado original del río, siguiendo trayectorias rectilíneas que contrastan con los trazados meandriformes originales.

Según el análisis de presiones e impactos comprendido dentro de los trabajos sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua (DMA) en la Cuenca del Guadiana, las obras de defensa y canalización afectan a la práctica totalidad de los trazados del Záncara, Gigüela, Riansares, Jabalón y buena parte del Azuer. Tan solo quedan fuera de las regularizaciones de los trazados fluviales parte de los cauces que drenan las estribaciones meridionales de Sierra Morena (Guadiana aguas arriba de las Lagunas de Ruidera y alto Azuer y Jabalón).

Analizando las modificaciones producidas más en detalle, se ve que hoy en día las masas de agua superficiales del Alto Guadiana se ven afectadas por:

Alteraciones morfológicas:

Muchas masas de agua superficiales del ámbito de aplicación del PEAG presentan **alteraciones morfológicas**, por diversas causas:

- 6 de las masas de agua superficiales identificadas en el ámbito del PEAG (Río Jabalón II, Río Azuer II, Río Bañuelos, Río Jabalón III, Río Guadiana II y Río Guadiana III) sufren presiones significativas y una alteración morfológica debida a la presencia de presas en sus cursos.
- 6 de las masas de agua superficiales identificadas (Río Guadiana III, Río Guadiana IV y Río Gigüela) sufren presiones significativas y una alteración morfológica debida a la presencia de azudes.
- 3 de las masas de agua superficiales identificadas (Arroyo de Valdecañas o de las Motillas, Río Guadiana III y Río Gigüela) sufren presiones significativas y una alteración morfológica debida a encauzamientos, sumando, tan sólo entre estas tres masas, un total de 39,7 km encauzados.
- 3 de las masas de agua superficiales identificadas (Río Záncara, Río Guadiana III y Río Gigüela) sufren presiones significativas y una alteración morfológica debida a la presencia de motas en sus cursos.

Regulación de caudales:

Muchas masas de agua son afectadas por **regulación de caudales**, destacando las siguientes:

- 4 de las masas de agua superficiales identificadas (Río Jabalón III, Río de la Becea II, Río Guadiana III y Río Guadiana-Gigüela) sufren presiones significativas por regulación de sus caudales, debido a la presencia de embalses. La longitud total de los cauces afectados por este tipo de presión es de 93.318 m.

Todas estas alteraciones tienen un efecto añadido: dificultan la definición de los cauces y, en consecuencia, la del Dominio Público Hidráulico asociado.

5.2.4. Presencia de actividades potencialmente contaminantes de las aguas

Al vertido de aguas residuales urbanas e industriales (en muchos casos sin tratamiento de depuración previo) a las masas de aguas superficiales en la zona, se ha añadido en las últimas décadas el impacto causado por la contaminación de origen agrícola, que afecta de forma muy especial a las aguas subterráneas, y que se debe a la intensificación de la actividad agraria y al uso de fitosanitarios y abonos.

La contaminación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos en el Alto Guadiana es debida, pues, a dos razones fundamentales: el vertido de aguas residuales urbanas e industriales sin depurar, y al alto contenido en sustancias contaminantes de los retornos de riego.

Además el déficit hídrico existente contribuye a aumentar la vulnerabilidad de las masas de agua ante los procesos de contaminación.

Como resultado de todo lo anterior, el nivel de contaminación de las aguas del Alto Guadiana se ha incrementado notablemente, hasta el punto de hacerlas inservibles para el abastecimiento poblacional en determinadas zonas, y dificultar la supervivencia de especies animales y vegetales dependientes del mantenimiento de un nivel de calidad de las aguas aceptable.

Masas de agua superficiales:

Se ven afectadas tanto por fuentes de contaminación puntuales, como difusas.

Entre las presiones significativas procedentes de fuentes de contaminación puntuales destacan²²:

- Vertidos con sustancias peligrosas: afectan a los ríos Riansares, Záncara y Bañuelos, además de a la Laguna del Camino de Villafranca y al Arroyo Valdecañas o de las Motillas.
- Vertidos industriales de actividades afectadas por la normativa IPPC23: afectan al río Záncara y a la Rambla de Santa Cruz de Mudela.

²² Fuente: Trabajos sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua en la Cuenca del Guadiana.

- Vertidos industriales biodegradables: afectan a los ríos Zúncara, Bañuelos, Córcoles, Azuer II, Gigüela y Guadiana II, a las lagunas del Camino de Villafranca y Grande y al Arroyo Valdecañas o de las Motillas.
- Vertederos: afectan a la Laguna del camino de Villafranca, al Arroyo Valdecañas y al río Jabalón I.
- Vertidos de sales y vertidos térmicos: afectan a los ríos Zúncara, Córcoles, Gigüela, Jabalón I, Guadiana IV, Azuer I, Riansares y Jabalón II, a los arroyos Valdecañas y Sequillo, a las ramblas del Castellar y de Santa Cruz de Mudela, a la Laguna Grande y al Embalse Presa de Puente Navarro.

Entre las presiones significativas procedentes de fuentes de contaminación difusas destacan²⁴:

- Derivadas de zonas urbanas: afectan a las masas de agua superficial correspondientes a Guadiana II, Jabalón I, Azuer I, Gigüela, Zúncara, Laguna Larga, Laguna del Camino de Villafranca, Embalse de la Vega del Jabalón, Embalse de Mari Sánchez y Embalse de Presa de Puente Navarro.
- Derivadas de la agricultura de secano: afectan a las masas de agua superficial correspondientes a Guadiana II, Jabalón I, Azuer I, Gigüela, Zúncara, Riansares, Guadiana I, Laguna de Tirez, Laguna de Larga, laguna del Taray de Quero, Laguna de Peñahueca, Laguna de Manjavacas, Laguna del Camino de Villafranca, Embalse de la Laguna de Retamar, Laguna Grande, Embalse de Gasset, Embalse del Vicario, Embalse de Peñarroya, Embalse de la Vega del Jabalón, Embalse de Mari Sánchez y Embalse de Presa de Puente Navarro.
- Derivadas de la agricultura de regadío: afectan a las masas de agua superficial de Guadiana II, Azuer I, Gigüela, Zúncara, Guadiana I, Laguna de Tirez, Laguna de la Colgada, Laguna del Rey, Laguna Larga, Embalse de Gasset, Embalse del Vicario, Embalse de Peñarroya, Embalse de la Vega del Jabalón, Embalse de Mari Sánchez y Embalse de Presa de Puente Navarro.
- Derivadas de zonas quemadas: afectan a las masas de agua superficial de Jabalón I, Embalse del Vicario, Embalse de la Vega del Jabalón y Embalse de Presa de Puente Navarro.
- Derivadas de zonas mineras: afectan a las masas de agua superficial de Gigüela, Zúncara, Embalse de la Laguna de Retamar, y Embalse de la Vega del Jabalón.
- Derivadas de vías de transporte: afectan a las masas de agua superficial correspondientes a Jabalón I, Gigüela, Zúncara, Riansares y Laguna del Camino de Villafranca.
- Derivadas de praderas: afectan a la masa de agua superficial de Guadiana I.

²³ Ley 16/2002, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación. Afecta a actividades especialmente contaminantes.

²⁴ Fuente: Trabajos sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua en la Cuenca del Guadiana.

- Derivadas de zonas de recreo: afectan a la Laguna del Camino de Villafranca.

Masas de agua subterráneas:

Al igual que las masas de agua superficiales, las masas de agua subterránea están siendo afectadas tanto por fuentes de contaminación puntuales como difusas.

Entre las presiones significativas procedentes de fuentes de contaminación puntuales que afectan a las masas de agua subterráneas de la Cuenca Alta del Guadiana se encuentran las siguientes²⁵:

- Vertidos industriales de actividades afectadas por la normativa IPPC: afectan a las masas de agua subterránea de Mancha Occidental I, Mancha Occidental II, Campo de Calatrava y Consuegra-Villacañas.
- Vertidos con sustancias peligrosas: afectan a las masas de agua subterránea de Consuegra-Villacañas, Lillo-Quintanar y Rus-Valdelobos.
- Vertidos industriales: afectan a la masa de agua subterránea de Mancha Occidental II.

Entre las presiones significativas procedentes de fuentes de contaminación difusas destacan²⁶:

- Derivadas de la actividad ganadera: afectadas por la actividad ganadera se ven las masas de agua subterránea de Lillo-Quintanar (36,918 ha afectadas por el ganado equino, ovino y caprino), Mancha Occidental II (306,744 ha afectadas por ganado ovino y caprino), Campo de Montiel (2.324,224 ha afectadas por ganado bovino, ovino y caprino), Mancha Occidental I (118,223 ha afectadas por ganado equino, ovino y caprino) y Campo de Calatrava (329,763 ha, afectadas por ganado bovino, ovino y caprino).
- Derivadas de la agricultura de regadío: afectan a las masas de agua subterránea de Lillo-Quintanar (6.437 ha afectadas), Mancha Occidental I (27.439 ha afectadas), Mancha Occidental II (22.149 ha afectadas), Campo de Montiel (8.960 ha afectadas), Campo de Calatrava (11.714 ha afectadas), Sierra de Altamira (6.437 ha afectadas), La Obispalía (2.526 ha afectadas), Consuegra-Villacañas (8.454 ha afectadas), Rus-Valdelobos (8.456 ha afectadas), Aluvial del Jabalón (840 ha afectadas) y Aluvial del Azuer (556 ha afectadas).
- Derivadas de la agricultura de secano: afecta a las masas de agua subterránea de Lillo-Quintanar (101.813,8 ha afectadas), Mancha Occidental I (161.848,2 ha afectadas), Mancha Occidental II (222.420,4 ha afectadas), Campo de Calatrava (110.008,4 ha afectadas), Sierra de Altamira (207.227,2 ha afectadas), La Obispalía (33.249,2 ha afectadas), Consuegra-Villacañas (135.264,2 ha afectadas), Rus-Valdelobos (118.473,3 ha afectadas), Aluvial

²⁵ Fuente: Trabajos sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua en la Cuenca del Guadiana.

²⁶ Fuente: Trabajos sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua en la Cuenca del Guadiana.

del Jabalón (4.358,2 ha afectadas), Aluvial del Azuer (421,3 ha afectadas) y Bullaque (95,1 ha afectadas).

- Derivadas de zonas mineras: afectan a las masas de Mancha Occidental II (382,07 ha afectadas) y Sierra de Altamira (103,48 ha afectadas).
- Derivadas de la existencia de vertederos: afectan a las masas de Campo de Calatrava y Consuegra-Villacañas.

En cuanto al origen de los diversos tipos de contaminación, destacan, sobre el resto, la industria y la agricultura:

Presión derivada de actividades industriales:

Como se podía ver con más detalle en la definición del ámbito territorial de aplicación del PEAG, las aguas superficiales del Alto Guadiana presentan elevados índices de contaminación como la DQO, la DBO, los sólidos en suspensión, el nitrógeno, el fósforo y los metales pesados, como consecuencia de la presión ejercida por las distintas actividades industriales que se desarrollan en el área.

Las presiones brutas de DQO, DBO, sólidos en suspensión, nitrógeno, fósforo y metales pesados son mayores allí donde las dos agrupaciones industriales claramente responsables de las presiones (industria química y alimentaria) están más presentes²⁷:

- La carga bruta de DQO sobrepasa las 945 Tn/año.
- La carga bruta de DBO sobrepasa las 303 Tn/año.
- La carga bruta de sólidos en suspensión supera las 132 Tn/año.
- La carga bruta de nitrógeno supera las 23 Tn/año.
- La carga bruta de fósforo total es de más de 7,6 Tn/año.
- La carga bruta de metales pesados supera los 1.277 kg/año.

Presión derivada de actividades agropecuarias:

La actividad agrícola es quizá la principal fuente de contaminación de las aguas en el Alto Guadiana. Ello es debido a las elevadas cargas de fertilizantes y pesticidas que son aplicadas a los campos de cultivo.

Respecto al aporte de nitrógeno, fósforo y potasio, los cereales grano son los que reciben alrededor del 75% del total abonado en el secano. Por el contrario, en regadío es el viñedo el que recibe la mayor parte del abonado (45% del abonado total)²⁸.

En lo que a estos fertilizantes se refiere, se observan una presión considerable sobre la calidad de las aguas, tanto por presencia de nitrógeno, como por potasio y fósforo²⁹:

²⁷ Fuente: Informe de Uso del Agua de la Confederación Hidrográfica del Guadiana. 2006.

²⁸ Ver documento de *Definición del Ámbito Territorial* de la Memoria Técnica del PEAG.

- Presión derivada de las aportaciones de nitratos: La comarca con mayores aportaciones nitrogenadas es la Mancha de Ciudad Real, sobre todo en el regadío, donde se consume el 51% frente al 15% total aportado para el secano. Por grupos de cultivo, los cereales grano, seguidos por el viñedo son los cultivos con más necesidades. Son destacables las elevadas aportaciones al olivar en secano y a las hortícolas en regadío.
- Presión derivada de las aportaciones de fosfatos: La comarca con mayores aportaciones fosforadas es Mancha de Ciudad Real, sobretodo en el regadío, donde se consume el 52% frente al 16% total aportado para el secano. Por grupos de cultivo, los cereales grano en secano y el viñedo en regadío son los cultivos que mayores aportaciones tienen. Destaca la elevada aportación al olivar de secano.
- Presión derivada de las aportaciones de compuestos potásicos: La comarca con mayores aportaciones potásicas es Mancha de Ciudad Real, sobre todo en el regadío, donde se consume el 52% frente al 17% total aportado para el secano. Por grupos de cultivo, igual que para el abonado fosforado, son los cereales grano en secano y el viñedo en regadío, los cultivos que mayores aportaciones tienen. Destaca la elevada aportación al olivar de secano y hortícolas en regadío.

Sin embargo, es la presión por nitratos la más preocupante: según datos de la Encuesta Piloto del Consumo de Fertilizantes por Comunidad Autónoma del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (año 2000) en todo el Alto Guadiana se aplican un total de 43.447.708 kg/año de nitrógeno en secano y 27.126.821 kg/año de nitrógeno en regadío. Además gran parte del territorio afectado por el PEAG se considera vulnerable a la contaminación por este tipo de compuestos: las zonas de Campo de Montiel y Mancha Occidental, más o menos coincidentes con los límites de las UU.HH. 04.06 y 04.04 respectivamente, fueron declaradas como tal en la Resolución 7-08-98 de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha, por la que se designan, en el ámbito de Castilla-La Mancha, determinadas áreas como zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

5.2.5. Ocupación del Dominio Público Hidráulico (DPH)

La alteración drástica del régimen hidrológico y de la morfología de los ríos y zonas húmedas ha creado en el Alto Guadiana cierta incertidumbre sobre lo que todavía puede ser considerado o no Dominio Público Hidráulico, favoreciendo la ocupación de terrenos que podrían ser de dominio público.

En otros casos, la ocupación del DPH ha sido mucho más evidente y no se ha producido por desconocimiento de la titularidad de los terrenos. Éste es el caso de muchos campos de cultivo que se han extendido ocupando terrenos del DPH, o de distintos tipos de construcciones y edificaciones que se han erigido ignorando la prohibición de ocupar estos terrenos.

²⁹ El cálculo de presiones brutas debidas al uso de fertilizantes se ha estimado a partir de la Encuesta Piloto del Consumo de Fertilizantes por Comunidad Autónoma, elaborada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación en 2000. Para más detalle, ver el documento de *Definición del Ámbito Territorial* de la Memoria Técnica del PEAG.

La ocupación del DPH favorece el deterioro y desaparición de hábitats de interés ligados al agua y de las especies a ellos asociadas, y dificulta su recuperación y regeneración futuras.

La ocupación del DPH se produce por diversas razones y va asociada al desarrollo de diversas actividades, que en muchos casos van ligadas. Entre estas actividades destacan las siguientes:

Desarrollo urbanístico: En terrenos de DPH se han levantado distintos tipos de edificaciones, desde viviendas o industrias, hasta urbanizaciones, viales o instalaciones complementarias derivadas de la actividad humana.

Actividades industriales y agropecuarias: En este tipo de actividades se encuentran las explotaciones de áridos, las instalaciones hidroeléctricas y la actividad agraria, que incluye tanto a explotaciones agrícolas como ganaderas. En todos estos casos, la actividad suele llevar asociada la existencia de construcciones.

Infraestructuras: Se incluyen aquí vías de comunicación, tendidos eléctricos o telefónicos, acequias, u otras instalaciones cuyo trazado ocupa total o parcialmente el DPH, así como las obras civiles a estas infraestructuras asociadas (muros, puentes, pilares, etc.).

Otros usos e instalaciones: Otras instalaciones que en ocasiones ocupan el DPH son escombreras y vertederos, y piscifactorías. Asimismo los usos recreativos (pesca y baño) conllevan muy a menudo la construcción de diversas infraestructuras (aparcamientos, muelles, plantaciones, etc.) en terrenos de titularidad pública.

En cualquier caso, esta ocupación (sea cual sea su origen) puede tener como consecuencia la alteración del entorno por degradación de los cauces y los márgenes de ríos, lagos y otras zonas húmedas y, por tanto, de su flora y fauna asociadas, así como de los bienes artísticos, arqueológicos o geológicos, captaciones y reservas hidrológicas y espacios naturales a estas zonas ligados.

Además esta ocupación puede llevar asociada toda una serie de efectos indirectos, como son el aumento de niveles de contaminación por la emisión de vertidos desde industrias, instalaciones agropecuarias y zonas urbanizadas directamente a los cauces, sin tratamiento previo, o por la existencia de vertederos o el retorno de las aguas de riego contaminadas por fertilizantes y pesticidas, talas de bosques de ribera, desecación de zonas inundadas, aumento de la erosión, modificación de la morfología de los cauces, regulación de los caudales, introducción de especies exóticas (en plantaciones, jardines, etc.), y un largo etcétera.

A todo esto hay que añadir el aumento de riesgo de avenidas e inundaciones debido al incremento de la inestabilidad de los márgenes de ríos y arroyos, a la eliminación de la vegetación de ribera, la alteración de la morfología de los cauces y su canalización y la ocupación de zonas inundables.

La falta generalizada de deslindes del Dominio Público Hidráulico provoca conflictos de competencias en las edificaciones y actividades en zonas de titularidad pública. La situación que se vive en las Lagunas de Ruidera, donde existe un grave conflicto sobre la propiedad de los terrenos ribereños, dado que algunos particulares han

conseguido inscribir en el Registro de la Propiedad superficies que pertenecen al Dominio Público, es un ejemplo tipo sobre esta cuestión.

Según los trabajos sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua en la Cuenca del Guadiana, existe una presión significativa, derivada de la invasión del DPH, a lo largo de un total de 818.995,1 metros de los cauces de ríos y arroyos de la Cuenca Alta del Guadiana. Se ven afectadas por esta presión (que incluye la ocupación de márgenes por explotaciones forestales de crecimiento rápido y por usos agropecuarios) las siguientes masas de aguas superficiales (se especifica también la longitud sometida a este tipo de presión en cada una de estas masas, en la Cuenca Alta del Guadiana):

- Arroyo de Valdecañas o de las Motillas (34.479 m)
- Río Bañuelos (10.662,9 m)
- Río Záncara (197.050,9 m)
- Río Gigüela (90.838,2 m)
- Río Azuer (90.772,5 m)
- Río Jabalón (135.469,4 m)
- Río Guadiana-Gigüela (29.943,5 m)
- Río Riansares (85.286,6 m)
- Río Córcoles (76.738,2 m)
- Río Guadiana (67.753,9 m)

En la mayoría de los casos, la invasión del DPH se debe a usos agropecuarios (agricultura, fundamentalmente).

Destaca asimismo la ocupación por tramos urbanos. Esta presión afecta a una longitud total de 9.586,2 metros de las masas de agua superficiales del Alto Guadiana. Las masas de agua afectadas (y las longitudes a lo largo de las cuales se extiende esta ocupación) en este caso son las siguientes³⁰:

- Arroyo del Sequillo (1.381,2 m)
- Arroyo de Valdecañas o de las Motillas (724,4 m)
- Río Riansares (1.634,8 m)
- Río Guadiana (I) (802,8 m)
- Río Záncara (3.559,2 m)
- Río Gigüela (946,7 m)

³⁰ Fuente: Trabajos sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua en la Cuenca del Guadiana.

- Río Azuer (537,1 m)

En el caso de las lagunas y humedales del Alto Guadiana, este problema no es menor: al menos el 54% de las lagunas tiene su cubeta ocupada total o parcialmente por usos agrícolas, y el 5% están afectadas por la ocupación por vías de comunicación³¹.

5.3. Impactos asociados a las anteriores acciones y evoluciones tendenciales de los mismos

Las acciones mencionadas en el apartado anterior conllevan toda una serie de impactos negativos, tanto ambientales, como socioeconómicos.

Resulta difícil diferenciar qué proporción de los impactos es atribuible a cada una de las anteriores actuaciones, pues unas y otras se encuentran íntimamente relacionadas, produciéndose sinergias y numerosas interconexiones entre unas y otras. Lo mismo ocurre con los efectos que ahora se mencionan:

5.3.1. Impactos sobre el sistema hidrológico

Las masas de agua superficiales y subterráneas del Alto Guadiana están muy deterioradas, tanto en lo relativo a su cantidad, como a su calidad. Además su dinámica y las relaciones existentes entre acuíferos y aguas superficiales han sido muy alteradas.

El aumento de los regadíos en la zona, con la consiguiente extracción de agua subterránea para su abastecimiento, se encuentra en la base de muchos de estos problemas.

Alteración del sistema hidrológico:

A la alteración del sistema hidrológico contribuyen tanto causas naturales, como antrópicas. Las causas naturales (episodios extraordinarios de sequías o precipitaciones muy superiores a la media) pueden tener una influencia acusada en el funcionamiento del sistema hidrológico natural, si bien por periodos limitados.

Estos episodios extraordinarios reforzarán o contrarrestarán en mayor o menor medida, dependiendo de las características de los distintos componentes del sistema, el efecto derivado de las presiones antrópicas. Así, las precipitaciones en la Cuenca Alta del Guadiana han experimentado durante los 15 últimos años varios subciclos dentro del ciclo seco que comenzó en el año 1979-1980³²:

- Un primer subciclo seco desde 1990-1991 hasta 1994-1995.
- Un segundo subciclo húmedo desde 1995-1996 hasta 1997-1998.
- Un tercer subciclo seco (o medio, pues las precipitaciones están muy próximas a la media) desde 1998-1999 hasta 2002-2003.
- Los últimos 3 años se caracterizan por ser más extremos en uno u otro sentido: 2003-2004 fue especialmente húmedo mientras que el año 2004-

³¹ Datos calculados a partir del inventario de humedales de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

³² Fuente: Estudios anuales de evolución hidrogeológica de las UU.HH. 04.04 y 04.06. Confederación Hidrográfica del Guadiana.

2005 fue muy seco (el más seco en estos últimos 15 años). En el presente año 2005-2006 todo parece indicar que se tratará de nuevo de un año seco.

Esto ha hecho, por ejemplo, que la situación de los distintos humedales durante el subciclo seco que se extendió hasta 1995 llegara a ser especialmente dramática, mientras que en el subciclo húmedo que le siguió sistemas como el de las Lagunas de Ruidera, que depende de las aguas de una acuífero altamente permeable cuyas reservas responden rápidamente ante la falta o abundancia de precipitaciones, casi se recuperaran.

Sin embargo, el Alto Guadiana se caracteriza, ya en condiciones normales, por la marcada irregularidad temporal en el volumen de sus recursos hídricos, tanto dentro del mismo año hidrológico, con un período estival en que los ríos y arroyos están prácticamente secos, como entre años hidrológicos consecutivos, y por esta razón son las presiones de origen antrópico (vistas en el apartado anterior) la causa principal de la alteración del equilibrio de los sistemas naturales.

Debido a esto, aquí se analizan los impactos que tienen sobre el sistema hidrológico las acciones de origen humano comentadas anteriormente, no analizándose más que someramente el efecto de sequías y otros episodios climáticos extraordinarios.

a. Alteración de los caudales circulantes:

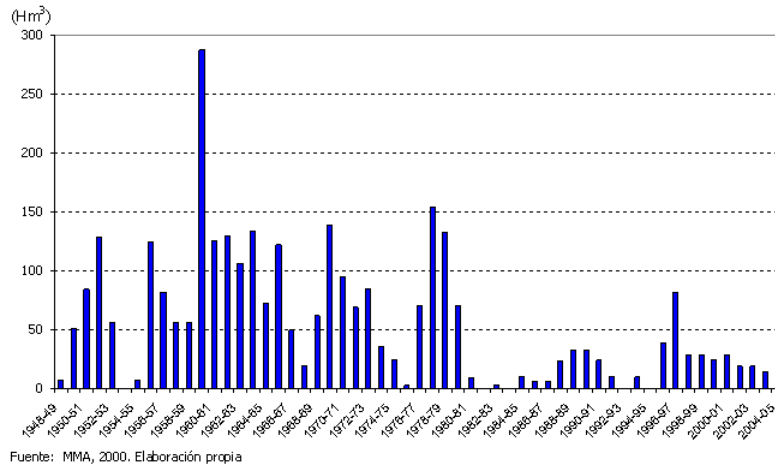
Gran número de masas de agua superficiales en la Cuenca Alta del Guadiana se ven afectadas por extracciones significativas de agua, ya sean para abastecimiento a las poblaciones, para uso industrial, o, principalmente, para el riego de cultivos. A este fenómeno hay que añadir las intervenciones directas producidas en los cauces fluviales, que contribuyen a alterar la relación entre aguas superficiales y subterráneas y, el aumento de las extracciones de aguas subterráneas que conlleva la reducción de las aportaciones de aguas de este origen a los cauces superficiales, factores ambos que fueron analizados con anterioridad.

Una de las consecuencias de todas estas acciones es la alteración de los caudales circulantes en superficie, proceso que en última instancia ha supuesto que un elevado porcentaje de la red de drenaje del ámbito de actuación del PEAG permanezca sin ningún caudal la práctica totalidad del año.

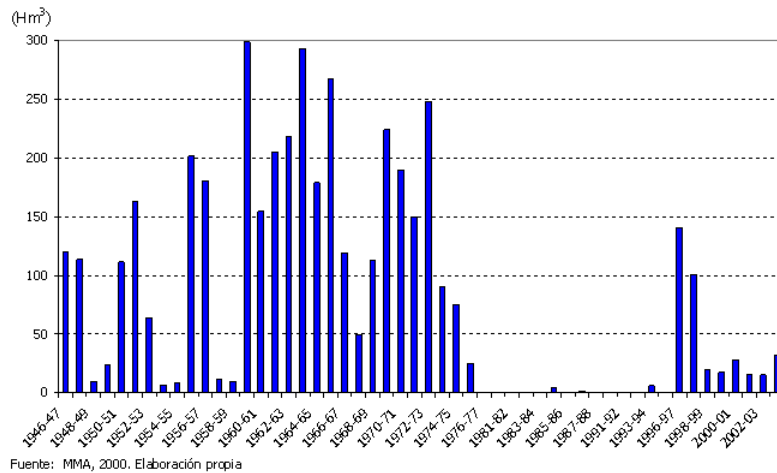
La más clara evidencia de la merma en los caudales fluviales del Alto Guadiana es que el Guadiana dejó de manar en los Ojos en agosto de 1984, tras secarse por primera vez en 1980, y por el que dejaron de circular más de 65 hm³ cada año.

También los ríos Gigüela, Záncara y Azuer han registrado una caída muy significativa de sus caudales. Los datos de la estación de aforos situada en Villafranca de los Caballeros en el río Gigüela, son elocuentes en ese sentido: el promedio de la aportación anual se situaba en 90,9 hm³ anuales entre 1949 y 1970, entre 1970 y 1980 ese mismo parámetro descendió hasta los 65 hm³/año, y cayó en la década de los noventa hasta los 14,1 hm³/año. La evolución seguida en este punto se puede apreciar en este gráfico:

Aportación anual del Gigüela en Villafranca de los Caballeros



La merma en los caudales en el Gigüela en una estación de aforos situada aguas abajo de la confluencia con el Záncara refleja una caída aún mayor, pues se pasa de un promedio de 131 hm³ anuales entre el inicio de la serie y 1970, a una desaparición casi total del caudal circulante por este punto durante veinte años (entre 1977 y 1997). Hoy día el Gigüela transporta agua en este punto únicamente durante los años de pluviosidad extraordinaria:

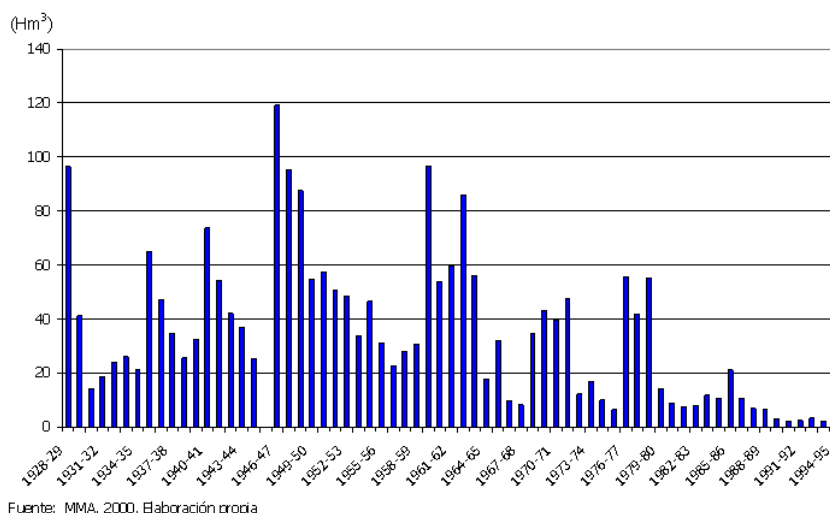


Aportación anual del Gigüela en Buenavista

La merma de los caudales del Záncara es también muy relevante, permaneciendo prácticamente seco durante gran parte del año, y de forma que en verano sus aguas no llegan siquiera hasta El Provencio, en el sistema acuífero 23³³.

La caracterización de la caída de los caudales de río Azuer resulta más completa pues se cuenta con datos continuos desde 1928 hasta 1995. La serie refleja la paulatina caída de los derrames anuales hasta que, en plena sequía de 1994, llega a transportar tan solo 1,4 hm³. El promedio de los caudales anuales desciende desde los 45 hm³ del período 1928-1970 a los apenas 7 de la etapa 1971-1995.

³³ Fuente: Cruces de Abia, et al. *Cords*. 1998; 87.



Aportación anual del Azuer en Vallehermoso

La desaparición del flujo hídrico por los ríos de La Mancha es pues casi absoluta, especialmente en los tramos medios y bajos del Cigüela y Záncara, en la totalidad de los ríos Azuer y Gadiana. Ello ha provocado que el embalse de El Vicario, situado aguas abajo de las Tablas de Daimiel, no reciba ningún aporte desde mediados de los noventa, cuando el promedio entre 1931 y 1971 era de 403 hm³/año.

b. Alteración del balance hídrico de los acuíferos:

No todas las unidades hidrogeológicas de la región del Alto Gadiana tienen las mismas características, y, por tanto, no todas soportan el mismo nivel de presión antrópica, ni responden de igual forma ante ésta.

Las unidades hidrogeológicas comprendidas en el territorio de la Cuenca Alta del Gadiana, y afectadas por el PEAG, se pueden clasificar en dos grupos³⁴:

- Predominantemente permeables por fisuración o karstificación (UU.HH. 04.01, 02, 04, 05 y 06).
- Permeables por porosidad intergranular (UU.HH. 04.03)

El primer grupo comprende las unidades de Altamira (U.H. 04.01), Mancha Occidental (U.H. 04.04) y Campo de Montiel (U.H. 04.06) que son las unidades de máximo interés hidrogeológico del Ato Gadiana, tanto por sus recursos potenciales como por el grado de utilización de los mismos. En un elevado porcentaje de su superficie, los materiales sobre los que se localizan los tramos acuíferos de estas unidades hidrogeológicas afloran directamente a superficie. Esto, junto con su (en general) elevada permeabilidad ha facilitado la conexión hidráulica de las masas de agua subterráneas y las masas de aguas superficiales de la zona. Pero este hecho, por otro lado, también ha contribuido a aumentar su

³⁴ Para más detalle, ver el documento de *Definición del Ámbito Territorial* de la Memoria Técnica del PEAG.

vulnerabilidad, tanto por facilitar su explotación, como por contribuir a incrementar el riesgo de contaminación.

La recarga en estas unidades se produce por la infiltración de precipitaciones y excedentes de riego, recarga lateral desde otras unidades hidrogeológicas, e infiltración desde los cauces de los ríos en situación de influencia. La descarga se produce por drenaje a ríos y lagunas, evaporación en zonas encharcadas y extracciones por bombeo.

En el caso de la U.H. 04.0.4 (Mancha Occidental) estas extracciones por bombeo, destinadas en su inmensa mayoría a la dotación de los regadíos de la zona, han superado los recursos renovables del acuífero, dando lugar a su sobreexplotación física (con todas las repercusiones que esto conlleva en las zonas húmedas de la región). Lo mismo ha ocurrido (con matices) en la U.H. 04.06 (Campo de Montiel), que también ha sido declarada sobreexplotada.

Es decir, nos encontramos con que la dinámica de recarga y descarga de los acuíferos de la zona se ha visto totalmente alterada en casos como los de las UU.HH. 04.04 y 04.06:

- Recarga: se produce fundamentalmente por infiltración del agua de lluvia, de la infiltración de la escorrentía superficial, de los retornos de riego, y de otras masas de agua subterránea. (en el Campo de Montiel, exclusivamente por el agua de lluvia, por infiltración de las precipitaciones). Estas aportaciones se ven ahora disminuidas al reducirse las aportaciones provenientes de otros acuíferos y por infiltración de la escorrentía superficial. En algunos casos, como en las Tablas de Daimiel, masas de agua superficial que se originaron al descargar a la superficie aguas subterráneas, funcionan ahora como balsas de recarga.
- Descarga: se producía una descarga de las aguas subterráneas hacia los ríos y a otras masas de agua subterránea. También se producían salidas por evaporación en las zonas encharcadas o húmedas y a través de manantiales. Ahora, al haberse producido un importante déficit hídrico en la reservas de agua subterránea, ha cesado en muchos casos la descarga de aguas superficiales a la superficie (en los Ojos del Guadiana, por ejemplo) y su aporte de agua a ríos, lagunas y otras masas de agua superficiales. En contraposición a esto, al haberse reducido la descarga de aguas subterráneas a la superficie, también las pérdidas por evaporación son menores.

c. Desconexión aguas subterráneas/aguas superficiales:

Las extracciones, que vienen produciéndose desde mediados de los años 70 (principalmente en las UU.HH. 04.04 y 04.06: Mancha Occidental y Campo de Montiel) han provocado un descenso muy acusado de los niveles piezométricos (según se vio en el apartado anterior, al analizar la extracción de aguas subterráneas). Este descenso ha provocado, a su vez, la desconexión entre las aguas subterráneas y las superficiales, antes íntimamente relacionadas.

Este hecho hace que se hayan perdido, o que estén en clara regresión, zonas húmedas cuyo origen se encontraba en el afloramiento a la superficie de aguas subterráneas (por ejemplo, los Ojos del Guadiana, que constituían el aliviadero superficial del acuífero 23, y que, como se ha comentado con anterioridad, desde 1984 no tiene flujo superficial), que espacios encharcados que se formaban por la sobresaturación de agua del suelo ahora funcionen como balsas de recarga de los acuíferos (éste es el caso de las Tablas de Daimiel), o que espacios que quedaban conectados al haber una conexión entre el sistema de aguas superficiales y el de aguas subterráneas ahora aparezcan aislados (el sistema fluvio-lacustre de las Lagunas de Ruidera, por ejemplo, que, por la sobreexplotación de la U.H. 04.06, ven cómo las fluctuaciones naturales de sus niveles hídricos se hacen más persistentes, quedando aisladas lagunas que deberían estar conectadas por la existencia de un flujo de agua tanto superficial como subterráneo).

Deterioro de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas:

Como resultado de las diversas actuaciones analizadas en el apartado de acciones causantes de impactos (subapartado de contaminación de las aguas), la calidad de las aguas en la Cuenca Alta del Guadiana se ha visto muy disminuida en los últimos años.

Para analizar este punto, basta observar la evolución histórica de la calidad química de las aguas superficiales y subterráneas del área:

a. Evolución histórica de la calidad química de las aguas subterráneas³⁵:

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del análisis de varios parámetros (presencia de sustancias peligrosas, concentración de nitratos, biocidas, pH, conductividad y amonio), se ha comprobado la existencia de un impacto sobre la calidad de las aguas de las masas de agua subterránea de Lillo-Quintanar, Rus-Valdelobos, Mancha Occidental II y Campo de Calatrava. Asimismo, se ha visto que la existencia de este impacto es probable en el caso de las masas de aguas subterráneas de Mancha Occidental I y Campo de Montiel. Sólo la masa de agua subterránea de Sierra de Altamira no presenta (aparentemente) un impacto sobre la calidad de sus aguas.

Los parámetros que más frecuentemente denotan situaciones de contaminación son la conductividad, la concentración de amonio, la concentración de sustancias peligrosas y, sobre todo y destacando sobre todos los demás parámetros, la concentración de nitratos, que sobrepasa los 50 mg/l en la muchas de las estaciones de medida (sobre todo en la Mancha Occidental y en el Campo de Montiel).

Al analizar la evolución de la calidad de las aguas subterráneas de la Mancha Occidental y del Campo de Montiel (las reservas potenciales de agua más importantes del Alto Guadiana y también las más deterioradas), destaca la evolución que han experimentado las concentraciones de nitratos. Si bien no se puede hablar de tendencias generalizadas, tanto al analizar las dos unidades por

³⁵ Ver apartado de *Evaluación del Impacto en Aguas Subterráneas*, del *Documento de Situación Actual Socioeconómica y Ambiental* de la Memoria Técnica del PEAG.

separado, como al compararlas entre sí, sí se observa un incremento de este parámetro con el tiempo. Este fenómeno está directamente relacionado con la intensificación de la actividad agraria en el área, unido a la fragilidad de las unidades por su alta permeabilidad y su frecuente afloramiento a la superficie.

En los últimos años, no obstante, las concentraciones de nitratos en estas unidades se han estabilizado o incluso han experimentado ligeros descensos. A pesar de ello, los niveles de nitratos aún se mantienen altos, principalmente en el acuífero de Campo de Montiel, donde en octubre de 2005 el 39,13% de los puntos estudiados presentaban concentraciones superiores a los 50 mg/l (este porcentaje era del 15% en el caso de la U.H. de la Mancha Occidental³⁶).

La contaminación por nitratos en las unidades de la Mancha Occidental y Campo de Montiel es tal que se ha superado durante varios años el nivel límite establecido por la Reglamentación Técnico Sanitaria de Aguas Potables (50 mg/l). También hay que destacar el hecho de que, al menos en la Mancha Occidental, el mayor pico de concentración se dio en los años 96-97, es decir, coincidiendo con el fin de un periodo seco, en el que las reservas de agua del acuífero estaban especialmente mermadas. Esto sirve para hacerse una idea de la interrelación existente entre la disminución de los recursos hídricos y el aumento de la vulnerabilidad de las masas de agua ante los procesos de contaminación.

b. Evolución histórica de la calidad química de las aguas superficiales:

También la calidad de las aguas superficiales en la Cuenca Alta del Guadiana ha experimentado un empeoramiento en los últimos años. Para tener una visión global de la calidad de las aguas superficiales en el área, basta con analizar la evolución del Índice de Calidad General (ICG), porque para su cálculo se tienen en cuenta 23 variables diferentes, indicadoras de contaminación física, orgánica, inorgánica y tóxica.

Pues bien, observando la evolución de este índice en el periodo 2001-2004 en las 14 estaciones de medida que existen en el ámbito de actuación del PEAG, se puede concluir que la calidad de las aguas superficiales ha disminuido de forma generalizada, pues si el 2001 se registraba una calidad inadmisibles de las aguas en un 7,7% de las estaciones de medida, este porcentaje se elevaba hasta el 42,8% en 2004. Y si en 2001 las mediciones registraban que el agua era de calidad buena en un 15,4% de las estaciones, este porcentaje se reducía hasta el 0% en 2004³⁷.

De todas las masas de agua superficial de la Cuenca Alta del Guadiana donde existen estaciones de medida de la calidad de este recurso (ríos Azuer, Gigüela, Zánacara, Guadiana, Guadiana Alto, Becea y Jabalón) son las de Gigüela, Zánacara y Guadiana las que presentan las calidades más bajas, mientras que los mejores valores se registran en el río Becea (aunque hay que hacer notar que su calidad no ha dejado de disminuir durante este periodo)³⁸.

³⁶ Fuente: *Informes sobre la Evolución hidrogeológica de la U.H. 04.04 (Mancha Occidental) y de la U.H. 04.06 (Campo de Montiel) durante el año 2005*. CHG. Junio de 2006.

³⁷ Porcentajes calculados a partir de los datos de ICG aportados por el Ministerio de Medio Ambiente.

³⁸ Conclusiones extraídas del análisis de los datos de ICG aportados por el Ministerio de Medio Ambiente.

Por otro lado, al analizar la evolución histórica de la calidad química de las aguas superficiales no puede dejar de analizarse el fenómeno de eutrofización que se ha manifestado en casi todas las masas de agua superficiales del Alto Guadiana en los últimos años.

La eutrofización originada por el aumento excesivo de la concentración de nutrientes, materia orgánica y sales minerales en el agua encuentra su explicación en distintas actividades humanas. Los vertidos de aguas residuales urbanas sin tratamiento previo a ríos y lagunas son una fuente importante de materia orgánica y de fósforo (procedente de jabones y detergentes), la agricultura es, a su vez, causa de gran parte de los nutrientes (fosfatos, nitratos, compuestos potásicos) que van a parar a estos humedales al retornar a ellas las aguas de riego, las aguas de escorrentía superficial, o las precipitaciones infiltradas. Por último, mencionar la actividad ganadera, pues el pastoreo intensivo en los humedales en las épocas en que permanecen secos constituye una fuente importante de fertilizantes y materia orgánica debido a las deyecciones y restos de los animales que beben y pastan en estas zonas vulnerables.

En las aguas eutrofizadas la cantidad de nutrientes es tan alta que se produce una proliferación y crecimiento desmesurados de algas unicelulares y ciertas plantas acuáticas resistentes. Esto, que podría parecer positivo a priori, acaba destruyendo el ecosistema acuático, ya que, al morir todos estos organismos, el sistema es incapaz de asumir y reciclar toda esta materia orgánica y se producen fenómenos de anoxia, como consecuencia de la gran cantidad de oxígeno disuelto consumido en los procesos de descomposición. Las aguas sin oxígeno, turbias y fuente de malos olores, dejan de ser entonces aptas para la mayor parte de los seres vivos.

Al final, el resultado de este proceso de eutrofización es la disminución de riqueza de especies, de forma que las más raras y sensibles desaparecen y sólo permanecen las más resistentes y comunes.

Afectadas por este tipo de procesos se ven la mayor parte de lagunas, ríos y humedales de la Cuenca Alta del Guadiana, entre otras, las siguientes:

Laguna Grande	Laguna de la Redondilla
Laguna Larga de Villacañas	Laguna de la Espartosa
Laguna Larga de Lillo	Humedal de La Veguilla
Laguna del Pueblo	Laguna del Acebuche
Laguna de El Taray	Laguna del Salobral
Tablas de Daimiel	Laguna de Tirez
Laguna de Manjavacas	Laguna de la Colgada
Laguna del Prado	Laguna del Rey

Laguna de Peñahueca

Laguna del Camino de
Villafranca

Laguna del Retamar

El deterioro y/o alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas del Alto Guadiana pone en peligro la supervivencia de especies sensibles ligadas al agua, encontrándose por tanto este factor en el origen de la alteración de ecosistemas enteros, que han visto modificado tanto su biotopo como su biocenosis.

También amenaza gravemente el abastecimiento de agua a las poblaciones, pues en muchos casos no se alcanzan los niveles establecidos en la Reglamentación Técnico Sanitaria de Aguas Potables para asegurar la calidad de este recurso de primera necesidad. Esto provocó que en 2004 se llegara a un acuerdo entre el Ministerio de Medio Ambiente, la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y la Confederación Hidrográfica del Guadiana para sustituir la fuente de suministro actual por aguas procedentes del Trasvase Tajo-Segura. Si este proyecto se lleva a cabo las poblaciones de la Cuenca Alta abastecidas con agua subterránea serían casi testimoniales.

5.3.2. Alteración de los suelos:

Íntimamente ligada a la alteración del sistema hidrológico se encuentra la alteración de los suelos.

Entre las consecuencias negativas que tienen las acciones mencionadas anteriormente sobre los suelos, se analizan las siguientes:

Salinización:

La salinización de ciertos terrenos es un fenómeno que se ha producido de forma natural en el Alto Guadiana desde siempre. De hecho, la extracción de la sal es una actividad documentada en numerosas lagunas de La Mancha desde hace varios siglos. Esta explotación es posible por la alta salinidad de ciertas masas de agua, por el régimen hidrológico estacional que presentan muchas de las lagunas manchegas, la poca profundidad de los vasos lagunares y la consiguiente formación de costras salinas durante los periodos de estiaje.

Este fenómeno de salinización de los suelos, que en algunos casos, como se ve, responde a causas naturales, puede desencadenarse como consecuencia de la actividad humana en otras ocasiones. Debido a la desaparición de aportes de aguas subterráneas por el descenso de los niveles piezométricos de los acuíferos se está produciendo un progresivo aumento de la salinidad de ciertas masas de agua, ya de por sí salinas.

El uso de estas aguas de mala calidad para riego está produciendo en algunos casos problemas de salinización de los suelos, lo que, a su vez, repercute negativamente en la productividad de la actividad agrícola.

En otros casos la salinización de los suelos no se relaciona con las aguas que se utilizan para regar, sino con la presencia de masas de agua subterránea fuertemente salinizadas. En estos casos, el exceso de agua a que se ve sometido el suelo cuando es regado puede hacer que se produzca un ascenso del manto freático, de forma que el

suelo pueda verse afectado por el agua cargada de sales que en un principio no le afectaba por encontrarse a mayor profundidad.

Por último, mencionar que la progresiva salinización de las aguas y los suelos contribuye también a alterar la cubierta vegetal que sobre éstos se desarrolla (siendo sustituidas las especies no adaptadas a condiciones de salinidad de los suelos por otras halófilas), alterando profundamente la dinámica de los ecosistemas afectados.

Subsidencia:

Es otro de los fenómenos que están experimentando los suelos de la región, a causa de la compactación de los sedimentos que se produce al disminuir la presencia de agua en el suelo y al reducirse, por tanto, la presión ejercida por ésta en los poros.

La subsidencia del terreno se produce sobre todo allí donde las extracciones de agua y, por tanto, el descenso de los niveles piezométricos son mayores, y es más frecuente en áreas kársticas (carbonatos y yesos) y, en general, a profundidades someras (aunque no exclusivamente).

Otros:

En este apartado cabe mencionar el fenómeno de autocombustión de turberas que se ha producido como consecuencia del descenso de los niveles piezométricos de algunos de los acuíferos de la zona.

Este proceso que lleva actuando desde hace varios años, de forma ininterrumpida en algunos casos, ha tenido, a su vez, otra serie de consecuencias: el hecho de que en estas zonas, a pesar de haberse desecado no se haya llegado a cultivar, habiendo sido utilizadas, en ocasiones, únicamente por la ganadería.

Estos hábitats turbosos se presentan frecuentemente asociados a los márgenes de cursos fluviales (destacaban, por ejemplo, las turberas asociadas al Guadiana), aunque también pueden darse en zonas de afloramiento de aguas subterráneas, y sobre ellos se asienta una vegetación característica y claramente especializada. La desecación de estas áreas y los incendios que en ellas se producen acaban con unos hábitats relícticos, de alto valor y perjudican gravemente a los suelos sobre los que se asientan.

Por último, mencionar que otro fenómeno producido sobre los suelos como consecuencia de todas las actividades que se analizaron con anterioridad, sería el relacionado con la erosión y pérdida de suelo producida en espacios fluviales y zonas húmedas.

La causa principal de este proceso se encuentra en la eliminación de la cobertura vegetal que se produce como consecuencia de diversas actividades humanas (roturación y puesta en cultivo de nuevas tierras, procesos de urbanización, etc.). La vegetación ribereña y marginal de ríos y humedales retiene el suelo, evitando su pérdida y arrastre por las aguas de escorrentía y su eliminación, por tanto, supone también la pérdida de esta función protectora.

5.3.3. Pérdida de biodiversidad:

La degradación y desaparición de hábitats dependientes del buen estado de las masas de agua superficial y subterránea, está provocando la alteración de la composición de la flora y fauna de estos espacios.

Especies que necesitan la presencia de agua para su desarrollo, o bien que requieren unos requisitos mínimos en cuanto a la calidad de ésta para su supervivencia, se encuentran en retroceso.

Por el contrario, especies no ligadas al agua, y/o generalistas, se están viendo favorecidas y se encuentran en expansión. A esto habría que añadir la introducción de especies exóticas en el ámbito de actuación del PEAG, que empieza a constituir un verdadero problema en ciertos casos.

Se analiza, tanto para las especies de fauna como de flora, los siguientes fenómenos, resultado de las acciones anteriormente comentadas:

Pérdida y deterioro de comunidades y especies ligadas al agua:

La alteración y desaparición de los humedales de la Cuenca Alta del Guadiana implica también la modificación de sus comunidades animales y vegetales y la pérdida de especies de flora y fauna a estos ecosistemas ligadas. Estos procesos son analizados a continuación:

Comunidades y especies vegetales ligadas al agua:

Son muchas las comunidades vegetales (y por tanto, también las comunidades de fauna a ellas asociadas) que se están viendo afectadas por la desaparición y empeoramiento de la calidad de las masas de agua del Alto Guadiana. En la mayoría de los casos, estas comunidades se pueden relacionar directamente con los hábitats recogidos en la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Conocer los procesos que amenazan la conservación de estas comunidades significa, por tanto, conocer las amenazas de los hábitats correspondientes.

Por poner sólo un ejemplo: entre los procesos que más negativamente afectan a las comunidades vegetales en la Cuenca Alta del Guadiana, hay que resaltar la importancia de lo relacionado con la disminución de sus recursos hídricos, tanto superficiales, como subterráneos. Esta disminución, y el consiguiente descenso en los niveles de inundación de humedales y otros ecosistemas ligados al agua, suponen un déficit hídrico para la mayoría de las especies características de estos ambientes. No sólo para aquéllas que, por estar adaptadas a desarrollarse en la columna de agua, arraigadas o no al substrato, desaparecen al hacerlo la inundación, sino también para aquéllas otras, consideradas marginales o de orilla, que en mayor o menor grado dependen de un encharcamiento temporal asociado a la presencia de una lámina de agua: carrizales, praderas juncales, juncales salinos, saladares de *Sarcocornia* y *Suaeda*, son comunidades que dependen de las inundaciones temporales que se producen en las áreas más próximas a zonas encharcables.

Por último, comentar que en el análisis que a continuación se presenta sobre los procesos que afectan a las comunidades vegetales ligadas al agua en el Alto

Guadiana, se ha diferenciado entre las comunidades hidrófilas y puramente acuáticas, y las comunidades halófilas, pues si bien en estas últimas la relación con el agua puede en ocasiones no parecer tan directa, su buen estado de conservación no se entiende sin el mantenimiento de una determinada dinámica hidrológica.

– **Comunidades hidrófilas y acuáticas:**

Entre las comunidades higrófilas y acuáticas de la Cuenca Alta del Guadiana directamente afectadas se encuentran las siguientes³⁹:

- * Masegares: Los masegares son muy exigentes tanto en lo referente a la estabilidad del nivel hídrico (se desarrollan sobre suelos turbosos, inundados durante la mayor parte de del año), como a la calidad del agua. Por esta razón se han visto muy perjudicados por la disminución y contaminación de los recursos hídricos en la Cuenca Alta del Guadiana. En algunos casos también se han visto afectados por explotaciones de turba y por incendios. Los espacios antes ocupados por masegares están siendo colonizados por carrizales y eneaes, menos exigentes.
- * Comunidades de rezumaderos carbonatados: Son comunidades muy frágiles y sensibles a cualquier alteración. Las podemos encontrar en las Lagunas de Ruidera, habiéndose visto muy afectadas por la alteración del ciclo hidrológico y la elevada presión del uso recreativo que sufren las mismas.
- * Comunidades sumergidas de grandes caráceas: Estas comunidades están constituidas sobre todo por distintas variedades de carófitos (ovas) de gran tamaño, y crecen en lagunas de aguas permanentes, profundas y poco contaminadas. Es precisamente debido al hecho de que para desarrollarse necesiten que el agua cumpla unos criterios de calidad bastante está provocando su regresión, debido a la creciente contaminación de las masas de agua en la Cuenca Alta del Guadiana. Son especialmente sensibles a la eutrofización de las aguas, pues para desarrollarse necesitan que el agua esté muy limpia, para que la luz penetre hasta el fondo de la cubeta, y las aguas eutrofizadas son aguas turbias (debido a la proliferación de algas filamentosas en la superficie y las condiciones de anoxia de las aguas, que impiden el desarrollo de las bacterias descomponedoras, y, por tanto, su labor), en las que esto no es posible.
- * Vegetación anfibia vivaz oligótrofa de aguas frías: Estas comunidades, que se dan en algunas lagunas del Campo de Calatrava, resultan muy sensibles a la alteración de los vasos lagunares, a su desecación y a la contaminación de sus aguas. Este último factor es especialmente relevante, por cuanto para la supervivencia de estas comunidades es imprescindible el mantenimiento de la oligotrofia de las aguas, por lo que la contaminación derivada de las actividades agrícola y ganadera (por el uso de abonos y los excrementos del ganado) las perjudica especialmente.

³⁹ Fuente: Martín Herrero, J. et al. 2003. *La Vegetación Protegida en Castilla-La Mancha. Descripción, Ecología y Conservación de los Hábitat de Protección Especial*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha-CSIC. Madrid.

- * Comunidades anfibia de humedales estacionales oligotróficos: Al ser propias de humedales estacionales, una de sus mayores amenazas es la ocupación de la cubeta lagunas en las épocas en que ésta permanece seca, bien para su roturación y cultivo, bien para su aprovechamiento para el ganado. Una y otra acción conllevan, además de la ocupación de la cubeta cuando los humedales permanecen secos, la eutrofización del suelo y de las aguas en las épocas en que éstos están encharcados. Este aumento en la concentración de nutrientes amenaza la supervivencia de estas comunidades, que necesitan el mantenimiento de la oligotrofia de las aguas. Por otro lado, a veces estos humedales han sido desecados y otras veces, por el contrario, se les ha mantenido inundados permanentemente de forma artificial. Las dos acciones afectan negativa a estas comunidades, adaptadas a la variación de los niveles hídricos en estos humedales estacionales.
- * Comunidades anfibia de humedales estacionales mesotróficos: Amenazadas, como en el caso anterior, por la eutrofización de las aguas debida a la ganadería y a la utilización de fertilizantes en agricultura, y por el drenaje y desecación de las lagunas realizado con el fin de ampliar las superficies de cultivo.
- * Vegetación flotante de nenúfares: En el pasado abundantes, los enclaves en los que se localizan estas comunidades son hoy escasos en el Alto Guadiana. Son muchas las razones que han conducido a la desaparición de estas comunidades. Entre ellas se encuentran el aumento de la contaminación de las aguas, la alteración y canalización de los cauces de los ríos y las desecaciones y extracciones de recursos hídricos. La introducción del cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) también ha jugado un papel importante en la regresión de las comunidades de nenúfares, pues se come sus tallos y hojas e impide su regeneración.
- * Comunidades riparias y palustres de grandes cárices amacollados: Son muy vulnerables a la alteración de los ecosistemas fluviales en los que se desarrollan, por lo que son muy perjudicadas por cualquier acción que suponga la alteración del régimen natural del río (encauzamientos, extracciones de agua, regulaciones del caudal, etc.). El uso recreativo intensivo, las plantaciones de chopos en las zonas encharcadizas de lagunas y ríos y la contaminación de las aguas son otras de las presiones que soportan estas comunidades y contribuyen a su degradación.
- * Fresnedas: Han sufrido un gran retroceso, debido, principalmente a la actividad agrícola y ganadera, a la disminución de los niveles freáticos y los caudales circulantes en los ríos y la alteración de su funcionamiento hidrológico debido a su canalización y la construcción de embalses y otras infraestructuras de regulación de caudales.
- * Saucedas: Muy afectadas por las numerosas operaciones de canalización y “limpiezas” de cauces que han tenido lugar en todo el Alto Guadiana, así como por la regulación de los caudales circulantes, que altera el régimen hidrológico natural de ríos y arroyos, disminuyendo la ocurrencia periódica de crecidas, fenómeno necesario para la regeneración y mantenimiento de estas formaciones. La ocupación de las llanuras de inundación por campos

de cultivo, construcciones y otras infraestructuras han contribuido también a reducir la extensión de las saucedas.

- * Alamedas: Antes bien representadas en las riberas y llanuras de inundación de los ríos Záncara, Gigüela, Riansares y Guadiana, las alamedas naturales son hoy en día escasas en la Cuenca Alta del Guadiana. Su principal amenaza es la expansión de las tierras de cultivo (que se han extendido hasta los márgenes mismos de los ríos) y de las plantaciones (con fin productivo o recreativo) de chopo americano (*Populus x Canadensis*), de escaso valor ecológico. Otras amenazas son la disminución de recursos hídricos (tanto superficiales como subterráneos), las canalizaciones y encauzamientos de ríos y arroyos, la contaminación de las aguas, el sobrepastoreo, y la excesiva presión ejercida sobre estas zonas con fines recreativos. Por otro lado, la introducción de especies alóctonas, como el mencionado chopo americano, pone en peligro la conservación de la identidad genética de las poblaciones de chopos autóctonas, por la hibridación que está teniendo lugar entre unas y otras.
- * Tarayales no halófilos: Para su supervivencia es necesario, como en los casos anteriores, el mantenimiento de ciertos niveles agua en el subsuelo, a pesar de estar adaptados a las fuertes variaciones estacionales de la zona. El descenso de los niveles freáticos y de los caudales circulantes en los ríos afecta, por tanto, al buen estado de estas comunidades. Las amenazas directas de estas comunidades son, de nuevo, las canalizaciones y encauzamientos y la expansión de la agricultura y de los terrenos urbanizados.
- * Tamujares: Estas comunidades espinosas, ligadas a los fondos de ramblas y llanuras de inundación de ríos y arroyos de cauces pedregosos han sido muy afectados por la regulación de los caudales de ríos y arroyos, ya que están adaptados a la marcada estacionalidad de estos cursos de agua y a la irregularidad de sus caudales. La reducción de los caudales circulantes (y los anegamientos puntuales) que se producen aguas abajo de las presas modifican las condiciones hidrológicas a las que están adaptadas estas formaciones y amenazan su conservación. La expansión de los cultivos y el sobrepastoreo contribuyen también a reducir la extensión de los tamujares.

– **Comunidades halófilas:**

Al igual que las comunidades acuáticas e higrofilas, también las comunidades de suelos y lagunas de aguas salinas y las especies que las conforman (en muchos casos especies raras y endémicas) están experimentando una importante regresión.

Entre las causas que se encuentran en el origen de esta situación destacan la roturación de suelos ocupados por estas comunidades, la desecación de lagunas para su puesta en cultivo y, en otros casos, y aunque resulte paradójico, el encharcamiento artificial de suelos salinos. Este último fenómeno puede llegar a producir la desalinización de los suelos, afectando directamente a las especies adaptadas a las elevadas concentraciones salinas edáficas, y favoreciendo, por tanto, su sustitución por otras especies más cosmopolitas o banales.

Entre las comunidades halófilas (muy relacionadas con el agua) que se están viendo perjudicadas en mayor o menor medida en la Cuenca Alta del Guadiana, se encuentran las siguientes⁴⁰:

- * Tarayales halófilos: Aunque en general no son una de las comunidades más importantes en extensión, están experimentando cierta expansión originada por el aumento gradual de la salinidad de los suelos. Éste es el caso de los tarayales, por ejemplo, de las Tablas de Daimiel, debido a la salinización de suelos y agua que ha tenido lugar como consecuencia de la alteración de los regímenes hidrológicos de este espacio (por la disminución de los aportes de aguas subterráneas, la disminución de los procedentes del Guadiana, de aguas dulces, y el mantenimiento de la alimentación procedente del Gigüela, de aguas más mineralizadas).
- * Albardinales salinos y formaciones salinas de *Limonium* sp: Antes muy numerosas, estas comunidades han experimentado un amplio retroceso debido a la puesta en cultivo de muchos de los suelos que ocupan. También las reforestaciones han restado terreno a estas comunidades.
- * Matorrales halófilos crasicaules: Las comunidades de matorrales halófilos crasicaules ocupaban superficies considerables en el Alto Guadiana, sobre todo en las inmediaciones del río Gigüela. Sin embargo, debido a la expansión de los campos de cultivo y al drenaje y desecación de muchas de las zonas por estas comunidades ocupadas, se han visto negativamente afectadas, y hoy en día sólo ocupa pequeñas superficies. El sobrepastoreo, y la proliferación de edificaciones e infraestructuras, son otros de las acciones que les perjudican.
- * Juncales salinos: Como en la mayor parte de los casos anteriores, la expansión e intensificación de la actividad agrícola en el Alto Guadiana se encuentra en el origen de la disminución de la superficie ocupada por estas comunidades. La roturación de los espacios por ellas ocupadas para su cultivo, la desecación de estas zonas con el mismo fin el sobrepastoreo, la proliferación de plantaciones forestales y de edificaciones e infraestructuras son algunas de las causas que explican su regresión.
- * Formaciones de castañuela: Estas comunidades se desarrollan en los alrededores de lagunas salinas y en depresiones con encharcamiento estacional, por lo que se ven perjudicadas por la desecación de humedales y la roturación de sus márgenes.
- * Praderas salinas de *Puccinellia*: Aunque se desarrollan sobre suelos secos y compactos durante el verano, necesitan que los suelos salinos sobre los que se asientan sean inundados durante la primavera, por lo que la desecación de humedales y el drenaje de zonas inundables suponen un gran impacto para ellas. También la contaminación de las aguas, el sobrepastoreo y la roturación de los suelos en los que viven amenazan su conservación. No

⁴⁰ Fuente: Martín Herrero, J. et al. 2003. *La Vegetación Protegida en Castilla-La Mancha. Descripción, Ecología y Conservación de los Hábitat de Protección Especial*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha-CSIC. Madrid.

obstante, también hay que mencionar que, al tratarse de comunidades pioneras, su regeneración es relativamente rápida.

- * Praderas anuales de gramíneas halófilas: Aunque se ven perjudicadas por la ocupación de terrenos para su cultivo, son, quizá la comunidad halófila menos amenazada en el Alto Guadiana. Esto se debe a su resistencia para desarrollarse en condiciones muy restrictivas, en suelos salinos e incluso ligeramente nitrificados.
- * Comunidades terofíticas crasicaulas halófilas: Se desarrollan en suelos sometidos a un periodo de encharcamiento más o menos prolongado, en el borde de lagunas salinas, o depresiones endorreicas, a veces asociadas con albardinales. De entre estas comunidades, son las asociadas a los albardinales las que se ven más amenazadas, por la ocupación que se está haciendo de éstos para roturar sus suelos y cultivarlos. Otra amenaza para la conservación de estas comunidades se asocia al la alteración de la salinidad del agua que alimenta a los humedales a los que se encuentra asociados. Esto ocurre, por ejemplo, con los humedales que son alimentados artificialmente con aguas residuales o con excedentes de agua dulce para provocar su encharcamiento permanente.
- * Comunidades acuáticas halófilas: Constituyen comunidades muy singulares, entrando en su composición numerosas especies raras y amenazadas. Entre las principales amenazadas para la conservación de estas comunidades se pueden citar el drenaje y desecación de los humedales salinos, la contaminación de sus aguas y la colmatación acelerada de las cubetas lagunares por la eliminación de la vegetación perilagunar y la roturación y ocupación de sus márgenes. La importancia de la preservación de estas comunidades es mayor por cuanto son esenciales para la conservación de un buen número de especies de aves acuáticas que encuentran en estas plantas su alimento.

Por otro lado, y haciendo referencia ya a especies y no a comunidades, encontramos que entre las especies vegetales asociadas a todas las comunidades mencionadas y cuya conservación se ve amenazada hoy en día en la Cuenca Alta del Guadiana, se encuentran, entre otras, las que se especifican en la tabla que se presenta a continuación⁴¹.

En la tabla se especifica, además del nombre científico de las especies, su estado de conservación de acuerdo con lo establecido en la Lista Roja de la Flora

⁴¹ En el listado quedan recogidas especies vegetales recogidas en el Catálogo Regional de Especies Protegidas de Castilla-La Mancha y/o en la Lista Roja de la Flora Vasculare Española, estando incluidas en distintas categorías de amenaza. Al elaborar la tabla han sido consideradas especies acuáticas y emergentes asociadas a ecosistemas directamente ligados al agua, pero también a otros (como los saladares) en los que la relación con el agua es menos directa, pero determinante para su conservación. Se han excluido del listado las especies ligadas al agua que no están incluidas en ninguna de las categorías del Catálogo Regional y/o de la Lista Roja de la Flora. Sin embargo, en el caso del Alto Guadiana, hay que tener en cuenta que hay un gran número de especies que, aun no estando clasificadas como amenazadas, se encuentran en clara regresión. Éste sería el caso, por ejemplo, de gran número de especies asociadas a los bosques de ribera. Ejemplos de este tipo de especies son *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, *Salix atrocinerea*, *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Ulmus minor*, y un largo etcétera.

Vascular Española, en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha de 1998 y su revisión de 2001, y en la Directiva Hábitat:

Nombre científico	Catálogo Regional de Especies Amenazadas	Lista Roja Flora Vascular Española
<i>Althenia orientalis</i>	V	VU
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	IE	-
<i>Butomus umbellatus</i>	IE	-
<i>Chara imperfecta</i>	IE	-
<i>Cistus psilosepalus</i>	IE	-
<i>Cladium mariscus</i>	IE	-
<i>Elatine alsinastrum</i>	IE	DD
<i>Eleocharis multicaulis</i>	IE	-
<i>Erica lusitanica</i>	IE	-
<i>Erica scoparia**</i>	-	-
<i>Erica tetralix</i>	IE	-
<i>Genista anglica</i>	IE	-
<i>Genista tinctoria</i>	IE	-
<i>Glaux maritima</i>	V	-
<i>Helianthemum polygonoides</i>	EP	CR
<i>Hippuris vulgaris</i>	V	VU
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	*	CR
<i>Hypericum elodes</i>	IE	-
<i>Isoetes histrix</i>	IE	-
<i>Isoetes setaceum</i>	IE	-
<i>Isoetes velatum</i>	IE	-
<i>Lamprothamnium papulosum</i>	IE	-
<i>Lemna trisulca</i>	-	EN
<i>Lepidium cardamine</i>	IE	-
<i>Limonium carpetanicum</i>	IE	VU
<i>Limonium cossonianum</i>	IE	-
<i>Limonium costae</i>	IE	-
<i>Limonium erectum</i>	EP	EN
<i>Limonium latebracteum</i>	IE	-
<i>Limonium longebracteum</i>	IE	VU
<i>Limonium pinillense</i>	IE	DD
<i>Limonium soboliferum</i>	EP	CR
<i>Limonium supinum</i>	IE	-
<i>Limonium tournefortii</i>	IE	DD
<i>Littorella uniflora</i>	IE	-
<i>Lythrum baeticum</i>	-	EN
<i>Lythrum flexuosum**</i>	IE	-
<i>Marsilea bastardae</i>	EP	CR
<i>Marsilea strigosa**</i>	IE	-
<i>Microcnemum coralloides</i>	IE	VU
<i>Myrica gale</i>	IE	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	-	-
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	IE	-
<i>Nitella confervacea</i>	IE	-
<i>Nuphar luteum</i>	IE	-
<i>Nymphaea alba</i>	IE	-
<i>Nytella hyalina</i>	IE	-
<i>Puccinellia fasciculata</i>	-	DD
<i>Riella cossoniana</i>	IE	-
<i>Riella helicophyla</i>	IE	-
<i>Riella notarisii</i>	IE	-
<i>Salix fruticosa</i>	IE	-

Nombre científico	Catálogo Regional de Especies Amenazadas	Lista Roja Flora Vascul ar Española
<i>Sarcocornia perennis</i>	IE	-
<i>Scirpus fluitans</i>	IE	-
<i>Scorzonera parviflora</i>	V	VU
<i>Senecio auricula</i>	V	VU
<i>Sparganium natans</i>	EP	CR
<i>Tolypella salina</i>	IE	-
<i>Triglochin palustris</i>	IE	-
<i>Utricularia australis</i>	V	-
<i>Utricularia minor</i>	V	VU
<i>Zannichellia contorta</i>	V	VU
<i>Zannichellia obtusifolia</i>	V	-

Leyenda Catálogo Regional: *: extinguida en Castilla-La Mancha, EP: en peligro de extinción, V: vulnerable, IE: de interés especial

Leyenda Lista Roja: CR: críticamente amenazada, EN: en peligro, VU: vulnerable, DD: datos insuficientes

Leyenda Directiva Hábitat: **: especie prioritaria (recogida en el Anexo II de la Directiva)

Fuente: elaboración propia a partir del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha (1998) y su revisión (2001), de la Lista Roja de la Flora Vascul ar Española, de la Directiva Hábitat, y de las publicaciones de Cirujano, S. & Medina, L (2002) y Martín Herrero, J. (2003).

Estas especies no desaparecen únicamente por la desaparición de las masas de agua. En numerosos casos la masa de agua sigue existiendo y, sin embargo, especies tradicionalmente asociadas a ella experimentan una regresión y llegan a menudo a desaparecer por completo. Esto es debido al empeoramiento de la calidad de las aguas y a la aparición de modificaciones físico-químicas y morfológicas en estos ecosistemas.

Las plantas acuáticas, por ejemplo, son muy sensibles a la eutrofización del agua. De entre ellas, las ovas o carófitos son uno de los grupos de plantas acuáticas más afectados por este motivo, pues necesitan vivir en aguas claras, limpias, en las que la luz solar pueda penetrar hasta el lecho subacuático en el que se asientan. Entre las plantas emergentes, algunas de las más sensibles a este tipo de contaminación son la *Typha latifolia* o la *Carex riparia*. El nicho dejado por todas estas especies al desaparecer, incapaces de soportar las condiciones de turbidez y anoxia de las aguas eutrofizadas, es ocupado entonces por especies más generalistas (como la *Typha domingensis* o la *Lythrum salicaria*), que serán comentadas más detenidamente en el siguiente apartado.

También los cambios que tienen lugar en la biocenosis (introducción de especies alóctonas, desaparición de otras especies) repercuten a su vez en la presencia o ausencia de determinadas especies en los humedales, siendo difícil establecer una causa única que explique la pérdida de especies ligadas al agua que está teniendo lugar.

Por último mencionar las dificultades adicionales para la conservación de estas comunidades y especies vegetales que suponen la fragmentación de sus hábitats, su disposición cada vez más localizada y su extensión en retroceso.

Comunidades y especies animales ligadas al agua:

Entre las especies ligadas al agua amenazadas por las distintas presiones a las que se están viendo sometidas las masas de agua del Alto Guadiana se encuentran las especificadas en la tabla que se presenta a continuación, y en la que se incluye, además del nombre común y el científico de las especies, su estado conservación de acuerdo con lo establecido en el Libro Rojo de los Vertebrados de España, en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha y en la Directiva Hábitat:

Nombre Científico	Nombre Común	Libro rojo Vertebrados de España	Catálogo Regional Especies Amenazadas
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila	V	-
<i>Barbus bocagei</i>	Barbo común	NA	-
<i>Barbus comiza</i> **	Barbo comiza	V	-
<i>Barbus guiraonis</i>	Barbo mediterráneo	R	-
<i>Barbus microcephalus</i>	Barbo cabecicorto	R	-
<i>Barbus sclateri</i>	Barbo gitano	NA	-
<i>Chondrostoma arcasii</i> (o <i>Rutilus arcasii</i>)	Bermejuela	NA	IE
<i>Chondrostoma lemmingii</i> (o <i>Rutilus lemmingii</i>)	Pardilla	R	IE
<i>Chondrostoma polylepis</i> **	Boga de río	NA	-
<i>Chondrostoma willkommii</i>	-	-	-
<i>Cobitis paludica</i>	Colmilleja	V	IE
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	NA	-
<i>Esox lucius</i>	Lucio	-	-
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia	-	-
<i>Gobio gobio</i>	Gobio	-	-
<i>Lepomis gibbosus</i>	Pez sol	-	-
<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana	-	-
<i>Salaria fluviatilis</i>	Blenio de río	-	-
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común	V	-
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Gardí	-	-
<i>Squalius alburnoides</i> (o <i>Tropidophoxinellus alburnoides</i>)	Calandino	NA	IE
<i>Squalius pyrenaicus</i> (o <i>Leuciscus pyrenaicus</i>)	Cacho	NA	-
<i>Tinca tinca</i>	Tenca	NA	-
<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo	NA	IE
<i>Discoglossus jeanneae</i> **	Sapillo pintojo meridional	NA	IE
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de san Antonio	NA	IE
<i>Hyla meridionalis</i>	Ranita meridional	NA	IE
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	NA	IE
<i>Rana perezi</i>	Rana común	NA	-
<i>Triturus boscai</i>	Tritón ibérico	NA	IE
<i>Triturus pygmaeus</i>	Tritón verdinegro	-	IE
<i>Emys orbicularis</i> **	Galapago europeo	V	V
<i>Mauremys leprosa</i> **	Galapago leproso	NA	IE
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de agua	NA	IE
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga resbaladora	-	-
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero Tordal	-	IE
<i>Acrocephalus melanopogon</i>	Carricero Real	R	V
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Carricero Común	-	IE
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero Común	-	IE
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarríos Chico	-	IE
<i>Alcedo atthis</i>	Martín Pescador Común	K	V

Nombre Científico	Nombre Común	Libro rojo Vertebrados de España	Catálogo Regional Especies Amenazadas
<i>Anas clypeata</i>	Cuchara Común	NA	-
<i>Anas crecca</i>	Cerceta Común	NA	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	Anade Azulón	NA	-
<i>Anas querquedula</i>	Cerceta Carretona	R	-
<i>Anas strepera</i>	Anade Friso	NA	-
<i>Ardea cinerea</i>	Garza Real	NA	IE
<i>Ardea purpurea</i>	Garza Imperial	V	V
<i>Ardeola ralloides</i>	Garcilla Cangrejera	E	EP
<i>Aythya ferina</i>	Porrón Europeo	NA	-
<i>Botaurus stellaris</i>	Avetoro Común	E	EP
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla Bueyera	NA	IE
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor Bastardo	-	IE
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo Patinegro	K	IE
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo Chico	K	IE
<i>Chlidonias hybridus</i>	Fumarel Cariblanco	V	V
<i>Chlidonias niger</i>	Fumarel Común	E	V
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho Lagunero Occidental	V	V
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	-	IE
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta Común	NA	IE
<i>Fulica atra</i>	Focha Común	-	-
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta Común	-	-
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Pagaza Piconegra	V	V
<i>Glareola pratincta</i>	Canastera Común	V	V
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela Común	-	IE
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo Común	I	V
<i>Larus cachinnans</i>	Gaviota Patiamarilla	-	-
<i>Larus ridibundus</i>	Gaviota Reidora	-	-
<i>Locustella luscinioides</i>	Buscarla Unicolor	R	IE
<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Cerceta Pardilla	E	EP
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera Blanca	-	IE
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera Cascadeña	-	IE
<i>Motacilla flava</i>	Lavandera Boyera	-	IE
<i>Netta rufina</i>	Pato Colorado	R	-
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete Común	R	V
<i>Oxyura leucocephala</i>	Malvasía Cabeciblanca	E	EP
<i>Panurus biarmicus</i>	Bigotudo	R	V
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorán Grande	-	IE
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco Común	R	V
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo Lavanco	-	IE
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín Cuellinegro	R	V
<i>Porphyrio porphyrio</i>	Calamón Común	V	V
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón Europeo	-	IE
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta Común	R	V
<i>Sterna albifrons</i>	Charrancito Común	R	V
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán Común	R	IE
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín Común	-	IE
<i>Tadorna tadorna</i>	Tarro Blanco	R	V
<i>Tringa totanus</i>	Archibebe Común	-	IE
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría Europea	-	-
<i>Lutra lutra**</i>	Nutria paleártica	V	V

Leyenda Catálogo Regional: *: extinguida en Castilla-La Mancha, EP: en peligro de extinción, V: vulnerable, IE: de interés especial

Leyenda Libro Rojo: E: en peligro, V: vulnerable, R: rara, I: indeterminada, K: insuficientemente conocida, NA: no amenazada

Leyenda Directiva Hábitat: **: especie prioritaria (recogida en el Anexo II de la Directiva)

Fuente: elaboración propia a partir del Libro Rojo de los Vertebrados de España, del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha y de la Directiva Hábitat.

La desaparición de la masiega lleva además aparejada la desaparición de numerosas especies de aves acuáticas, que encontraban en estas comunidades su lugar de cría, refugio y alimentación.

Al igual que ocurría con las comunidades y especies vegetales, la fragmentación de los hábitats de estas especies animales dificulta y hace peligrar su conservación.

Expansión de especies generalistas y/o no ligadas al agua:

La degradación de los ecosistemas ligados al agua y la extinción algunas especies, fundamentalmente acuáticas, en el Alto Guadiana ha sido aprovechada por especies generalistas, colonizadoras y pioneras, que resisten mejor el empeoramiento de las condiciones ambientales y encuentran en esta alteración del medio (disminución de la calidad de aguas superficiales y subterráneas, salinización de los suelos, alteraciones físico-químicas, etc.) las condiciones adecuadas para instalarse sin ningún tipo de competencia.

A continuación se analiza someramente este proceso tanto en el caso de especies vegetales como animales:

Especies vegetales:

El caso del cerdón (*Potamogeton pectinatus*) y el de las lentejas de agua (*Lemna gibba*) constituyen un claro ejemplo de estos procesos de expansión de especies generalistas que está teniendo lugar en el Alto Guadiana como consecuencia de la degradación de sus humedales. En el caso concreto de estas especies, su proliferación excesiva se deriva de la eutrofización de las aguas de lagunas y humedales del área. Lo mismo ha ocurrido en el caso de los carrizales de *Phragmites australis*, que se han visto favorecidos por el aumento de las concentraciones de nutrientes, y con la *Typha domingensis* o la *Lythrum salicaria*, que han sustituido a especies de plantas emergentes incapaces de soportar las elevadas concentraciones de nutrientes, como *Typha latifolia* o la *Carex riparia*.

Entre las especies colonizadoras que más se han extendido en los humedales del Alto Guadiana se encuentra también el taray (*Tamarix canariensis*), que junto al carrizo, está ocupando nichos tradicionalmente correspondientes a la masiega (*Cladium mariscus*), ya que los masegares son mucho más exigentes que otras comunidades (como los carrizales, los cañaverales o los tarayales) en lo referente al mantenimiento y estabilidad de los niveles hídricos y a la calidad del agua. El empeoramiento de estos dos factores en los últimos años ha hecho que su extensión se haya reducido mucho en los últimos años, viéndose favorecidas con su regresión las comunidades ya comentadas.

También las especies halonitrófilas y ruderales se han visto favorecidas en los ambientes más modificados, asociándose su desarrollo y extensión con fenómenos como la salinización de suelos, la contaminación de aguas y suelos con nutrientes (especialmente nitratos) empleados en la agricultura, la aparición de vertederos y

escombreras, o el desbroce de amplias zonas ocupadas por vegetación natural para su transformación en zonas agrarias o la construcción de diversos tipos de infraestructuras y edificaciones. Estas especies, de inferior valor biológico, han desplazado en muchos casos a otras, adaptadas a suelos y/o humedales oligotróficos o mesotróficos que se han visto alterados por las crecientes concentraciones de nutrientes derivadas de las actividades anteriormente comentadas.

Considerando ya especies concretas, destacaremos la expansión experimentada por ciertas plantas acuáticas, por ser más resistentes a las condiciones de eutrofización y contaminación de las aguas. Entre estas plantas acuáticas en expansión en el Alto Guadiana se encuentran, entre otras, las siguientes:

<i>Chara connivens</i>	<i>Ranunculus trichophyllus</i>
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>longibracteata</i>	<i>Ruppia drepanensis</i>
<i>Lemna gibba</i>	<i>Lythrum salicaria</i>
<i>Myriophyllum spicatum</i>	<i>Typha domingensis</i>
<i>Polygonum amphibium</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Cirsium vulgare</i>
<i>Ranunculus peltatus</i>	<i>Scirpus holoschoenus</i>
	<i>Althaea officinalis</i>

De las especies nombradas⁴², hay que destacar aquellas que, por desarrollarse en aguas eutrofizadas y ser especialmente resistentes a la contaminación, pueden ser usadas como indicadoras de la mala calidad de las aguas. Éste sería el caso de, por ejemplo, las lentejas de agua (*Lemna gibba*) y *Cirsium vulgare*, o de *Lythrum salicaria*, *Scirpus holoschoenus* y *Althaea officinalis*, especies éstas últimas, asociadas a juncuales nitrificados.

Especies animales:

No es éste un aspecto que haya sido muy estudiado, desconociéndose en gran medida las especies animales que en estos momentos puedan encontrarse en expansión en la Cuenca Alta del Guadiana como consecuencia de los cambios que han tenido lugar en el área.

No obstante, es de esperar que especies generalistas (por ejemplo, especies de peces que sean menos exigentes en cuanto a la calidad de las aguas) se estén viendo favorecidas, así como las especies asociadas a comunidades vegetales que se

⁴² Fuentes:

Cirujano, S. & Medina, L. 2002. *Plantas Acuáticas de las Lagunas y Humedales de Castilla-La Mancha*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha-CSIC. Madrid.

Martín Herrero, J. et al. 2003. *La Vegetación Protegida en Castilla-La Mancha. Descripción, Ecología y Conservación de los Hábitat de Protección Especial*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha-CSIC. Madrid.

encuentren en expansión o a sistemas que se estén viendo favorecidos por la actividad humana. Éste es el caso, por ejemplo, de las especies que encuentren su hábitat natural en los campos de cultivo (tanto de secano, como de regadío), y cuyas poblaciones es previsible que hayan experimentando cierto incremento, por haber aumentado la superficie de terreno agrícola, a costa de otros usos.

Así, se puede citar como ejemplo a ciertos córvidos y otros oportunistas que son los que mejor sobreviven al aprovechar los alimentos generados por los cultivos y la actividad humana. Entre estas especies se encontrarían la urraca (*Pica pica*), el cuervo (*Corvus corax*), la grajilla (*Corvus monedula*) o la abubilla (*Upupa epos*).

Introducción de especies alóctonas:

Aunque no se dispone de datos concretos para analizar la magnitud de las presiones derivadas de la introducción de especies alóctonas en el Alto Guadiana, sí se sabe que este fenómeno ha provocado graves alteraciones en algunos de sus ecosistemas.

A continuación se comentan algunos ejemplos, tanto en el caso de la flora, como de la fauna, en este sentido:

Especies vegetales:

Un claro ejemplo de introducción de especies vegetales que ha tenido lugar en el ámbito de aplicación del PEAG lo constituye el de especies forestales alóctonas (especialmente chopo americano, *Populus x Canadensis*), introducidas bien con fines productivos, para el cultivo de madera, bien con fines recreativos, para la creación de áreas de ocio en las orillas de ríos y lagunas. La expansión de estas especies se está haciendo a costa de la reducción de la presencia de especies ribereñas autóctonas, como los fresnos (*Fraxinus angustifolia*) o los sauces (*Salix spp*).

En estos casos de introducción de especies para cultivos forestales hay que mencionar el problema añadido que supone la mayor vulnerabilidad que presentan los monocultivos a las plagas y enfermedades.

Por otro lado, hay que mencionar las especies alóctonas que se están asilvestrando y expandiendo en ecosistemas naturales, como consecuencia de su propagación desde jardines o parques en los que han sido introducidas como especies ornamentales. Entre estas especies se pueden citar al *Platanus hybrida*, *Eleagnus angustifolia*, *Ailanthus altissima*, *Elaeagnus angustifolia*, *Cupressus sempervirens*, *Cupressus arizonica* y *Robinia pseudoacacia*, entre otras.

Especies animales:

En el caso de la fauna destaca la introducción del cangrejo americano (*Procambarus clarkii*), las carpas y otros ciprínidos alóctonos, como la gambusia (*Gambusia holbrooki*), el gobio (*Gobio gobio*), el pez sol (*Lepomis gibbosus*) o la perca americana (*Micropterus salmoide*), especies introducidas cuya presencia y excesivas

poblaciones pueden relacionarse con la desaparición de plantas acuáticas en lagunas y otras masas de agua superficiales⁴³.

La problemática asociada a la presencia de carpas y cangrejo americano se relaciona, por ejemplo, con el hecho de que unas y otros se alimentan de ovas (distintas especies de carófitos indicadoras del buen estado de las aguas superficiales) hasta esquilmarlas. Las praderas de ovas constituyen además una excelente fuente de alimento para las anátidas, y por esta razón la biodiversidad de las zonas húmedas es mayor cuando estas formaciones se encuentran en un buen estado de conservación. La introducción de especies que amenazan su supervivencia amenaza, por tanto, no sólo la conservación de estas especies vegetales, sino la estabilidad de todo el sistema.

5.3.4. Alteración de ecosistemas

La alteración de la dinámica del sistema hidrológico, de los suelos y de las especies asociadas a hábitats vinculados con el agua tiene como resultado la modificación y deterioro de estos ecosistemas, pudiendo llegar a producirse, en casos extremos, su desaparición. El deterioro y desaparición de estos ecosistemas repercute a su vez en la alteración de los factores comentados, constituyéndose una cadena de causas y consecuencias difícilmente separables las unas de las otras.

Lagunas, tablas, riberas y otros ecosistemas dependientes de masas de aguas superficiales o subterráneas constituyen los espacios naturales de mayor interés en el Alto Guadiana, pero son también los que más se están viendo afectados por la elevada presión humana que soportan.

Al analizar los impactos que la actividad humana está provocando sobre estos ecosistemas, hay que tener en cuenta distintos procesos, que han conducido al deterioro, desaparición y alteración de la dinámica de humedales y otros ecosistemas ligados al agua, y que han sido comentados con más detenimiento en los apartados precedentes. Como resultado de todo esto los ecosistemas ligados al agua que no han desaparecido están viendo muy modificada su dinámica.

De la superficie que, actualmente, está sujeta a inundación periódica o permanente en el Alto Guadiana (8.464 ha⁴⁴), la mayor parte se encuentra en un estado de alteración ecológica acusado: más del 75% de la superficie inventariada puede considerarse como alterada o muy alterada⁴⁵.

Por otra parte, de los humedales que se consideran en buen estado de conservación (4 lugares, 283 ha), sólo de la Laguna de Fuentillejo se puede decir que conserva su integridad ecológica (y ello pese a una creciente presión ganadera), ya que los otros tres o bien están excavados y rodeados de cultivos, o soportan una fuerte presión derivada de usos recreativos y presentan alteraciones de su régimen hidrológico

⁴³ Fuente: Cirujano, S. & Medina, L. 2002. *Plantas Acuáticas de las Lagunas y Humedales de Castilla-La Mancha*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha - CSIC. Madrid.

⁴⁴ Superficie calculada a partir del inventario de humedales de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

⁴⁵ Datos obtenidos como resultado del análisis del inventario de humedales de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

o, como en el caso de la Laguna del Taray, se encuentran afectadas por encauzamientos de los ríos que las alimentan, y han sufrido impactos fuertes por vertidos puntuales.

En la siguiente tabla se hace referencia al estado de conservación de los humedales (lagunas, tablas y charcas) de la Cuenca Alta del Guadiana⁴⁶:

Estado de conservación	Lugares (nº)	Superficie (ha)	Porcentaje con respecto al total de lugares (%)	Porcentaje con respecto a la superficie total (%)
Desaparecidas ⁴⁷	35	> 947	27,34	>10,06
Muy alteradas	29	4.748	22,66	50,44
Alteradas	42	2.350	32,81	24,97
Conservadas	14	1.082	10,94	11,50
Muy conservadas	4	283	3,13	03,01

Fuente: elaboración propia a partir del inventario de humedales de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

El estado de conservación de los humedales (lagunas, charcas y tablas), según los principales tipos funcionales definidos en el PEAG para su clasificación, se resume en esta tabla:

	Charcas oligohalinas		Lagunas cársticas		Lagunas salinas		Lagunas volcánicas		Tablas		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº
Desaparecida	12	57,14	10	24,39	3	7,89	4	40,00	6	33,33	35
Muy alterada	7	33,33	8	19,51	5	13,16	2	20,00	7	38,89	29
Alterada	2	9,52	20	48,78	19	50,00	3	30,00	2	11,11	46
Conservada	0	0,00	3	7,32	10	26,32	0	0,00	1	5,56	14
Casi inalterada	0	0,00	0	0,00	1	2,63	1	10,00	2	11,11	4
TOTAL (nº)	21		41		38		10		18		128

Fuente: elaboración propia a partir del inventario de humedales de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Son las charcas oligohalinas y las lagunas volcánicas las que más han sufrido el deterioro provocado por la actividad humana, habiendo desaparecido más de la mitad de las primeras y cerca de un 40% de las segundas. Asimismo, han desaparecido cerca de un tercio de las tablas de inundación fluvial, a lo que se añade que cerca del 40% de las que aún se conservan se encuentran en una situación muy comprometida. Por su parte, casi la cuarta parte de las lagunas cársticas del ámbito de aplicación del PEAG ha desaparecido, y el 20% de las que se conservan están muy alteradas, porcentaje que se eleva hasta casi el 50% en el caso de las que se encuentran sensiblemente alteradas.

Son las lagunas salinas las que, en un cómputo global, podrían presentar un mejor estado de conservación, a pesar de que los números que hacen referencia a éstas tampoco son muy favorables: a pesar de que casi un tercio del total de las lagunas de este tipo se encuentra en un estado de conservación aceptables, un 50% de las mismas ha sido alterado sensiblemente.

⁴⁶ La tabla se refiere a lagunas y charcas naturales y tablas.

⁴⁷ La superficie dada para los humedales desaparecidos es muy inferior a la real. Esto se justifica porque en el inventario de humedales de la CHG para la mayor parte de los humedales desaparecidos se considera que la superficie por ellos ocupada es nula, y se desconoce su superficie originaria.

De todos los impactos, ya comentados en apartados anteriores, que están sufriendo los humedales del Alto Guadiana, destacan los relativos a la alteración del sistema acuífero subyacente, pues un porcentaje elevado de estas lagunas, tablas y charcas tienen (o tenían) su origen en los aportes de agua subterránea procedentes del mismo.

Debido a esta razón, son probablemente las lagunas y humedales ligados a las surgencias del acuífero los que han visto más mermada su integridad ecológica, ya que las aportaciones de agua subterránea hacía permanentes o temporales de larga duración encharcamientos que, de otra forma, y considerando únicamente el balance precipitación/evaporación, no tendrían una duración mayor a la puramente invernal o invierno-primaveral a lo sumo. La alteración del balance hídrico en el acuífero, por tanto, no sólo ha provocado una merma en los aportes de agua a los humedales, lo que ya de por sí tendría un efecto notable en su hidrología, sino que en algunos casos ha provocado, además, la pérdida de agua de los mismos: al situarse estos humedales sobre materiales permeables, la bajada del nivel freático ha supuesto que humedales que actuaban como zonas de descarga lo hagan ahora como humedales de recarga, concentrando la escorrentía y dirigiendo esos flujos a las capas profundas. En estos casos, el agua meteórica, incluso en épocas de grandes precipitaciones, no provoca más que un encharcamiento efímero.

En cualquier caso, y como se ha analizado anteriormente, son muchos los procesos que afectan negativamente a los ecosistemas ligados al agua en el Alto Guadiana, alterando su equilibrio. En el caso concreto de lagunas, charcas y tablas, las principales acciones que contribuyen a su degradación son resumidas en la siguiente tabla⁴⁸:

	Charcas oligohalinas		Lagunas cársticas		Lagunas salinas		Lagunas volcánicas		Tablas		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	%
Afección del sistema acuífero general	13	62	35	85	13	34	4	40	8	44	73
Drenajes en los cauces fluviales	13	62	7	17	12	32	6	60	15	83	53
Incremento de la inundación de modo artificial	0	0	0	0	4	11	0	0	2	11	6
Excavaciones en la cubeta	2	10	3	7	3	8	2	20	7	39	17
Roturaciones en la cubeta	2	95	17	41	18	47	6	60	8	44	69
Agricultura agresiva en el entorno	4	19	12	29	14	37	3	30	5	28	38
Ganadería o caza	0	0	3	7	13	34	2	20	2	11	20
Alteraciones de la vegetación original	16	76	21	51	18	47	3	30	9	50	67
Vertido de aguas residuales	1	5	8	20	9	24	0	0	1	6	19
Residuos sólidos urbanos o industriales	2	10	2	5	14	37	2	20	0	0	20
Usos turísticos, recreativos o urbanísticos	0	0	16	39	5	13	1	10	2	11	24
Viales interiores	1	5	0	0	6	16	0	0	0	0	7

Fuente: Elaboración propia a partir del inventario de humedales de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

⁴⁸ Para la clasificación de los humedales (quedan excluidos los cursos de agua superficiales) de la tabla se ha utilizado la clasificación de Cirujano, S. (2002).

A continuación se analiza la posible repercusión de las distintas presiones e impactos ya comentados sobre los distintos tipos de sistemas ligados al agua en el Alto Guadiana. En el siguiente análisis se incluyen, además de lagunas, charcas y tablas⁴⁹, los ríos y otros cursos de agua superficiales, y otros ecosistemas ligados más o menos indirectamente al agua, como son las turberas y ciertos ecosistemas halófilos:

– ***Lagunas volcánicas:***

Dentro de esta categoría se encuentran (o encontraban, pues muchas han desaparecido), ciertas lagunas del Campo de Calatrava, como las Navas de Malagón, la Laguna de Fuentillejo o la del Acebuche.

Sus principales fuentes de alimentación son las precipitaciones y/o la escorrentía superficial, siendo menores los procesos de alimentación subterránea. Por esta razón la sobreexplotación de los acuíferos y la consiguiente disminución de los niveles freáticos no son, en este caso, los procesos que más les han perjudicado.

Sí han sido muy afectadas, por el contrario, por procesos de drenaje y desecación, siendo entonces las cubetas lagunares roturadas y ocupadas por cultivos y desapareciendo la vegetación natural a ellas asociada (el 60% de las lagunas volcánicas se hallan ocupadas total o parcialmente por roturaciones agrícolas).

– ***Lagunas kársticas:***

Constituyen ecosistemas muy frágiles, pobres en nutrientes y de alto valor ecológico. En ellas el mantenimiento de los niveles freáticos resulta clave para asegurar su equilibrio.

En esta categoría se incluyen, por ejemplo, las Lagunas de Ruidera. En este tipo de lagunas la fuente de procedencia de las aguas es doble, al tener entrada y salida de aguas superficiales, por un lado, y recarga a través de las aportaciones de aguas subterráneas, por otro. De hecho, en el mantenimiento del equilibrio del sistema tiene una enorme importancia las aportaciones de aguas subterráneas que se dan desde el antiguo acuífero 24 (U.H. 04.06), siendo imprescindible la conexión de aguas superficiales y subterráneas para el mantenimiento de su funcionamiento natural.

El descenso de los niveles freáticos de la U.H. 04.06 que ha tenido lugar en los últimos años, debido al aumento de las extracciones de agua de la misma, ha alterado este equilibrio, (sobre todo en las lagunas altas), y si antes las lagunas quedaban conectadas tanto en la superficie como a través de la existencia de un flujo de aguas subterráneas, esto hoy en día no es así. En las Lagunas de Ruidera se ha pasado de un medio eminentemente fluvial a otro lacustre y esto ha influido en la instalación sucesiva de diferentes comunidades.

Además a la alteración de la dinámica hidrológica de este sistema fluvio-lagunar hay que sumar las alteraciones físico-químicas que se dan en las aguas debidas a diversos fenómenos, desde la alteración del aporte y mezcla de aguas subterráneas y superficiales, hasta la eutrofización de sus aguas o aumento de la concentración de diversos tipos de contaminantes.

⁴⁹ Para la clasificación de lagunas, charcas y tablas se ha utilizado la clasificación de Cirujano, S. (2002).

Destaca en este aspecto el aumento que se está dando en la eutrofización de las aguas de las lagunas, que en régimen natural son oligótrofas, y que están experimentando, sobre todo desde mediados de los años 90⁵⁰, un gran incremento en los nutrientes disueltos en el agua, como consecuencia de la entrada de aguas no depuradas, tanto de origen urbano como industrial. Esto conlleva la desaparición de la vegetación acuática sumergida, el aumento de turbidez de las aguas y el desarrollo excesivo de algas filamentosas.

Por otro lado, la disminución del nivel de inundación de las lagunas está favoreciendo la colonización de las orillas por plantas como el junco de laguna (*Scirpus litorales*), o por especies (*Teucrium scordium*, *Mentha aquatica*, *Juncus articulatus* o *Samolus valerandi*) que antes de este cambio quedaban restringidas a los pastizales de las márgenes de las lagunas.

A esto hay que añadir la modificación que se ha hecho de las orillas de las lagunas y la rotura de las barreras travertínicas que ha tenido lugar, como consecuencia de la construcción de viviendas e infraestructuras de recreo, o para la plantación de masas forestales constituidas en su mayoría por especies alóctonas (chopo canadiense principalmente).

Las lagunas cársticas son, además de las más afectadas por los descensos de los niveles freáticos, las más perjudicadas por los usos recreativos y turísticos (el 39% de las lagunas de este tipo ha sufrido alteraciones derivadas de actividades recreativas).

– ***Llanuras de inundación asociadas a cursos fluviales (tablas):***

Constituyen uno de los ecosistemas más perjudicados del Alto Guadiana. Estas zonas húmedas se forman por la afluencia de aguas superficiales procedentes del desbordamiento de ríos en zonas más o menos llanas, y aguas subterráneas que van asociadas a estos cursos de agua. Por esta razón, cualquier cambio que se produzca en este doble sistema de alimentación repercutirá sobre el conjunto del ecosistema.

La extracción de agua subterránea disminuye los aportes procedentes de los acuíferos, y la contaminación (sobre todo de las aguas superficiales) contribuyen a alterar su equilibrio ecológico, siendo causa de la merma de la riqueza y diversidad de especies en estos sistemas.

Las tablas son, además, el tipo de humedal más afectado por los encauzamientos fluviales y por las excavaciones interiores.

Muchos ejemplos de este tipo de ecosistemas han desaparecido del Alto Guadiana en las últimas décadas. Éste es el caso del Pantano de los Muleteros, en la confluencia de los ríos Saona, Záncara y de las Ánimas, la llanura de inundación del Záncara en su confluencia con el Gigüela, y la vega del Gigüela a su paso por Villarta de San Juan. Hoy en día sólo las Tablas de Daimiel y la Laguna de El Taray de Quero se mantienen como representantes de estos ecosistemas en la Cuenca Alta del Guadiana, y aun éstos se encuentran muy afectados.

⁵⁰ Fuente: Cirujano, S. & Medina, L. 2002. *Plantas Acuáticas de las Lagunas y Humedales de Castilla-La Mancha*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha-CSIC. Madrid.

La Laguna de El Taray de Quero presenta hoy en día graves problemas por la contaminación de origen urbano e industrial que llega desde el Río Riansares, lo que dificulta el desarrollo de la vegetación acuática sumergida (principalmente de distintas especies de ovas, como la *Chara hispida*, *Ch. hispida* var. *Major*, *Ch. aspera* o *Ch. vulgaris*) y, por tanto, de la fauna acuática que encuentra en ella refugio y alimento.

La degradación de las Tablas de Daimiel es también muy importante: la disminución de los aportes de aguas superficiales (del Gigüela y, antes, del Guadiana, hoy desaparecido) y subterráneas (procedentes de la U.H. 04.04), la alteración de los parámetros físico-químicos de las aguas por el cambio del equilibrio que se daba entre las aportaciones de aguas dulces del Guadiana y las más mineralizadas del Gigüela y por el aumento de los niveles de contaminación y eutrofización de las aguas son sólo algunos de las causas de los profundos cambios que está experimentando este humedal.

Como consecuencia de todo esto la vegetación sumergida de las Tablas se ha visto muy perjudicada: las praderas de carófitos (ovas), que eran la base fundamental de la alimentación de las poblaciones de aves, invertebrados como el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*) y peces, comenzaron a extinguirse a mediados de la década de los 80. Esto, junto con todo lo anterior, hizo que las poblaciones de estas y otras especies animales se redujeran drásticamente, siendo su nicho ocupado por otras especies más resistentes. Así, han aparecido especies de plantas características de aguas salinas (debido a la salinización de las aguas de las Tablas por el cese de las aportaciones de agua dulce desde el Guadiana, y el mantenimiento de los aportes más mineralizados del Gigüela), como la *Ruppia maritima*, y contaminadas, como *Chara connivens*, y *Lemna gibba*. La vegetación asociada a las aguas dulces y permanentes del Guadiana ha desaparecido, y la regresión de los terrenos inundados ha provocado la regresión de los masegares (*Cladium mariscus*), cuyos terrenos están siendo ocupados por tarayares (*Tamarix canariensis*), eneaes (*Typha domingensis*) y carrizales (*Phragmites australis*), rellenando las tablas en las que encontraban refugios y alimento numerosas poblaciones de aves acuáticas.

– ***Charcas oligohalinas:***

Entre ellas se encuentran la Laguna del Retamar y la Laguna Chica de Villafranca.

La mayoría de estas lagunas y charcas son estacionales y debido a la escasa mineralización de sus aguas suelen ser aprovechadas para abrevar el ganado, con el consiguiente impacto, ya que la presencia continua del ganado puede contribuir a la eutrofización del agua.

Por otro lado, su escasa profundidad contribuye a aumentar su fragilidad, debido a su reducida capacidad para hacer frente a la contaminación de sus aguas, y a la aceleración del proceso de colmatación de sus cubetas que se da al eliminar la vegetación perigranular natural y sustituirla por cultivos.

Además, el hecho de que se trate de charcas y lagunas poco profundas ha facilitado en muchos casos su drenaje y desecación, siendo entonces la cubeta ocupada por cultivos (el 95% de las charcas oligohalinas ha sido ocupado en su totalidad, o en parte, por roturaciones agrícolas) y desapareciendo la vegetación natural asociada a

este tipo de formaciones. Es precisamente este tipo de lagunas el que presenta una mayor alteración de la vegetación original, que ha sido sustituida por cultivos en algunos casos, y, que en otros, ha sufrido las consecuencias de la desecación o pérdida de las condiciones hidrológicas originales, cambiando las comunidades vegetales hidrófilas por otras más xéricas, propias del contexto climático zonal manchego.

Por último, mencionar que, el carácter estacional de la mayoría de estas charcas, favorece también su ocupación para el pastoreo cuando están secas. Esto contribuye a la eutrofización de las aguas cuando vuelve a inundarse la cubeta (por las deyecciones y los restos animales que se acumulan cuando están secas) y, por otro lado, contribuye a degradar las comunidades vegetales (generalmente praderas de juncuales) perilagunares.

– ***Lagunas salinas:***

Entre las lagunas de este tipo que existen en la Cuenca Alta del Guadiana, se encuentran las siguientes:

Laguna del Longar	Laguna del El Hito
Laguna del Altillo	Laguna del Camino de Villafranca
Laguna de la Albardiosa	Laguna de Manjavacas
Laguna de Tirez	Lagunas de Miguel Esteban
Laguna de Peñahueca	Laguna de la Dehesilla
Laguna Grande de Quero	Laguna de Alcahozo
Laguna de los Carros	Laguna de Espartosa
Lagunilla de la Sal	Laguna del Pueblo
Laguna de las Yeguas	Salinas de Pinilla
Laguna de Salicor	

Las lagunas salinas son ecosistemas acuáticos muy representativos del paisaje manchego. En ellas la salinidad determina la presencia de las distintas especies de vegetación y fauna del ecosistema. La salinidad determina también, como en el caso anterior, que no se suele aprovechar sus cubetas para la agricultura.

Como en el caso anterior, estas lagunas, que suelen desecarse totalmente en los periodos de menores precipitaciones, suelen ser ocupadas por el ganado. Asimismo los juncuales que solían rodear a estas masas de agua han sido generalmente destruidos por los cultivos. Si a la eliminación de la vegetación perilagunar (que sirve como barrera de retención de sedimentos) unimos la escasa profundidad que en

general tienen las cubetas de estas lagunas, comprenderemos el riesgo que existe de su desaparición por la colmatación de sus cubetas.

Algunas lagunas hipersalinas han sido además muy modificadas para la explotación industrial de la sal. Entre las más afectadas se encuentra la Laguna Grande de Quero, la Laguna de Tirez y la de Peñahueca.

Por último, comentar que la contaminación de las aguas de estas lagunas es también frecuente. En algunos casos, como en la Laguna de Longar (también llamada de Lillo) o la Laguna de Manjavacas, las lagunas han servido como receptáculo para basuras y escombros y, muy especialmente, para vertidos de aguas residuales, acabándose de este modo con su vegetación acuática, y habiéndose propagado en ellas las algas filamentosas como consecuencia del aumento de las concentraciones de nutrientes derivado de la entrada de los vertidos.

– ***Lagunas artificiales:***

Son lagunas asociadas al Río Gigüela que se crearon en zonas encharcadizas a mediados de los años 70 con fines cinegéticos. Aunque estas lagunas no revisten un valor ecológico tan elevado como las lagunas y humedales naturales, hay algunas (como la del Masegar) que llegaron a desarrollar una abundante vegetación palustre, tanto emergente como sumergida, que servía como refugio y fuente de alimento para la avifauna acuática.

Sin embargo, al reducirse las aportaciones de aguas superficiales desde el Gigüela (debido a su canalización) y las aportaciones de aguas subterráneas por el descenso de los niveles freáticos que ha tenido lugar como consecuencia de las extracciones realizadas a través de pozos, estas zonas inundables se han visto muy perjudicadas.

El cualquier caso, hay que tener en cuenta que al ser alimentadas estas lagunas de forma artificial, su conservación se relaciona, a su vez, con la disminución de la inundación en las zonas aledañas y, en el caso concreto del Gigüela, con la disminución de los caudales circulantes en el mismo.

– ***Turberas:***

Estos frágiles ecosistemas dependen para su supervivencia del mantenimiento del encharcamiento de los suelos (ya sea por aportes de aguas subterráneas, o superficiales).

El descenso de los niveles freáticos que ha ocurrido como consecuencia del aumento de las extracciones y la disminución de los caudales circulantes como consecuencia de la regulación de los ríos, ha provocado que muchas de estas turberas hayan dejado de estar encharcadas, perdiéndose las especies adaptadas a vivir en estas condiciones.

Por otro lado, si a la pérdida del agua se une la gran acumulación de materia orgánica de las turberas, se explicará su alta vulnerabilidad ante un posible incendio, como ha sucedido en las turberas asociadas al Guadiana, que han ardido de forma ininterrumpida durante mucho tiempo.

Hoy en día, formaciones herbáceas pioneras y colonizadoras de suelos degradados se han instalado sobre las turberas desecadas.

Por último, mencionar un impacto más que sufre este tipo de ecosistema (aunque ya poco frecuente), y que se relaciona con su explotación para la obtención de abonos y combustible. Este hecho ha tenido como consecuencia, su destrucción por la una profunda remoción de suelos a la que han sido sometidas las turberas.

– **Ríos y ecosistemas ribereños:**

Los bosques y otros sistemas de ribera, prácticamente desaparecidos debido a la intensificación de la actividad ganadera y agrícola, y a la disminución de los caudales circulantes y descenso de los niveles freáticos, han sido de los ecosistemas más afectados por la degradación del medio en la Cuenca Alta del Guadiana.

La desconexión de aguas superficiales y subterráneas, la canalización y regulación de los cauces, el sobrepastoreo de las riberas y la roturación de sus márgenes (y consecuente eliminación de las comunidades ribereñas) para ampliar al máximo las superficies de cultivo, ha tenido como consecuencia la desaparición de los bosques de galería. El valor de estos ecosistemas no se limita a su importancia como elemento singular y de elevada calidad en el paisaje, pues son muchos los servicios prestados por estos ecosistemas, y que se pierden al perderse éstos. Entre estos servicios se pueden citar el servir como zona de cría y refugio de fauna, y su importante labor en la regulación de crecidas y estabilización de los márgenes fluviales (funciones ambas muy deterioradas hoy día por la canalización de ríos y arroyos). La función de regulación de los bosques de galería es especialmente relevante en ríos y arroyos como los del Alto Guadiana, de poco desarrollo y, por tanto, escasa capacidad para evacuar las avenidas.

Como ya se ha comentado, las alternaciones morfológicas de los cauces superficiales se han visto acompañadas de una drástica merma del volumen de los caudales fluviales, de una modificación de su régimen, y de una reducción de la calidad de las aguas fluyentes. El resultado de todo ello es un estado ecológico de la red fluvial que puede ser calificado, al menos, como preocupante. Así, de acuerdo con el informe de *Caracterización ecológica de la cuenca del Guadiana*, elaborado por la CHG en 2001, únicamente el 5,35% de la red fluvial del Alto Guadiana tiene un estado ecológico que puede ser considerado bueno o muy bueno, como puede verse en la tabla que se presenta a continuación:

	Gigüela (km)	Guadiana (km)	Záncara (km)	Total (km)	% longitud
Deficiente	65,35	30,20	10,34	105,90	20,37
Mala	34,65	70,80	88,23	193,70	37,26
Aceptable	93,50	30,70	68,18	192,40	37,01
Buena	0,00	19,50	1,31	20,80	4,00
Muy buena	0,00	7,00	0,00	7,00	1,36
Total	193,50	158,20	168,10	519,80	100,00

Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadiana. 2001-2002.

Los tramos en buen o muy estado son prácticamente inexistentes en el Gígüela y Zán cara, mientras en el Guadiana tan solo se identifican 26 km (un 16% de su trazado) que pueden ser clasificados como tal. Por el contrario, los tramos en estado deficiente o malo ascienden a casi 300 km lo que supone algo más del 57% de la red fluvial de la Cuenca Alta del Guadiana. Según este informe, tan solo un 37% de los cauces de la zona se encontraría en estado aceptable, lo que supone algo más de 192 km.

El estado ecológico de los ríos del Zán cara y Gígüela es aceptable en los primeros tramos que discurren por las campiñas conquenses (hasta el convento de Uclés en el caso del Gígüela y hasta alcanzar el estrecho de Zafra en el Zán cara) y su calidad descende una vez se incorporan al llano manchego. El Guadiana por su parte presenta un estado bueno en su trazado por el campo de Montiel hasta la cola del embalse de Peñaroya, a partir del cual su situación sólo puede ser valorada como deficiente o mala. También las cabeceras del Azuer, Jabalón y Bullaque que discurren por los accidentados bordes de los Montes de Toledo y Sierra Morena, presentan también una valoración de su estado ecológico muy superior a la que se identifica una vez se incorporan a la planicie de La Mancha.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que, pese a las negativas conclusiones del informe anteriormente citado, sus datos reflejan con toda probabilidad una realidad más positiva que la actual, pues se éste basó en trabajo de campo realizado en los meses de junio y julio de 2001, un año de muy elevada pluviosidad. En el informe, debido a la presencia de agua y la continuidad de los ríos que pudo comprobarse ese año (parámetros que mejoran la valoración del estado ecológico muy por encima de la realidad de un año hidrológicamente medio tanto), la evaluación realizada es más optimista de lo debido.

– ***Ecosistemas halófilos:***

Se incluye aquí bajo esta denominación una gran variedad de formaciones que tienen en común su perfecta adaptación a una elevada concentración de sales en el medio. Este factor, limitante para el desarrollo de muchas especies, resulta, por el contrario, clave para la conservación de estos valiosos ecosistemas, que reúnen gran cantidad de especies poco frecuentes y de gran interés naturalístico.

Por esta razón, cualquier variación que se produzca sobre el delicado equilibrio hidrológico necesario para asegurar el buen estado de estos ecosistemas, que suelen necesitar que se produzca cierto encharcamiento estacional, puede afectarlos muy negativamente.

De este modo, el fin de los periodos de inundación temporal necesarios para su conservación, que se está produciendo por la disminución de los niveles freáticos y por los drenajes y desecación de lagunas, charcas y otras masas de agua superficial asociadas a estos ecosistemas halófilos en el Alto Guadiana, es una de sus principales amenazas.

Otra estaría relacionada, por el contrario, no con la falta, sino con el exceso de agua: un aumento artificial de los niveles de encharcamiento temporal que estas comunidades requieren, puede conducir en aquellos suelos salinos a su desalinización. Esta circunstancia afectaría directamente a las especies adaptadas a

las elevadas concentraciones de sales de los suelos, que serían sustituidas por otras más generalistas, al haber desaparecido el factor limitante que impedía su desarrollo anteriormente.

En cualquier caso, tanto la pérdida de encharcamiento como la de salinidad en ecosistemas hacen que estas zonas sean más adecuadas para su roturación y puesta en producción agrícola. La alteración de la vegetación ya es completa en estos casos, en los que la sustitución de las comunidades originales se realiza bruscamente y las alteraciones en la estructura edáfica y en los balances de nutrientes del suelo son intensas.

Por último, mencionar que todos estos ecosistemas ligados al agua, no se ven únicamente afectados cuando disminuye la disponibilidad del agua, sino también cuando, por el contrario, se fuerza el mantenimiento artificial de un nivel hídrico constante. Este hecho altera la dinámica natural de estos ecosistemas, y pone en peligro la supervivencia de las comunidades vegetales anfibias adaptadas a estas variaciones estacionales.

La profunda alteración que han sufrido (y sufren) estos ecosistemas ha conducido en casos extremos a su desaparición. Son bastantes las zonas húmedas que han desaparecido en el ámbito de aplicación del PEAG en las últimas décadas, y otras muchas las que se encuentran en clara regresión. Los motivos para esta desaparición son diversos (como ya se ha visto al analizar las actuaciones antrópicas origen de impacto) aunque la mayor parte está relacionada con el descenso de los niveles freáticos y, por tanto, la disminución de los aportes de aguas subterráneas que las alimentaban, y con el drenaje de sus cubetas para el aprovechamiento agrícola de estas superficies.

Entre las lagunas y humedales del Alto Guadiana que han desaparecido se encuentran las siguientes:

Ojos del Guadiana	Laguna de Cornicán
Tablas de Cerro Mesado	Laguna de la Hoya
Laguna de Navamedel	Laguna de la Hijosa
Laguna Chica de Miguel Esteban	Navajo del Chaparroso
Laguna Grande	Laguna de Romaní
Charco del Soldado	Laguna de la Camacha
Vado de Manjavacas	Laguna de Escoplillo
Los Prados	Laguna de Navaseca
Pantano de los Muleteros	Laguna de La Nava
Molino del Llano	Laguna de Bu
	Valverde

Laguna de Argamasilla

Charca la Veguilla

Laguna de Navalengua Navajo
de Conchel

Navajo de Guardaperros

Navajo Chico

Navajo Grande

Laguna de Navalcudia

Laguna de los Melchores

Laguna Casa de Melchor 4

Laguna Casa de Melchor 5

Nava Redonda

Nava Conchel

Sin embargo, el drenaje de las cubetas lagunares y el descenso de los niveles freáticos, aunque sean las más evidentes, no son las únicas causas que pueden llevar a desaparecer a estos humedales. Así, la eliminación de la vegetación de sus márgenes favorece la colmatación y relleno de las cubetas, acortando la existencia de los humedales.

5.3.5. Alteración de paisajes

En inseparable relación con la alteración de los ecosistemas, se encuentra la alteración de los paisajes del área de estudio.

En el análisis de este factor entra un componente antrópico esencial, por cuanto el paisaje se relaciona con la apreciación que las personas hacen del espacio que les rodea.

El valor de los paisajes del Alto Guadiana se atribuye en gran medida al contraste creado por las zonas húmedas, en contraposición con las zonas relativamente áridas en las que suelen encuadrarse. La pérdida de los ecosistemas ligados al agua determina, por tanto, la degradación paisajística de toda el área.

Procesos a analizar en este sentido son:

Pérdida de recursos paisajísticos:

La pérdida de recursos paisajísticos está directamente vinculada con la evolución experimentada por los distintos usos del suelo en la Cuenca Alta del Guadiana, y ésta, a su vez, es inseparable del problema de sobreexplotación de los recursos hídricos de la zona, de la reducción de su cantidad y calidad.

La transformación más impactante de los paisajes del Alto Guadiana surge al desaparecer el agua, la vegetación y la fauna a ella asociada, así como los usos tradicionales del humedal. Esta desecación trae consigo la colonización agraria del interior de espacios antes encharcados, por medio de cultivos tanto de regadío como de secano.

Este incremento de la superficie cultivada (sobre todo de regadío) y la disminución de la superficie de humedales son las que determinan el empeoramiento de los recursos paisajísticos de la zona.

Junto con ríos y arroyos, lagunas, tablas, y otro tipo de humedales se han perdido también las formaciones vegetales a ellas asociadas. Los bosques de galería, por poner sólo un ejemplo, prácticamente han desaparecido en todo el ámbito de aplicación del PEAG.

La aparición de embalses allí donde no los había, y la canalización rectilínea de ríos y arroyos, sin tener en cuenta los trazados meandriformes de éstos, contribuyen a reducir la calidad de un paisaje cada vez más alterado.

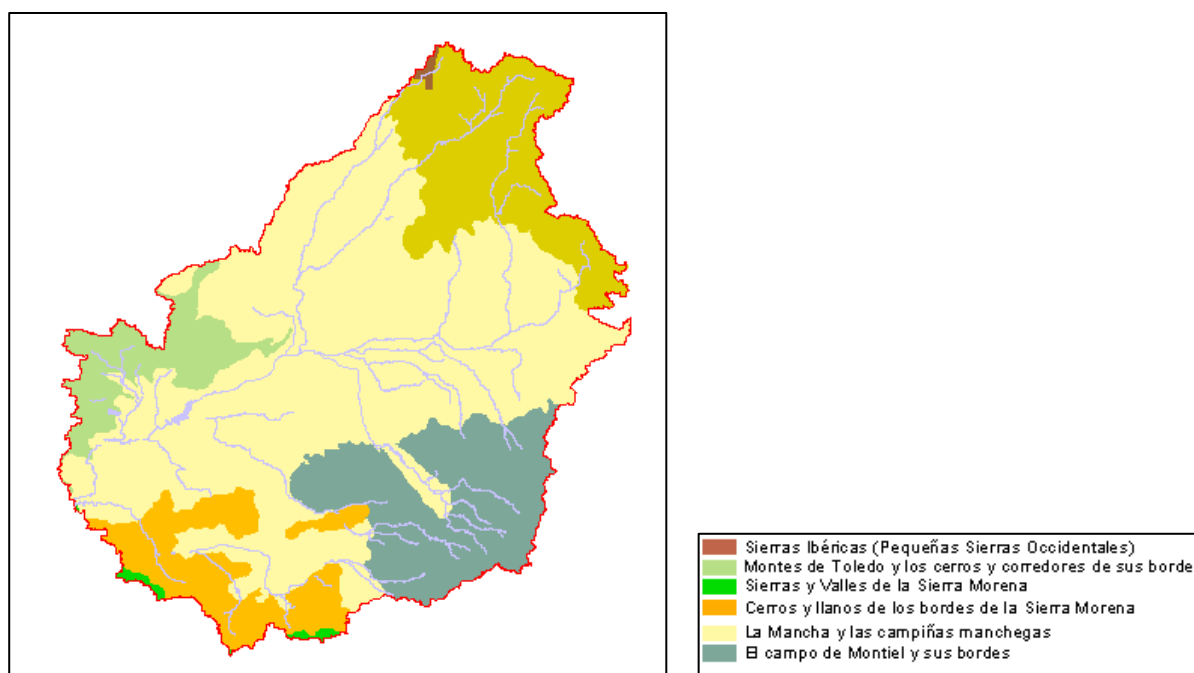
El caso de los Ojos del Guadiana es uno de los más representativos. El paisaje vegetal de los Ojos antes de su desecación estaba constituido por una continua línea arbolada formada principalmente por olmos, álamos, chopos, fresnos y

sauces, y paralela a las márgenes de esta zona palustre. La vegetación palustre estaba formada principalmente por extensos y densos masegares y, entre medias de éstos, en las zonas dominadas por la lámina de agua libre, además de las praderas subacuáticas de carófitos destacaban las formaciones de nenúfares (*Nimphaea alba*).

En la década de los 40 y 50 comenzaron a ponerse en cultivo algunas de estas tablas fluviales, aunque sin llegar a desecarlas. La mayor parte de estos cultivos era arrozales, que produjeron un desplazamiento de la vegetación original.

En los años 70 comenzaron las extracciones masivas de aguas subterráneas, y, con ellas, se inició la verdadera regresión de los Ojos del Guadiana. A partir de los años ochenta, con la desecación del río, desapareció la vegetación asociada a este humedal, tanto la herbácea como la arbórea. La vegetación acuática y subacuática desapareció según descendieron los niveles hídricos.

Actualmente el paisaje vegetal originario ha sido desplazado por cultivos de secano y de regadío así como por otras formaciones herbáceas pioneras y colonizadoras de suelos degradados. De las grandes unidades paisajísticas en que puede dividirse el ámbito de aplicación del PEAG, que pueden verse en el mapa adjunto, ha sido la correspondiente al gran llano manchego y sus campiñas la más afectada, y la que cambios más bruscos ha sufrido. Ha sido en esta unidad (en la que se sitúan, por ejemplo, los Ojos de Guadiana y las Tablas de Daimiel) en la que se han centrado principalmente las transformaciones de superficies agrícolas de secano en regadío, y en la que más humedales han desaparecido. Y es que, como en el caso de los hoy desaparecidos Ojos del Guadiana, la presión humana está cada vez más presente en los paisajes del Alto Guadiana.



Unidades de paisaje en el Alto Guadiana

.En otros casos, sin embargo, para el mantenimiento de ciertos paisajes es necesaria la actividad humana. Es el caso de las áreas conformadas por mosaicos de cultivos herbáceos de secano, pastizales, aliagares, coscojares y encinares, que dependen para su subsistencia del mantenimiento de sistemas tradicionales de aprovechamiento agropecuario. Una intensificación de los mismos o un abandono del laboreo de las tierras, supondría su desaparición. Estos procesos son analizados en el siguiente apartado.

Degradación de paisajes tradicionales

Los cambios socioeconómicos que han tenido lugar en la Cuenca Alta del Guadiana han provocado la desaparición de muchos de los usos tradicionales que se hacían del territorio, y, consecuentemente, del reflejo que estos usos tenían sobre el mismo, es decir, sobre el paisaje.

Si hace unas décadas el paisaje del área conformaba todo un mosaico de usos y espacios diferenciados, la intensificación de la actividad agraria que se dio a partir de la década de los sesenta tuvo como consecuencia directa la uniformización del espacio rural, ocupado ahora casi en su totalidad por grandes parcelas cultivadas de las que se hace un uso más intensivo y que tienden a la especialización (es decir, al monocultivo).

Este cambio ha afectado a la estructura del paisaje tradicional del Alto Guadiana, antes diverso y caracterizado por la utilización plural de los distintos recursos que albergaba. Este paisaje tradicional, al que se llegó por la utilización adaptada, sostenible y no esquiladora que se hacía de los recursos naturales, se caracterizaba por la existencia de cierto equilibrio entre la actividad humana y la conservación del medio.

Estos paisajes tradicionales contaban con zonas de vegetación natural (en riberas, humedales, pastizales, etc.) que contribuían a aumentar el grado de naturalidad del conjunto y de la riqueza biológica del área. Asimismo, las infraestructuras creadas para optimizar la utilización de los recursos (acequias, pozos, etc.) y los elementos del patrimonio cultural asociados a los diversos usos (molinos, fuentes y abrevaderos, puentes, corrales, etc.) aumentaban el valor cultural e histórico del paisaje. Gran parte de estos elementos en el caso del Alto Guadiana se relacionan con el agua y su aprovechamiento, que en un pasado fue más sostenible (el regadío se limitaba a pequeñas huertas, y en el caso de los molinos y otros similares, el uso que se hacía del recurso era no consuntivo).

Hace unas décadas aunque en el paisaje en la Cuenca Alta del Guadiana seguía dominando la llanura cultivada, existían grandes contrastes paisajísticos. El paisaje estaba constituido por un mosaico formado por amplias parcelas de cultivo extensivo de secano (sobre todo de viña y cereal), parcelas más pequeñas de huertas, sobre todo en zonas de ribera, zonas de monte y matorral en los cerros y bosques de galería asociados a los cursos de agua superficial y otras manchas de vegetación natural asociada a ríos, lagunas y humedales. Las zonas de monte y matorral, y los pastos más o menos leñosos, solían ser aprovechados (y conservados) para su aprovechamiento ganadero y para la extracción de leña.

Además estos paisajes mantenían gran cantidad de elementos que aportaban complejidad al sistema (contribuyendo, por tanto, al mantenimiento de la diversidad biológica en el mismo). Entre estos elementos pueden curarse las balsas ganaderas, los árboles de sombra en los descansaderos de ganado o las líneas de árboles en caminos y lindes de fincas. Un elemento del paisaje del Alto Guadiana, hoy casi desaparecido y ejemplo de la explotación de los recursos naturales y conservación del medio lo constituían las dehesas boyales, que eran de uso comunitario y se reservaban para pastos, para la manutención del ganado de labranza.

El paisaje actual es menos complejo, mucho más simplificado, ha perdido muchos de los elementos patrimoniales y naturalísticos que lo caracterizaban y ha roto el equilibrio que existía entre la explotación y la conservación del medio. En la base de esta degradación se encuentra, como se ha comentado con anterioridad, el proceso de intensificación de la actividad agrícola que ha tenido lugar en el área. La expansión de los campos de cultivo, antes relegadas a las llanuras más fácilmente mecanizables y a las zonas más fértiles de las vegas, se fue produciendo a costa de la reducción de las áreas dedicadas a otros usos; zonas de humedales, bosques de ribera, matorral, pastizal y pequeñas huertas. Hoy en día, la intensificación de la actividad agrícola es tal, que se han ocupado para su cultivo zonas que antes se consideraban improductivas por diversas razones, como la alta concentración de sales en los suelos. Por esta razón, empiezan también a desaparecer del paisaje del Alto Guadiana espacios singulares como los ocupados por especies vegetales halófilas, adaptadas a estas condiciones.

Por último, señalar que al analizar la pérdida de recursos paisajísticos también hay que tener en cuenta la pérdida de elementos patrimoniales. En este sentido destaca la evolución regresiva de elementos asociados al agua, como los molinos hidráulicos, actualmente en ruinas o desaparecidos, y testigos de un tiempo en que el uso del agua en la región era mucho más sostenible.

5.3.6. Impactos socioeconómicos

La intensa alteración que la actividad humana ha provocado sobre diversos factores ambientales repercutirá negativamente, a su vez, sobre diversos factores socioeconómicos.

La misma agricultura, causa básica de la sobreexplotación de los acuíferos del área de influencia del PEAG, se verá perjudicada al reducirse la disponibilidad de agua para riego, por poner sólo un ejemplo.

De este modo, se analiza el impacto producido sobre factores socioeconómicos como los siguientes:

Disminución del agua de abastecimiento urbano

La demanda total de agua para abastecimiento urbano en el Alto Guadiana se sitúa entre los 55,1 y los 68,1 hm³/año (siendo los retornos de entre 44,1 y los 54,5 hm³/año), y sigue una tendencia ascendente, calculándose que en 2015 la demanda será de entre 65,1 y los 70,8 hm³/año (incrementándose también los retornos hasta los 56,6 – 52,1 hm³/año)⁵¹.

Por otro lado, también las dotaciones presentan una tendencia ascendente: la dotación media por habitante y día en el Alto Guadiana es de 254 l/hab/día, y se prevé⁵² que ascienda a 266 l/hab/día en 2012, correspondiéndose las dotaciones más altas con los municipios de Ciudad Real.

Además hay que considerar las extracciones de agua subterránea que tienen como fin el abastecimiento de la población, pues, si la población de toda la Cuenca Alta del Guadiana es del orden de 560.000 habitantes, más del 60% tiene a las aguas subterráneas como la fuente principal de suministro.

Teniendo en cuenta que, hoy por hoy, la mayor parte del agua de abastecimiento proviene de las reservas de agua subterránea del Alto Guadiana, que la tendencia de la demanda va en alza, mientras que las reservas se están viendo reducidas y que su calidad no es buena, no es aventurado afirmar que el abastecimiento de agua a la población, dada la situación actual en la Cuenca Alta del Guadiana, podría verse amenazada. Sólo por poner un ejemplo, mencionar, como ya se hizo con anterioridad, que durante el año hidrológico 2004-2005, el 15% de las muestras de aguas subterráneas de la U.H. 04.04 (Mancha Occidental) y algo más del 39% de las recogidas en la U.H. 04.06 (Campo de Montiel) superaron los límites establecidos en el Reglamento Técnico Sanitario de Aguas Potables para las concentraciones de nitratos (50 mg/l)⁵³.

Pérdida de recursos turísticos y recreativos

En todo el Alto Guadiana se está produciendo una pérdida de recursos naturales asociados al agua y, al mismo tiempo, sustentantes de actividades recreativas. Así, vemos que la desaparición y deterioro de los espacios húmedos repercute a su vez negativamente en actividades como la pesca, o en el empeoramiento de las masas de agua superficiales aptas para el baño. Hoy en día, en el Alto Guadiana, éstas son las masas de agua destinadas al uso recreativo de baño⁵⁴:

- Laguna de Santos Morcillo
- Laguna Lengua

⁵¹ Fuente: Documento de Seguimiento del Plan Hidrológico del Alto Guadiana (2000), Estudios de Análisis Económicos de la Demarcación del Guadiana según la DMA (CHG, 2006) y Datos de la Consejería de Obras Públicas de Castilla La Mancha (2005).

⁵² Fuente: Documento de Seguimiento del Plan Hidrológico del Alto Guadiana. 2000.

⁵³ Fuente: Informe de la CHG sobre la Evolución Hidrogeológica de la U.H. 04.06 (Campo de Montiel) durante 2003.

⁵⁴ Fuente: Trabajos sobre los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua en la Cuenca del Guadiana.5

- Laguna Redondilla
- Laguna de la Salvadora
- Laguna San Pedra
- Laguna Colgada
- Laguna de Cueva Morenilla
- Laguna del Rey

La contaminación (entre otros impactos) que amenaza a las masas de agua superficiales en el Alto Guadiana podría tener como consecuencia que en las masas de agua anteriores incumplan los criterios de calidad establecidos en el Real Decreto 734/1988, por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño.

Por otro lado, al hablar de espacios ligados al agua y su función como recursos turísticos y recreativos, no se puede dejar de mencionar su papel como espacio de ocio y destino de un sector de la población que encuentra en estas zonas un lugar de recreo y esparcimiento. La degradación de estos espacios acaba también, por tanto, con un recurso recreativo apreciado, y cada vez más degradado, como puede apreciarse en la siguiente tabla, referente al estado de conservación de los humedales del Alto Guadiana según su importancia geográfica:

	Ramsar		Internacional		Comunitario		Nacional o regional		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº
Desaparecida	0	0,00	6	15,38	1	3,23	28	57,14	46
Muy alterada	4	44,44	9	23,08	4	12,90	12	24,49	14
Alterada	5	55,56	14	35,90	20	64,52	7	14,29	35
Conservada	0	0,00	9	23,08	3	9,68	2	4,08	29
Casi inalterada	0	0,00	1	2,56	3	9,68	0	0,00	4
TOTAL LUGARES (nº)	9		39		34		46		128
TOTAL SUPERFICIE (ha)	1.291		3.969		2.754		450		8.464

Fuente: Elaboración propia a partir del inventario de humedales de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Deterioro de la actividad agraria y otros procesos productivos relacionados con el agua

Se analiza aquí el posible impacto causado por las alteraciones ya comentadas sobre distintas actividades productivas relacionadas con el agua:

- **Agricultura:**

La agricultura (sobre todo la de regadío) es una de las actividades humanas más impactantes en la Cuenca Alta del Guadiana, y una de las principales causantes de la situación insostenible a la que se ha llegado. Sin embargo, los impactos negativos de los que esta actividad es causa pueden acabar repercutiendo negativamente sobre la misma.

La salinización de los suelos, el aumento de sus niveles de contaminación, y, sobre todo, la disminución de la cantidad y calidad de los recursos hídricos del Alto Guadiana, pueden conllevar a la larga una disminución en la superficie cultivada (que en 2001 era de 1.531.442 ha, de las cuales 1.268.574 ha eran de secano y 262.868 ha de regadío⁵⁵), y una disminución en las productividades y rentabilidades de los diversos cultivos, debido a las inversiones, cada vez mayores, que habrá que hacer si la situación no cambia, para asegurar el abastecimiento de los cultivos. Entre los factores que contribuirían al aumento de costes se encontraría, por ejemplo, la necesidad de excavar pozos cada vez más profundos para obtener las mismas cantidades de agua, por el descenso de los niveles freáticos.

En este sentido, hay que considerar que el origen subterráneo del agua que se usa en agricultura es el predominante en el Alto Guadiana (las aguas subterráneas abastecen al 90% del regadío total en el área), utilizándose en algo más de 200.000 ha⁵⁶.

Es en Ciudad Real donde la superficie cultivada y la superficie destinada a regadío son mayores, donde, por tanto, más agua se consume para regadío y donde, en consecuencia, más se notarían los efectos de la posible regresión del sector agrario en el Alto Guadiana.

Hoy día, cerca del 40% de los municipios del ámbito del PEAG se encuentra especializado en el sector de agrícola y la agricultura genera cerca del 12% del PIB y del 18% del empleo del ámbito del PEAG (la actividad agrícola genera 68.100 empleos⁵⁷ y tiene un valor añadido bruto de algo más de 1.600 millones de euros⁵⁸). Estos porcentajes son muy inferiores a los generados por el sector servicios, generador de un 51% del PIB y 52% del empleo del área, y sin embargo, son muy superiores a los valores de PIB y empleo medios generados por la agricultura en España⁵⁹, por lo que se puede decir que existe cierta especialización en el sector.

Y a pesar de este hecho, la productividad del sector en la Cuenca Alta del Guadiana es, ya hoy en día, baja: la actividad agraria de la zona supone el 10,6% del empleo nacional en el sector, pero tan sólo el 0,3% del PIB nacional⁶⁰, lo sirve para hacerse una idea de su baja productividad.

La productividad media del empleo agrario en la Cuenca Alta del Guadiana es de 23.522 euros, aunque hay grandes diferencias entre las medias de las productividades de las distintas provincias comprendidas en el ámbito de actuación del PEAG. Así, por encima de la media se encuentran las comarcas de Ciudad Real, con una productividad media de 25.300 euros, mientras que

⁵⁵ Datos obtenidos a partir del Censo Agrario de 1999 y Hojas 1T de 2001. Para más detalle, ver el apartado de *Ocupación de la Superficie Agrícola*, en el documento de *Definición del Ámbito Territorial* de la Memoria Técnica del PEAG.

⁵⁶ Superficie hallada por teledetección, en la campaña 2005. CHG.

⁵⁷ Fuente: Censo de Población y Vivienda de 2001.

⁵⁸ Fuente: Contabilidad Regional 2001 del INE.

⁵⁹ Fuente: Contabilidad Regional de España. INE.2003.

⁶⁰ Fuente: Contabilidad Regional de España. INE.2003.

las comarcas de Cuenca, tienen una productividad media de 13.800 euros⁶¹. Como se puede observar, las productividades tienen una estrecha relación con el regadío.

Por otro lado, son también los cultivos de regadío los que resultan más rentables⁶². Esto hace que las rentabilidades se puedan ver muy disminuidas por el descenso en la cantidad o calidad del agua que se utiliza para el riego, y que es, casi en su totalidad agua procedente de las reservas subterráneas de la zona. Esto, a su vez implicaría un descenso en el empleo generado en el sector.

De hecho, y aunque el peso de la actividad agraria en la generación de riqueza sigue siendo muy importante en el ámbito del PEAG, su contribución se ha reducido en un 0,4% entre 2001 y 2003 y, en este mismo periodo, ha decrecido la productividad del sector un 0,3%, mientras que en España se ha incrementado un 3%⁶³.

– **Ganadería:**

A pesar de que el grupo de ganado más numeroso en el Alto Guadiana es el avícola, es el ganado bovino es que más agua consume por cabeza de ganado, y el ovino el que más consume en valores absolutos⁶⁴. Los efectos sobre la actividad ganadera de una disminución cuantitativa y/o cualitativa de los recursos hídricos disponibles son, no obstante, bastante inciertos.

La actividad ganadera es una fuente considerable de contaminación de suelos y agua, principalmente a causa de sus deyecciones. Se considera que la actividad ganadera en el Alto Guadiana genera unas 15.190 toneladas anuales de nitrógeno y 8.300 toneladas al año de fósforo⁶⁵.

La degradación de suelos y la disminución de los recursos hídricos, con la consecuente degradación de los pastos que sirven para alimentar al ganado no estabulado, podrían llegar a provocar una disminución de los beneficios del sector a largo plazo, y, por tanto, una disminución en el número de empleos asociados al mismo.

– **Industria:**

A pesar de que el sector industrial tiene una influencia considerable en la contaminación de las aguas (sobre todo superficiales) del Alto Guadiana, su papel no es muy relevante en lo que a consumo de agua se refiere (el total de

⁶¹ Fuente: Contabilidad Regional 2001 del INE. Para más detalle, ver el apartado de *Importancia Socioeconómica de la Actividad Agroganadera*, en el documento de *Situación Actual Socioeconómica y Ambiental* de la Memoria Técnica del PEAG.

⁶² Ver apartado de *Importancia Socioeconómica de la Actividad Ganadera*, en el documento de *Situación Actual Socioeconómica y Ambiental* de la Memoria Técnica del PEAG.

⁶³ Fuente: Contabilidad Regional de España. INE.2001-2003.

⁶⁴ Para más detalle, ver el apartado de *Uso Ganadero del Agua*, en el documento de *Definición del Ámbito Territorial* de la Memoria Técnica del PEAG.

⁶⁵ Datos hallados a partir del Censo Agrario 1989 y 1999 INE y coeficientes de emisión del MAPA 2004. Para más detalle, ver el apartado de *Uso Ganadero del Agua*, en el documento de *Situación Actual Socioeconómica y Ambiental* de la Memoria Técnica del PEAG.

agua captada por la industria manufacturera en 2001 en el Alto Guadiana fue de 10,5 hm³, siendo la industria alimentaria la que más agua captaba, con un 27,3% del total)⁶⁶.

A pesar de ello, es probable que, aunque sea de forma indirecta, la degradación de los recursos hídricos del Alto Guadiana también repercute en el sector. Así, por ejemplo, si la actividad agrícola y la ganadera se ven afectadas, y la principal industria de la zona es la alimentaria, es de esperar que ésta pueda ver afectada su actividad y disminuidos sus beneficios.

– **Sector terciario:**

La pérdida de los humedales puede afectar muy negativamente al sector turístico en el Alto Guadiana.

La pérdida y degradación de espacios naturales como las Tablas de Daimiel, o las Lagunas de Ruidera, foco de atracción de visitantes tanto de dentro de la Cuenca Alta del Guadiana, como de fuera de la misma, conllevará necesariamente una disminución de los ingresos derivados de este tipo de turismo.

– **Otras:**

Aquí se contempla la producción de sal que se da en ciertas lagunas del Alto Guadiana. Es ésta una actividad que se ha desarrollado en numerosas lagunas salinas de La Mancha desde hace siglos, aunque hoy en día es una actividad que está en declive.

Para la obtención de la sal se parcela el vaso de la laguna y se divide en balsas en las que, tras la evaporación del agua, se acumula la sal, debido a las características salinas de sus aguas. La alteración del sistema hidrológico de estas lagunas, como consecuencia de la sobreexplotación de los acuíferos, o de su drenaje o, por el contrario, inundación artificiales, puede afectar a estas explotaciones, al variar las características del producto final, como consecuencia del progresivo aumento de la salinidad de las aguas de la laguna.

Tampoco se debe olvidar la pérdida que supone la regresión de actividades productivas que iban íntimamente ligados a los espacios naturales asociados al agua, como pueden ser la caza, la pesca o la tradicional recolección de determinadas plantas, sectores que, aunque testimoniales desde el punto de vista económico, también se verán afectados por el deterioro de las aguas del Alto Guadiana y de los ecosistemas a ellas asociadas.

⁶⁶ Ver apartado de *Importancia de las Presiones debidas al Uso del Agua en la Actividad Industrial*, del documento de *Definición del Ámbito Territorial* de la Memoria Técnica del PEAG.