

LITOSOLES (LEPTOSOLES)

Según la FAO (1998), se clasifican dentro del grupo “suelos poco evolucionados y condicionados por el material originario”, cuya característica principal es su constante rejuvenecimiento debido a la erosión que sufren por la topografía tan accidentada y el sustrato calizo sobre el que se suelen presentar.

Son suelos esqueléticos, poco desarrollados, de perfil tipo AR o AC. Permanecen secos prácticamente todo el año debido a su escaso espesor y a su bajo contenido en arcilla y limo.

Dichos suelos están situados sobre fuertes pendientes donde generalmente predominan los afloramientos rocosos sin cobertura edáfica alguna con un alto porcentaje de pedregosidad. En el Altiplano suponen casi el 3%. En localizaciones con pendientes más moderadas se asocian con Regosoles, Cambisoles y Luvisoles.

Debido a sus características suelen presentar una vegetación natural de monte bajo o alto mediterráneo calcícola, tipo garriga, con repoblaciones de pino. Sus usos han estado históricamente orientados hacia lo forestal y cinegético, así como a la ganadería extensiva.



Leptosol en el piedemonte de Sierra Arana, Darro. MY

Consideraciones acerca de la productividad de los suelos

Es necesario conocer el medio físico, sus propiedades y características, así como su dinámica y evolución de cara a su adecuada utilización, tanto para el logro del máximo aprovechamiento de los recursos naturales como para evitar deterioros irreversibles o la aparición de fenómenos perjudiciales para el medio natural o para las propias actividades humanas; es decir, llevar a cabo un desarrollo sostenible del medio natural.



En todo ello juega un papel esencial el suelo, por un lado como cimiento de la actividad humana y, por otro, como soporte y fuente de nutrientes para la cubierta vegetal, surgiendo otra perspectiva en su estudio como es la fertilidad o productividad.

La fertilidad del suelo se define como la capacidad de éste para suministrar elementos nutritivos a la vegetación (Gandullo, 1985).

La productividad del suelo es un aspecto complejo que integra características y propiedades del suelo, en sentido estricto, con prácticas culturales y con características y propiedades de otros elementos ambientales (vegetación, litología, pendiente, etc.) mutuamente interrelacionados (Ministerio de Medio Ambiente, 2006). Es un término tradicionalmente ligado al de fertilidad, habiendo sido muy discutido porque para algunos autores la productividad es un concepto puramente económico, no ligado a cualidades intrínsecas del suelo y en cambio otros autores lo conciben en el sentido de que su potencial de producción agraria o forestal puede mantenerse y ser útil para evaluar su susceptibilidad de aprovechamiento. En cualquier caso, está directamente relacionada con el clima y el suelo.

En este último sentido se han desarrollado diversas metodologías destinadas a evaluar la productividad de los suelos, tanto agraria como forestal.

PRODUCTIVIDAD AGRARIA

Uno de los métodos más utilizados en el Estado español es la “caracterización de la capacidad agrológica de los suelos de España” elaborada por la Dirección General de la Producción Agraria del Ministerio de Agricultura. Se basa en sus posibilidades de utilización, es decir, clasifica las aptitudes del suelo. Es una modificación de la clasificación llevada a cabo por el Servicio de Conservación de Suelos de USA.

La capacidad agrológica se define como la adaptación que presentan los suelos a determinados usos específicos. El método tiene en cuenta los condicionantes y limitaciones del suelo para la actividad agraria.

Define ocho clases agrológicas divididas en tres grupos, que de forma esquemática son:

- Terrenos apropiados para cultivos y otros usos.
- Terrenos de uso limitado, generalmente no adecuados para cultivos y adecuados para praderas y arbolado.
- Terrenos no apropiados para el cultivo ni para pastos ni para bosques.

La clasificación se realiza atendiendo a las siguientes características del terreno: pendiente, erosibilidad, peligro de inundación, profundidad del suelo, estructura del suelo y facilidad de laboreo, drenaje, capacidad de retención de agua, salinidad, nivel de nutrientes, clima, prácticas de manejo requeridas para los cultivos y pedregosidad.



A pesar del interés para su aplicación en los estudios del medio físico y los planes de conservación y ordenación del territorio, sólo se dispone de toda esa información en la zona norte del país y no está publicada la cartografía de las clases agrológicas para la zona del Altiplano.



El suministro de agua y nutrientes permite elevar la capacidad agrológica de los suelos e introducir nuevos cultivos, caso de los hortalizas en la hoya de Baza (arriba). JC; Por el contrario, muchos suelos agrícolamente marginales, con dificultad de laboreo y escasa rentabilidad, han sido abandonados en las últimas décadas (abajo). MY



PRODUCTIVIDAD POTENCIAL FORESTAL

De igual manera hay varias metodologías para evaluar la productividad forestal. La más utilizada en este contexto es el “mapa de la productividad potencial forestal de España”, E. 1:200.000, con cartografía digitalizada y actualizada al año 2000. Se considera una información básica del medio natural muy importante para la planificación y gestión territorial.

El concepto de productividad potencial forestal, que nació originariamente como un parámetro sustancialmente económico, representa la máxima productividad, expresada en m³ de madera, de una estación



forestal con las restricciones impuestas por el suelo y clima de la misma, por lo que tiene también un componente ecológico asociado.

La metodología seguida para cuantificar la productividad potencial se ha basado en la utilización del Índice Climático de Paterson (1956), modificado en función de la presencia de distintos substratos litológicos, en el sentido de considerar a estos como capaces de generar suelos con diferentes características y condicionamientos que permitan alcanzar altas producciones de las masas arbóreas instaladas o, por el contrario, limiten dichas producciones.

Primero se elabora una cartografía de productividad climática, después se define y realiza la cartografía de clases litológicas isoproductivas y por último se obtiene un mapa de productividad potencial forestal integrando los dos niveles anteriores de información (Sánchez y Sánchez, 2000).

Las clases de Productividad climática serían siete y a la vez algunas de ellas se subdividen en varias:

Tabla 7.23. Productividad climática

CLASE	PRODUCTIVIDAD CLIMÁTICA (m ³ /ha/año)	
I	Ia	> 9,00
	Ib	8,25 – 9,00
	Ic	7,50 – 8,25
II	IIa	6,75 – 7,50
	IIb	6,00 – 6,75
III	IIIa	5,25 – 6,00
	IIIb	4,50 – 5,25
IV	IVa	3,75 – 4,50
	IVb	3,00 – 3,75
V	Va	2,25 – 3,00
	Vb	1,50 – 2,25
VI	VIa	1,00 – 1,50
	VIb	0,50 – 1,00
VII	VII	< 0,50

Fuente: Mapa de productividad potencial forestal. MMA, 2000.

Por otro lado, se definen ocho clases litológicas isoproductivas caracterizadas por:

- **Clase A.** Corresponde a litologías que dan lugar a suelos que se pueden considerar como óptimos para la producción forestal. No tienen limitaciones considerables en ninguna de sus características de pedregosidad, textura, fertilidad potencial, pH y caliza activa.
- **Clase B.** Dan lugar a suelos muy adecuados para la producción forestal, si bien pueden presentar alguna característica limitante, que generalmente es una alta pedregosidad potencial.

- **Clase C.** Litologías que dan lugar a suelos aceptables para la producción forestal, aunque presentan limitaciones en algunas de sus características, que en ningún caso llegan a ser excesivas.
- **Clase D.** Los suelos generados por estas litofacies se pueden considerar como mediocres para la producción forestal, por presentar limitaciones sensibles en algunas o varias de las cuatro características consideradas. Estas limitaciones son muy acusadas en una de ellas.
- **Clase E.** Suelos deficientes para la producción forestal. Se diferencian de la clase anterior en que la característica más limitante lo es en mucho mayor grado.
- **Clase F.** Suelos muy deficientes para la producción forestal, por presentar una característica limitante en grado, o bien dos fuertemente limitantes, pudiéndose destacar la presencia de sales solubles.
- **Clase G.** Suelos prácticamente improductivos, o litologías que no dan lugar a la creación de suelos.
- **Clase H.** Corresponde a zonas con encharcamiento permanente o semipermanente, que se consideran totalmente improductivos desde un punto de vista forestal, por impedir la presencia de vegetación arbórea.

La cuantificación de los efectos de la presencia de una u otra clase litológica en la productividad climática obtenida implica la asignación de un coeficiente para cada clase litológica que evalúa, en condiciones isoclimáticas, el efecto del suelo sobre la productividad potencial.

Tabla 7.24. Clases litológicas y coeficientes

CLASE LITOLÓGICA	COEFICIENTE
A	1,66
B	1,44
C	1,22
D	1,00
E	0,77
F	0,55
G	0,33
H	0,00

Fuente: Mapa de productividad potencial forestal. MMA, 2000.

Estos coeficientes aplicados al valor de la productividad climática correspondiente, conducen a la obtención del valor final de productividad forestal potencial, que es el que se usará para la clasificación definitiva y las clases.

Se ha elaborado la base digital necesaria de estas clases litológicas para integrar esa información con el mapa digital de las clases productivas climáticas y así obtener el mapa de la productividad potencial forestal de España.



Las siete clases en que se divide la productividad potencial forestal quedan caracterizadas de forma esquemática de la siguiente manera y los valores coinciden con los de productividad climática:

- **Clase I.** Tierras que no tienen limitaciones para el crecimiento de bosques productivos
- **Clase II.** Tierras que tienen limitaciones débiles para el crecimiento de bosques productivos
- **Clase III.** Tierras que tienen limitaciones moderadas para el crecimiento de bosques productivos
- **Clase IV.** Tierras que tienen limitaciones moderadamente graves para el crecimiento de bosques productivos
- **Clase V.** Tierras que tienen limitaciones graves para el crecimiento de bosques productivos
- **Clase VI.** Tierras que tienen limitaciones muy graves para el crecimiento de bosques productivos
- **Clase VII.** Tierras con limitaciones suficientemente graves para impedir el crecimiento de bosques productivos

El resultado de aplicar todo ello a la zona de Altiplano es la distribución espacial de la productividad forestal que se muestra en el plano adjunto y Tabla 7.25.

Tabla 7.25. Clases de productividad potencial forestal

CLASE	PRODUCTIVIDAD (m ³ /ha/año)	SUPERFICIE (ha)	%
Vb	1,50 - 2,25	270.603	55,8
Va	2,25 - 3,00	84.316	17,4
IVa	3,75 - 4,50	50.244	10,4
IVb	3,00 - 3,75	40.067	8,3
IIIb	4,50 - 5,25	12.244	2,5
IIIa	5,25 - 6,00	10.908	2,2
IIb	6,00 - 6,75	6.594	1,4
IIa	6,75 - 7,50	5.576	1,1
VIa	1,00 - 1,50	3.463	0,7
Ic	7,50 - 8,25	1.275	0,3
TOTAL		485.289	100,0

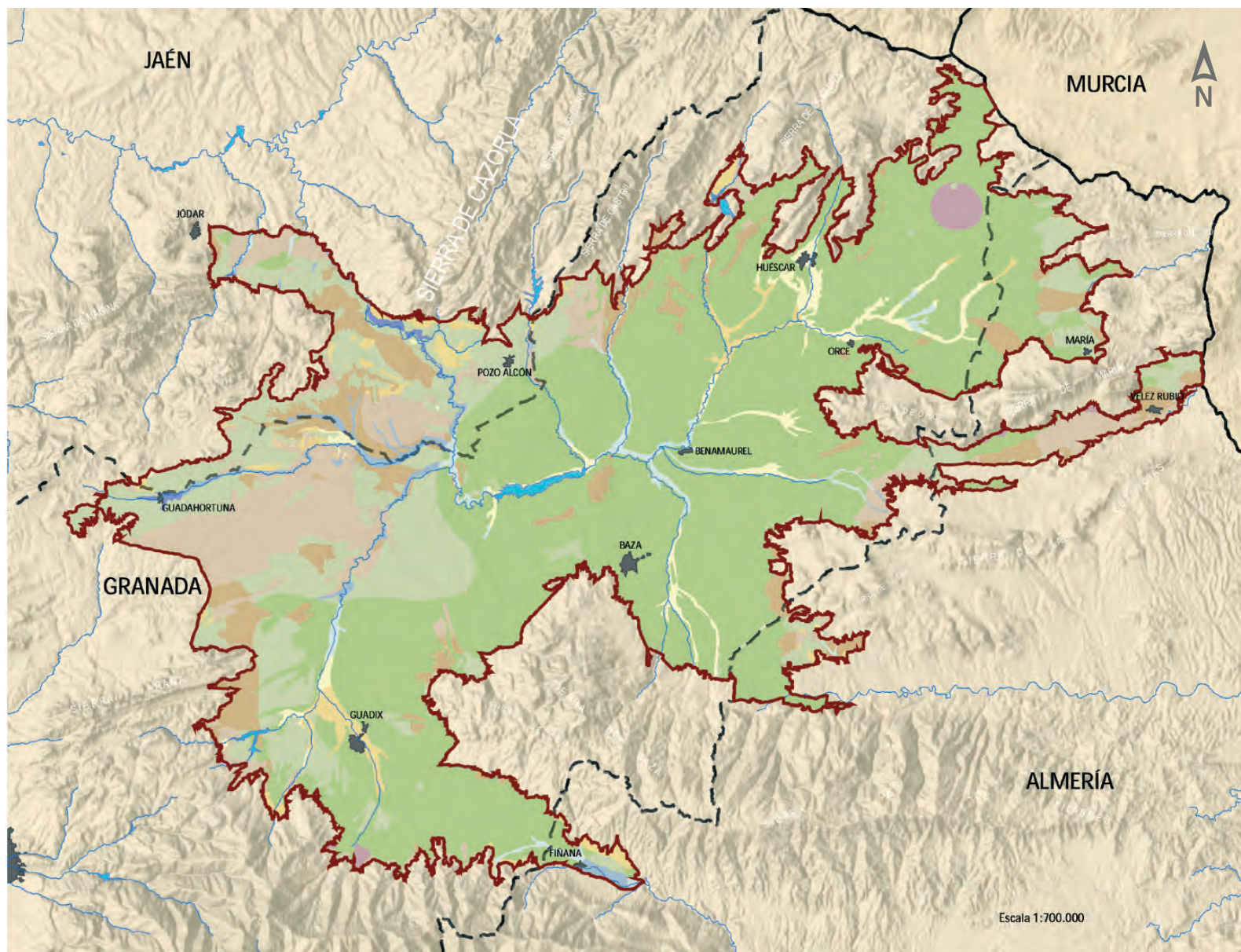
Fuente: Mapa de productividad potencial forestal. Ministerio de Medio Ambiente, 2000.
Elaboración propia.

Tres cuartas partes de la superficie del Altiplano (354.919 ha) corresponden a la clase V (tierras que tienen limitaciones graves para el crecimiento de bosques productivos) y junto a la clase IV (tierras que tienen limitaciones moderadamente graves para el crecimiento de bosques productivos) suponen más del 90% de la superficie total. En conjunto ambas clases disminuyen la productividad forestal por la litología desfavorable.

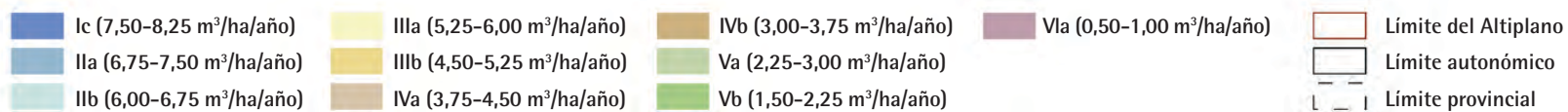
Como se ha mostrado a lo largo del apartado, el suelo condiciona el potencial biológico de una zona pero más todavía lo hace el clima. En zonas semiáridas como el Altiplano, la falta de humedad se convierte en el fundamental factor limitante del crecimiento vegetal en general.



Productividad forestal



Fuente: Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente, 2000





Si se comparan los planos de litología, suelos y productividad potencial forestal se observa como las zonas de mayor productividad coinciden con los suelos más fértiles de vega (Fluvisoles calcáricos) desarrollados sobre conglomerados, arenas, arcillas y limos calcáreos del Neógeno y Cuaternario, libres de yesos (clase Ic y II) y en las zonas de Fluvisoles con presencia de yesos la productividad forestal desciende a la clase III (de 4,5 a 6 m³/ha/año).

La clase V se extiende por las grandes extensiones de las depresiones postorogénicas, sobre sedimentos de conglomerados, arenas, lutitas y calizas (fluviales y lacustres) del Neógeno-Cuaternario. La clase IV (17% de la superficie) se circunscribe a las zonas internas y externas de la cordillera Bética.

La clase VIa, la menos productiva del ámbito de estudio, se localiza en una zona muy determinada al noreste del Altiplano, coincidiendo en fondos de valles con suelos dominantes tipo Cambisoles gleycos que presentan mal drenaje e incluso encharcamientos en los periodos lluviosos.

En resumen, se puede concluir que, aparte del factor clima, las características edafológicas más frecuentes que actúan como limitantes, tanto para la capacidad agrológica como para la productividad forestal en el Altiplano son:

- El alto riesgo de erosión debido a la pendiente, la escasa cubierta vegetal y al régimen de precipitaciones (escasas, irregulares y torrenciales).
- La escasa profundidad de los suelos, que impide el desarrollo radicular y limita la fertilidad y la capacidad de retención hídrica de los mismos.
- La presencia de yesos y la salinidad, que impiden el desarrollo de la mayoría de las especies cultivadas y restringe y dificulta el desarrollo de la vegetación natural salvo en el caso de aquellas especies particularmente adaptadas a estos medios.

Consideraciones acerca del suelo como componente del ecosistema y su conservación

En general, el equilibrio de los suelos en el Altiplano es frágil, precario, y la capacidad de adaptación a las sequías prolongadas, fuertes insolaciones e irregulares y torrenciales lluvias, es tan exigente que en caso de abandono de cultivos, tienden a la fosilización, por lo que suelen abundar ellos los endemismos de flora y fauna (VV.AA., 2005). Estas singularidades unidas al interés de sus procesos geomorfológicos confieren a estas zonas del Altiplano unos valores ecológicos y paisajísticos singulares.

Respecto al estado actual de los suelos, prevalecen aquellos con escasa profundidad útil, lo que resulta indicativo del predominio de los procesos erosivos, favorecido por la escasa cubierta vegetal y la climatología.

En el Altiplano los procesos degradativos o de destrucción de los suelos superan generalmente la tasa de formación de los mismos, muy ralentizada por la adversidad climatológica. Por ello es importante destacar la extrema fragilidad de los suelos de estas zonas que se pueden ver abocados a importantes procesos degradativos si se realiza un uso inadecuado de los mismos, siendo la actividad humana uno de los factores de mayor riesgo.

Respecto al papel desempeñado por los suelos en el funcionamiento de los ecosistemas, existe una extensa bibliografía que pone de manifiesto el decisivo rol de las propiedades del suelo en la configuración de



fitocenosis de medios tan restrictivos como son los ambientes semiáridos aquí tratados. El resultado sería la presencia de un mosaico de vegetación determinado por las características geológicas, geomorfológicas y edáficas del paisaje (Mota *et al.*, 2004).

Sin embargo, en el Altiplano el principal factor limitante del crecimiento vegetal en general es la falta de humedad. Aún con todo, los suelos con un cierto grado de evolución, con una capacidad de retención de agua útil elevada y cierto equilibrio entre sus distintas propiedades, serán capaces de aprovechar al máximo la escasa lluvia recibida y la evolución de los ecosistemas será la máxima posible para esas circunstancias (Simón, 1993).

En este contexto, los montes públicos, cuya superficie (65.182 ha; capítulo 13) es relativamente importante en el Altiplano, pueden jugar un papel relevante en la conservación de los suelos y la lucha contra la desertificación (capítulo 10). Entendido el monte público cada vez en mayor medida como un espacio multifuncional orientado prioritariamente a la conservación del medio natural, éste de la conservación del suelo debe ser uno de los principios inspiradores de su gestión. Ahora bien, la repetición de modelos tradicionales basados en el incremento de la cobertura de arbolado mediante plantación de formaciones homogéneas de coníferas, responde a cánones de productividad forestal propios de otras latitudes y contextos ecológicos. De hecho, como se ha mostrado en este apartado, la práctica totalidad del Altiplano tiene limitaciones graves o moderadamente graves para el desarrollo de formaciones boscosas. Además, en el pasado estos intentos se



Plantaciones de pino carrasco en el monte Cortijo Becerra, Guadix. JH



acometieron no raramente sobre hábitats de interés comunitario y ecosistemas de gran singularidad y valor de conservación. Por ello es necesario un mayor esfuerzo imaginativo en el diseño de nuevos modelos de restauración de la vegetación en ambientes semiáridos. Unos modelos que permitan conjugar la conservación del suelo y la prevención de la erosión con la conservación de la biodiversidad, usos y paisajes de este tipo de ambientes en Andalucía, entre los que el Altiplano destaca por su extensión y potencialidad de sus montes públicos.

7.6. El agua

El agua es vida. Y es que entre los factores limitantes para la vida silvestre y humana, muy pocos hay tan fundamentales como el agua. El agua, entendida como recurso natural renovable, resulta imprescindible para la subsistencia, la actividad y el desarrollo humano (p.e. Rivera, 1998; Frers, 2003).

A escala planetaria, el volumen del agua es de unos 1.360 millones de km³, lo cual pudiera inducir a creerla un recurso prácticamente ilimitado; sin embargo, únicamente un 3% del agua es dulce y tan solo la mitad potable (Frers, 2003). Además, gran parte de las aguas dulces se encuentran en forma de hielo o corresponden a aguas subterráneas de difícil acceso, con lo que sólo el 0.008% se halla en lagos o ríos. A esto se añade que el agua de lluvia no se reparte de forma homogénea si no que, bien al contrario, se concentra en gran medida sobre determinadas latitudes, lo que acaba convirtiendo al agua en un recurso escaso y muy limitado en grandes superficies del planeta, como son las áridas y semiáridas.

De forma genérica, los balances de agua en las regiones áridas y semiáridas resultan negativos debido a condiciones climáticas estresantes como son las escasas precipitaciones, muy variables en el espacio y en el tiempo, la alta radiación solar y la escasa infiltración del agua en el suelo, entre otras. El déficit hídrico se manifiesta como una gran limitación en estos medios, con claras repercusiones a medio y largo plazo, tanto desde el punto de vista ecológico como socioeconómico.

En el contexto europeo la entrada en vigor de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, también conocida como Directiva Marco del Agua (DMA), supuso un punto de inflexión en la política del agua, estableciendo un nuevo marco comunitario en el que se definen las directrices para alcanzar una nueva cultura del agua.

Esta Directiva se implanta en España mediante el artículo 129 de la Ley 62/2003 de medidas fiscales, administrativas y de orden social. Parte del nuevo enfoque procede de considerar de forma conjunta las aguas continentales superficiales y subterráneas, de transición y costeras. Además, sus objetivos pretenden la consecución de un buen estado del agua, dando protección a los ecosistemas que dependen de ella.

La nueva cultura del agua está en consonancia con los criterios y objetivos medio ambientales, debido a que la protección del medio ambiente es esencial para la calidad de vida de las generaciones presentes y venideras. Por tanto, puede afirmarse que en la nueva política del agua la principal novedad es el medio ambiente, que pasa a convertirse en objetivo y pilar fundamental de la gestión hídrica, situándose al nivel de los otros dos pilares: economía y participación pública. El desafío reside en la necesidad de imbricar estas cuestiones con un desarrollo económico sostenible a largo plazo.

7.6.1. División territorial

La Directiva Marco del Agua aporta un nuevo concepto, el de demarcación hidrográfica, que se establece como la unidad de gestión de los recursos hídricos, entendiéndose como tal aquella zona terrestre y marina compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas. Por ello deben predominar los límites naturales de las cuencas sobre otras posibles divisiones administrativas.

La Ley de Aguas define la cuenca hidrográfica como la superficie de terreno cuya esorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y eventualmente lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta. En un nivel inferior se encuentran las subcuencas, que se diferencian de las anteriores por fluir hacia un determinado punto de un curso de agua.

Por tanto, la demarcación hidrográfica se configura como la principal unidad de gestión a efectos de cuencas, constituyendo el ámbito espacial en el que se aplican las normas de protección de las aguas, y la cuenca hidrográfica como la unidad de gestión indivisible del recurso.

El territorio del Altiplano se extiende por tres demarcaciones hidrográficas: Guadalquivir, Segura y Cuencas Mediterráneas Andaluzas, las cuales integran a su vez cuatro cuencas.

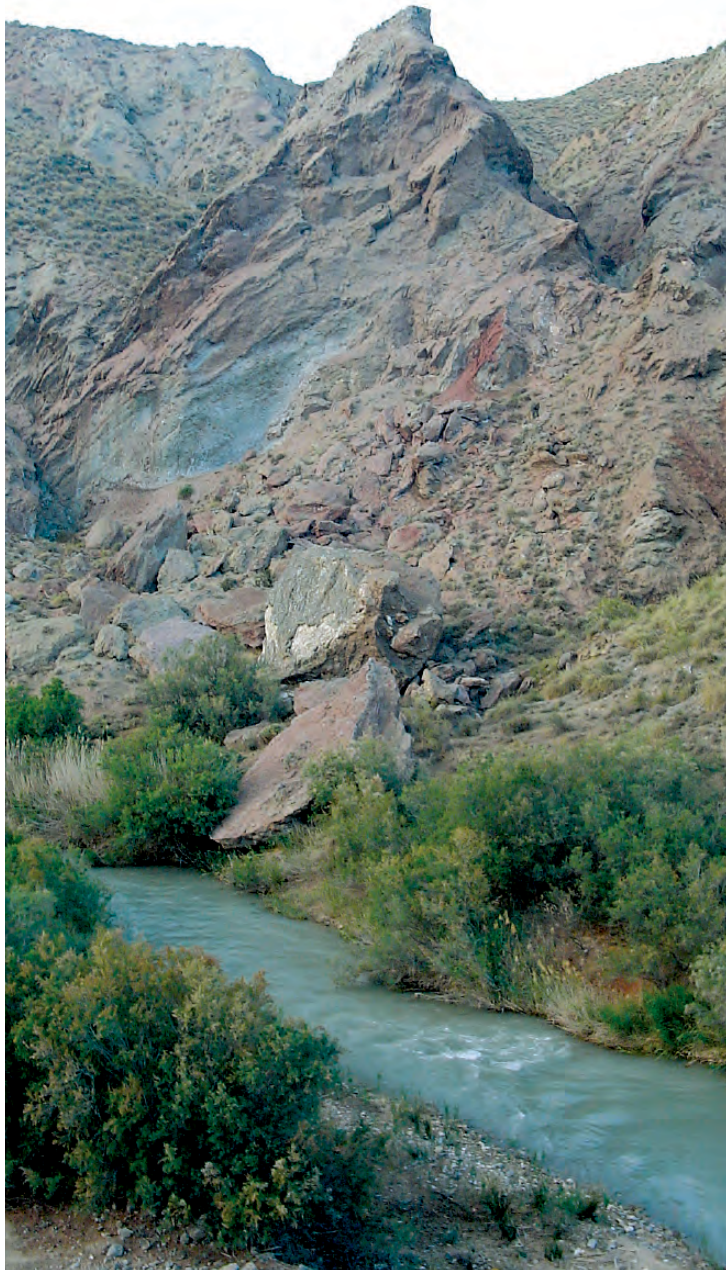
Tabla 7.26. Distribución de demarcaciones, cuencas y subcuencas (km²)

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	CUENCA	SUBCUENCA	% EN EL ALTIPLANO	SUPERFICIE EN EL ALTIPLANO	% DEL ALTIPLANO
GUADALQUIVIR	Guadalquivir			4.423,99	91,16
		Alto Genil	0,53	25,18	0,52
		Guadalquivir de Guadiana Menor-Guadalbullón	4,51	43,60	0,90
		Guadiana Menor	61,52	4.355,20	89,74
SEGURA	Segura		28,11	239,27	4,93
		Chirivel		239,27	4,93
MEDITERRÁNEA ANDALUZA				189,62	3,91
		Almanzora	3,59	98,59	2,03
		Andarax	4,21	91,02	1,88
				4.852,88	100,00

Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía, 2003. Elaboración propia.



La cuenca del Guadalquivir es la principal, con más del noventa por ciento de la superficie del Altiplano, donde cuenta con representación de tres subcuencas: Alto Genil, Guadalquivir de Gadiana Menor-Guadalbullón y Gadiana Menor, siendo esta última la más importante y la que vertebra hidrológicamente la mayor parte del territorio. La subcuenca del Gadiana Menor atraviesa las provincias de Granada y Jaén, con pequeñas aportaciones de Albacete, Murcia y Almería. Tiene una superficie de 7.251 km², de los que algo más del sesenta por ciento se encuentran en el Altiplano.



Río Gadiana Menor. Su subcuenca supone el 90% de todas las aguas superficiales del Altiplano. MY

Las otras dos demarcaciones hidrográficas (en adelante D.H.) tienen una relevancia muy inferior, sumando entre ambas únicamente el 10 % del Altiplano. La del Segura penetra en Andalucía por su franja más oriental, y en el Altiplano está representada por la subcuenca de Chirivel, si bien, como se verá más adelante, dicha subcuenca se corresponde con las subzonas Valdeinfierno y Los Vélez englobadas por la zona Guadalentín.

La D.H. de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas es la de menor representación territorial, con apenas 190 km² en el área de estudio. Esta demarcación se caracteriza por aglutinar un elevado número de cursos de escasa longitud, con origen en sistemas montañosos cercanos a la costa. A pesar de la escasa representación territorial está representada por dos cuencas, Almanzora y Andarax. La primera en el pasillo central del Altiplano, el de Serón y Tíjola, y la segunda en el más occidental, el de Fiñana.

PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

Según el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, la planificación hidrológica tiene por objeto conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas, la satisfacción de la demanda de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

Para ello la planificación se realizará mediante los planes hidrológicos de cuenca y el Plan Hidrológico Nacional. El ámbito territorial de cada plan hidrológico de cuenca será coincidente con el de la demarcación correspondiente, en consonancia con lo dispuesto por la DMA.

Un plan hidrológico debe comprender, entre otros, la descripción general de la demarcación hidrológica, la descripción de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas, los criterios de prioridad y de compatibilidad de usos, el orden de preferencia y la definición de los sistemas de explotación. También es de vital importancia en su planificación la identificación y cartografiado de zonas protegidas, la lista de objetivos medioambientales y un análisis económico del uso del agua.

Los planes de cuenca fueron aprobados por el Real Decreto 1664/1998, y en ellos como ya se ha dicho se establecen los sistemas de explotación, aspecto de especial relevancia en estos territorios semiáridos, ya que de forma general en ellos se regula el volumen de agua destinado a actividades agrícolas y posibles cambios de uso.

La D.H. del Guadalquivir está organizada en 8 zonas hidrológicas, que contienen 15 sistemas de explotación de los recursos. Según esta zonificación la parte del Altiplano correspondiente a esta cuenca coincide con la Zona 2: Gadiana Menor que incluye los sistemas de explotación de los recursos Hoya de Guadix, Alto Gadiana Menor y Regulación General.

A efectos de planificación hidrológica, la D.H. Cuencas Mediterráneas Andaluzas se halla dividida en 5 sistemas y 16 subsistemas de explotación de los recursos, coincidiendo las zonas hidrográficas con los subsistemas de explotación. La zona de estudio está localizada en los sistemas de explotación de Sierra de Gádor-Filabres (subsistemas río Andarax) y Sierra de Filabres-Estancias (río Almanzora).

En la D.H. del Segura la organización es sustancialmente diferente debido a que existen 14 zonas hidráulicas que contienen 34 subzonas, pero sólo un sistema de explotación para toda la demarcación. En el Altiplano ocupa parcialmente la zona del Guadalentín y dos subzonas: Valdeinfierno y Los Vélez.

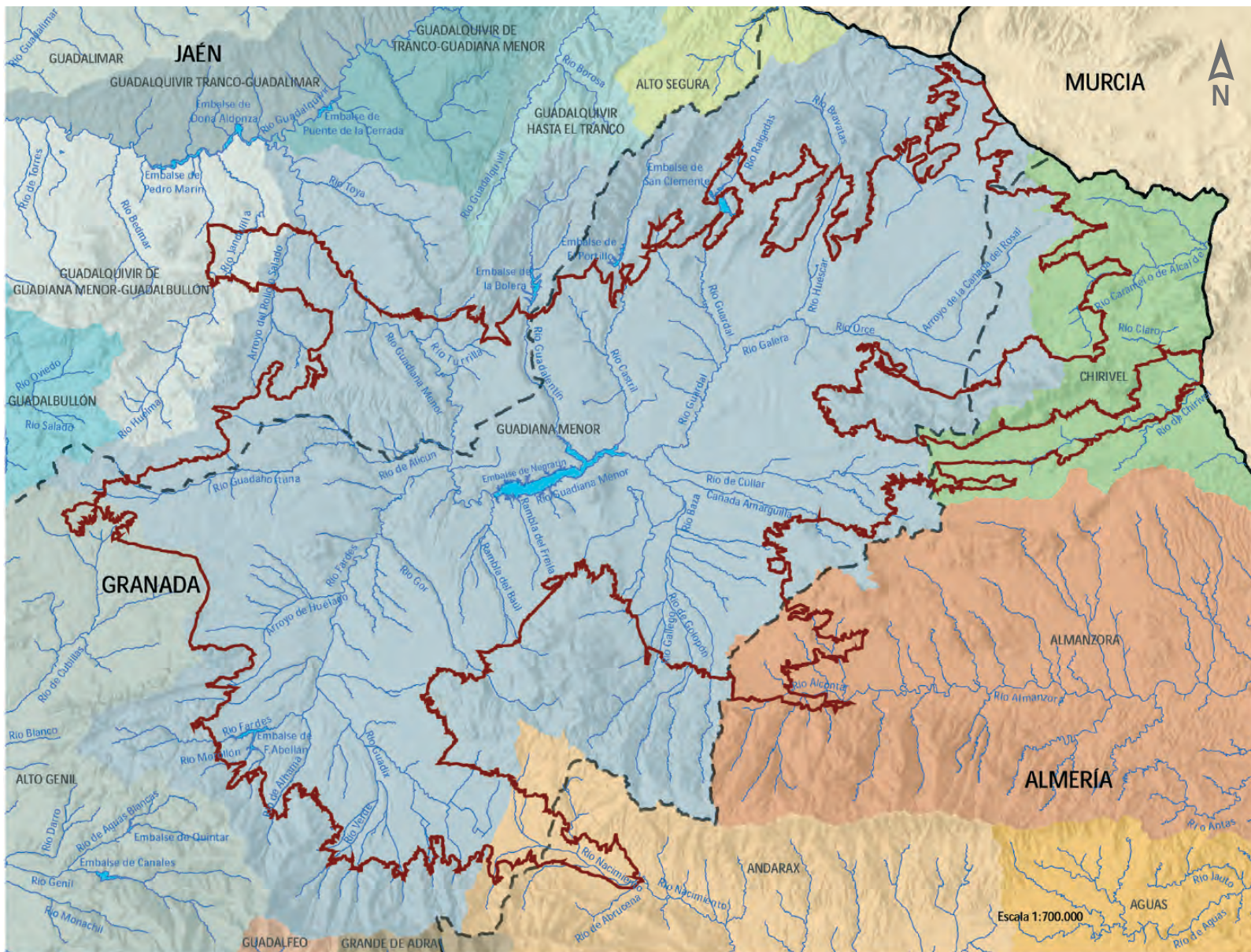
La demanda de agua para regadío de un determinado área se adjudica a su correspondiente sistema de explotación y en el caso de ser viable se satisface mediante los recursos superficiales o subterráneos. En el Altiplano los sistemas de explotación con mayor representación son los de Hoya de Guadix y Alto Gadiana Menor, ocupando más del 80 % del Altiplano. El primero soporta una demanda de 71 Hm³/año, de los que 47 proceden de aguas superficiales y 24 de subterráneas. El segundo presenta una demanda de 61 Hm³/año, de ellos 44 tienen origen en aguas superficiales y 17 en subterráneas.

7.6.2. Aguas superficiales

Según el Plan Director de Riberas de Andalucía (VV.AA., 2003), las corrientes naturales de agua como ríos, arroyos, manantiales o ramblas realizan la importante función de transportar agua y materiales sólidos, conformar hábitats donde viven comunidades específicas de animales y vegetales, constituir corredores ecológicos, proporcionar belleza y calidad a los paisajes y servir como lugar de ocio y esparcimiento.



Cuencas y cauces de aguas superficiales



Fuente: Plan Director de Riberas. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, 2003



Un cauce puede examinarse desde cuatro niveles de percepción: el hidráulico, para el que éste es un mero transportador de agua y sedimentos; el hidrológico, que lo contempla como elemento dinámico asociado a una cuenca; el ecosistémico, que lo muestra como ecosistema; y, por último, el holístico que tiene en cuenta los valores metafísicos, culturales y evocadores del río (VV.AA., 2003).

En los últimos tiempos este último nivel perceptivo, el holístico, está cobrando mayor importancia relativa frente al meramente hidráulico o dinámico. La Junta de Andalucía, en consonancia con la Nueva Cultura del Agua, entiende y considera a los ríos y humedales como cuerpos vivos, complejos y dinámicos y no simples colectores. A tal efecto está enfocando sus esfuerzos hacia el respeto de la funcionalidad de los cursos, recuperando el valor lúdico, estético y simbólico de los paisajes del agua, por otro lado tan característicos de la cultura mediterránea.

La importancia de los ríos y riberas como elementos imprescindibles del patrimonio cultural, ecológico y paisajístico andaluz, ha quedado constantemente reflejada en diversos documentos de planificación y gestión realizados desde la administración andaluza, tales como Plan Forestal Andaluz, que en 1989 planteaba la importancia de la conservación y restauración de riberas, o la Ley 2/89 de Inventario de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, que incluye entre los humedales algunos tramos de río. Esta tendencia ha culminado con el Plan Director de Riberas de Andalucía (VV.AA., 2003).

RED HIDROGRÁFICA

Según el Plan Director de Riberas de Andalucía, la red hidrográfica que recorre el Altiplano cuenta con aproximadamente 1.500 km lineales de sistemas fluviales, en los cuales aparecen diferentes tipos de cauces como ramblas, arroyos y ríos.

Tabla 7.27. Relación longitudinal de los cauces por demarcación hidrográfica (km)

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	CUENCA	SUBCUENCA	TOTAL
GUADALQUIVIR	Guadalquivir		1.338,410,52
		Alto Genil	0,00
		Guadalquivir de Guadiana	13,88
		Menor-Guadalbullón	
		Guadiana Menor	1.324,53
SEGURA	Segura		58,17
		Chirivel	58,17
MEDITERRÁNEA ANDALUZA			64,96
		Almanzora	23,59
		Andarax	41,36
TOTAL ALTIPLANO			1.461,54

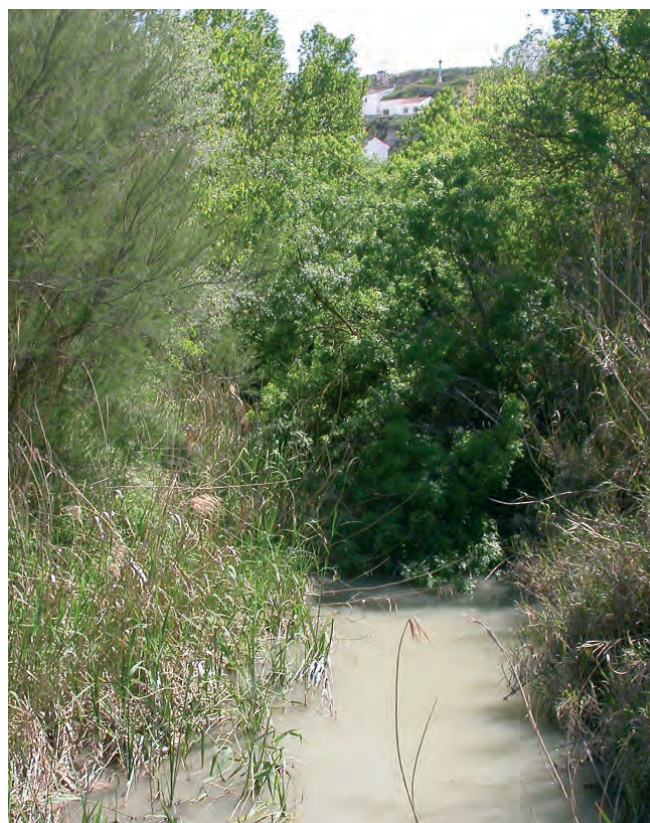
Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía, 2003. Elaboración propia.



La mayor parte de esta red fluvial pertenece a la cuenca del Guadalquivir y de forma particular a la subcuenca del Guadiana Menor, que además es la que acoge los cauces de mayor relevancia del Altiplano como son el Fardes, Guadahortuna, Guadalentín, Castril, Barbata, Guardal, Baza y Guadiana Menor, en el que desembocan todos los anteriores.

Tanto el río Fardes, que recoge aguas de Sierra Nevada, como el Guadahortuna, que lo hace de la vertiente sur de Mágina, desembocan en el Guadiana Menor aguas debajo de la presa del Negratín; en cambio, los ríos de la franja más oriental de la subcuenca lo hacen antes de dicho embalse. En la parte oriental de la subcuenca y de oeste a este, se localiza el río Guadalentín, que capta agua de la Sierra de Segura; el río Castril que lo hace de la Sierra de Castril y de la Seca; el río Baza de la fracción noroccidental de la Sierra de Baza, y el Guardal, que recoge el agua de un nutrido grupo de sierras del tercio oriental del Altiplano (de Duda, Marmolance, La Sagra, Orce, María, Lúcar).

La ínfima representación de la subcuenca del Alto Genil en el área de estudio no presenta ningún cauce, y la subcuenca del Guadalquivir de Guadiana Menor-Guadalbullón sólo posee uno con cierta entidad, el Jandulilla, en el límite noroccidental del Altiplano. Por otro lado las otras dos demarcaciones, Cuencas Mediterráneas Andaluzas y Segura, tienen poca relevancia en cuanto al volumen de agua y la longitud total de sus cauces, en concordancia con la escasa representación que ambas cuencas tienen.



Ríos Fardes y Guardal. JC



Río Jandulilla. MY

En las cuencas mediterráneas andaluzas dos son los cauces más representativos, uno por cuenca. En la cuenca del Andarax se encuentra el río Nacimiento que capta aguas de Sierra Nevada a través del río Huéneja y de la Sierra de Baza mediante las ramblas de las Piletas, del Gobernador y del Cortal. En la cuenca del Almanzora el cauce más notable es el río Alcóntar que a poca distancia aguas abajo y ya fuera de los límites del Altiplano pasa a denominarse río Almanzora.

La parte de la cuenca del Segura presenta dos cauces de cierta importancia: el río Caramel, que transcurre por la Sierra del Oso y el río Claro, con origen en Sierra María y al que luego se le une la rambla de Chirivel, que discurre por el pasillo existente entre las Sierras de María y de las Estancias.



CARACTERIZACIÓN HÍDRICA E HIDRÁULICA

Una de las formas principales de tipificar o clasificar los cauces de cualquier ámbito geográfico es mediante la caracterización de los regímenes hídricos e hidráulicos. Por un lado el régimen hídrico define el periodo durante el cual el río lleva agua en su cauce, pudiendo diferenciarse tres tipos: permanente, temporal y esporádico. Por otro, el régimen hidráulico aporta información sobre la velocidad de desagüe, la posibilidad de una mayor o menor infiltración del agua en el suelo y la magnitud y frecuencia de las crecidas, siendo el factor que mejor lo define la pendiente longitudinal del tramo, y pudiendo diferenciarse así cuatro tipos de tramos fluviales: tranquilos, rápidos, torrenciales torrentes.

En cuanto al régimen hídrico, son permanentes aquellos cauces que transportan agua durante todo el año, pudiendo tener déficit hídrico los años secos siempre que la capa freática se encuentre a escasa profundidad y con volumen suficiente para permitir el desarrollo de especies freatófilas. Los cauces temporales son los que permanecen secos durante un período inferior a seis meses todos los años en la época de estío, aunque puedan mantener pozas con agua y/o flujos intermitentes. Si se superan estos seis meses el cauce pasaría a considerarse como de régimen esporádico, aunque normalmente sigue existiendo un flujo subterráneo que permite el mantenimiento de la vegetación riparia.

En el ámbito de estudio el régimen dominante es el permanente, debido a la importancia cuantitativa que tienen los ríos de mayor jerarquía como Fardes, Guadalentín, Castril, Guardal y Guadiana Menor, todos ellos pertenecientes a la subcuenca del Guadiana Menor y procedentes de las sierras más húmedas. Sin embargo, no sucede lo mismo en las otras subcuencas, donde la representación de cauces permanentes es muy escasa, llegando a ser incluso inexistentes en las del Almanzora y Andarax. En contraposición a la subcuenca del Guadiana Menor, en éstas los cauces más frecuentes son de régimen esporádico.

Tabla 7.28. Régimen hídrico de los cauces (en kilómetros)

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	CUENCA	SUBCUENCA	PERMANENTE	TEMPORAL	ESPORÁDICO	TOTAL
GUADALQUIVIR	Guadalquivir		612,31	475,59	250,50	1.338,41
		Alto Genil	0,00	0,00	0,00	0,00
		Guadalquivir de Guadiana Menor-Guadalbullón	0,00	13,67	0,20	13,88
		Guadiana Menor	612,31	461,92	250,29	1.324,53
SEGURA	Segura		15,79	16,38	25,99	58,17
		Chirivel	15,79	16,38	25,99	58,17
MEDITERRÁNEA ANDALUZA			0,00	44,83	20,12	64,96
		Almanzora	0,00	4,43	19,16	23,59
		Andarax	0,00	40,40	0,96	41,36
			628,10	536,82	296,62	1.461,54

Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía, 2003. Elaboración propia.

EL GUADIANA MENOR Y LAS FUENTES DEL GUADALQUIVIR

El río Guadiana Menor, conocido como uno de los principales afluentes del Río Grande de los andaluces, debiera en puridad ser tratado como el verdadero Guadalquivir. Es el tronco originario bajo criterios técnicos, con longitud y caudal mayores que los del río nacido en la Sierra de Cazorla. Y así fue reconocido en su historia, tempranamente entendido como fuente principal por autores romanos y sobre todo por los musulmanes, entre otros al-Idrisi, al-Zuhri o Yakut al-Hamawi, quienes reconocen en él al río primordial que luego habría de llegar a Sanlúcar. Es con la conquista cristiana cuando se mudan sus fuentes primeras al Adelantamiento de Cazorla y las sierras de Segura, tomadas por la Orden de Santiago.

Es fácil comprender la razón histórica que motivó tan radical diferencia en la percepción de las fuentes y del río mismo. Desde mediados del siglo XIII hasta inmediatamente antes de la conquista de Granada, la práctica totalidad de la cuenca del Guadiana Menor fue tierra musulmana, en poder del reino nazarí (apartado 5.3.). El Guadalquivir cristiano, el río controlado entonces, era solo aquel que se podía remontar hasta el macizo de Cazorla-Segura. El hostil territorio nazarí, bien podía ser objeto de incursiones y escaramuzas militares, pero resultaba en todo punto inadecuado para una exploración cristiana de índole geográfico-científica. De aquella limitación histórica deviene un dislate que resulta hoy único entre los grandes ríos de la geografía ibérica.

Mejor que nadie lo tiene desde hace tiempo escrito Vicente González Barberán (1977), en la colosal obra "Guadalquivires", editada por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir con motivo del 50 aniversario de su creación: *"Cuando, en 1488 y 1489, los Reyes Católicos conquistan sucesivamente las tierras de Huéscar –que los nazaríes arrebataron a la Orden de Santiago a comienzos del siglo XIV–, Baza y Guadix, su red fluvial «llegó tarde» a la geografía castellana. Ya había entonces una tradición de un Guadalquivir cristiano, hecho y funcionando, de Cazorla a Sanlúcar, desde hacía más de doscientos cincuenta años. Durante ese tiempo habían escrito muchos sabios –y el mismo Rey Sabio– sus gruesos libros de ciencias y de historia. La geografía española ya estaba «hecha». El río «degradado» a Guadiana Menor, como un «cristiano nuevo» advenedizo, no tuvo más remedio que unirse «políticamente» a la geografía redimida por el Rey Santo, con silenciosa modestia de afluente. También hasta nuestros días y para siempre."*

En el Altiplano, realmente el río Guadiana Menor no transcurre bajo tal denominación por la provincia de Almería, ni en la mayor parte de Granada, sino que toma este nombre al salir del actual embalse del Negratín, junto a la confluencia con el Fardes. Es el drenaje a occidente, hacia el Atlántico, de un antiguo gran lago de agua dulce y fondo plano que ocupaba, desde el Terciario superior, lo que actualmente es buena parte del Altiplano y que tuvo hasta la Edad Media su última representación en la Laguna de Bugéjar (apartado 7.3.). La cuenca del Guadiana Menor, mucho más amplia que la del Alto Guadalquivir oficial, recoge en múltiple cabecera, aguas de las sierras del Pozo, Castril, la Sagra, Baza, Orce, María y otras elevaciones menores. Los ríos más importantes que se entregan hasta formarlo son el Guadalentín, Castril, Guardal, Baza, Orce y Barbata, éste último firme candidato también a ser la prístina cabecera. Pero el más extenso de los ramales, que confiere 70 km más de longitud al Guadiana Menor que al Alto Guadalquivir, es precisamente el que viene de la Cañada de Cañepla, en t.m. de María, en tierras altas del Altiplano.

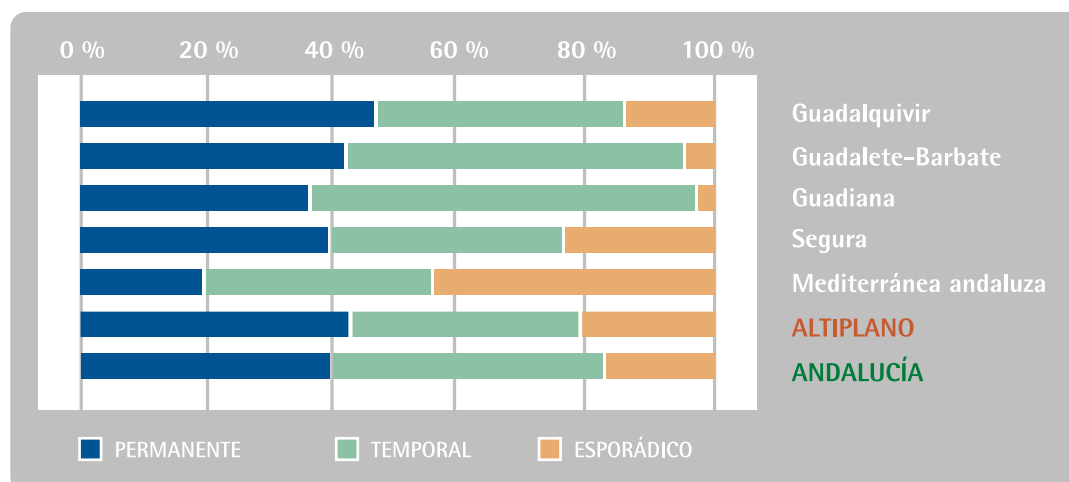
Con ello, la provincia almeriense le pone al Guadalquivir mucho más que unos escasos 229 km² de cuenca. Lo que realmente entrega es el origen más distante, la raíz más profunda en la rizosfera de sus fuentes, lo cual no es sino entregar, sencillamente... el río mismo. Un Guadalquivir que nacería entonces humildemente en el Altiplano, sobre la llanura, rodeado de trigo y cebada, que no de pinos serranos.



Surgencia de Hoya Rasa, en la Cañada de Cañepla, María. JMD



Figura 7.9. Comparativa hídrica regional



Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía, 2003. Elaboración propia.

A pesar de que la mayor parte del Altiplano pertenece a la cuenca del Guadalquivir (90%), la relación de proporciones entre los tres tipos de régimen hídrico le acerca más a la situación de la cuenca del Segura, en gran parte debido a que sus condiciones climáticas son más semejantes a las del Segura que a las de Andalucía occidental. Ello se refleja en que la proporción de cauces esporádicos es inferior en nueve puntos porcentuales en toda la cuenca del Guadalquivir que en el Altiplano.

En cuanto al régimen hidráulico, los tramos tranquilos son aquellos que tienen una pendiente longitudinal baja, lo que se correspondería con ríos de baja velocidad y escasa turbulencia que, cuando se desbordan generan una superficie de inundación amplia pero sin apenas velocidad. Asimismo, se pueden producir sedimentaciones con aportes de finos y mayor presencia de suelos limosos y arcillosos, y cambios en los nutrientes o elementos en suspensión que son reducidos por el agua y una menor cantidad de oxígeno disuelto. Estos ríos suelen presentar comunidades vegetales especializadas en soportar encharcamientos prolongados y tolerancia a las sales y suelos compactos.

Los tramos fluviales rápidos tienen una pendiente longitudinal media, así como velocidades elevadas cuando se producen episodios de crecida.

Los torrenciales presentan pendiente alta y se corresponden con los tramos de transporte de las cuencas. Por último, los torrentes son aquellos tramos con pendiente muy alta y que presentan una elevada capacidad de transporte sólido en sus crecidas y frecuentemente forman parte de los tramos altos de las cuencas torrenciales.



Tabla 7.29. Régimen hidráulico de los cauces (kilómetros)

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	CUENCA	SUBCUENCA	TORRENTE	TORRENCIAL	RÁPIDO	TRANQUILO	TOTAL
GUADALQUIVIR	Guadalquivir		14,98	731,78	458,35	133,28	1.338,41
		Alto Genil	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Guadalquivir de Guadiana Menor-Guadalbullón	1,56	3,69	8,28	0,33	13,88
		Guadiana Menor	13,41	728,08	450,07	132,95	1.324,53
SEGURA	Segura		0,15	29,20	28,08	0,72	58,17
		Chirivel	0,15	29,20	28,08	0,72	58,17
MEDITERRÁNEA ANDALUZA			0,85	54,32	8,24	1,53	64,96
		Almanzora	0,74	21,05	1,78	0,01	23,59
		Andarax	0,10	33,27	6,46	1,52	41,36
			15,98	815,32	494,69	135,54	1.461,54

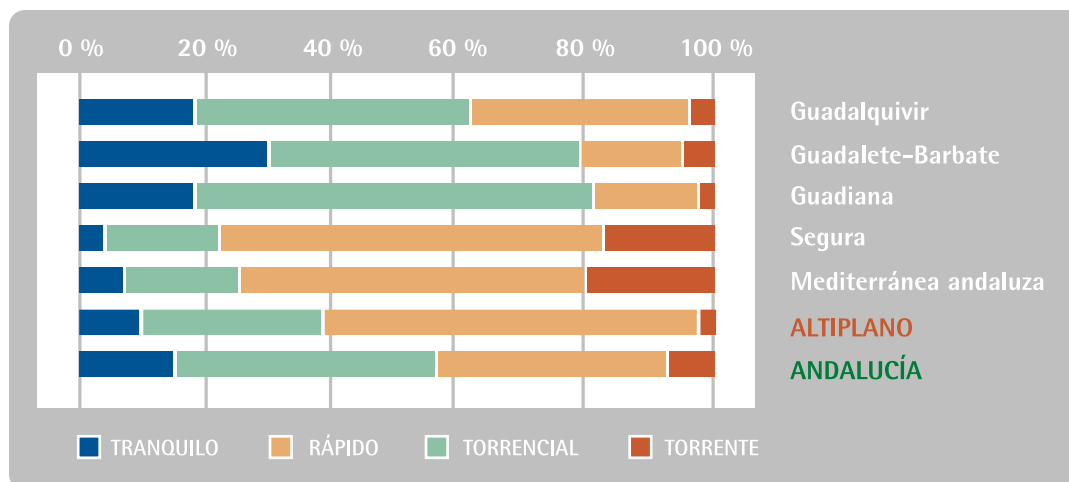
Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía, 2003. Elaboración propia.

De los 1.461 km de sistema fluvial que tiene el Altiplano en forma de ramblas, arroyos y ríos, más de la mitad presentan régimen torrencial. En ellos el agua circula a gran velocidad, debido a su pendiente, pudiendo ser muy activos en el proceso erosivo y de arrastre de materiales. Como ya se ha referido anteriormente, el Altiplano está asentado mayoritariamente sobre materiales sedimentarios. Si a esto se le añade la gran capacidad de transporte de sedimentos que tienen los cauces de régimen torrencial, el resultado es una sucesión de fenómenos de socavación y agrandamiento a lo largo de sus trayectorias.

El régimen rápido es el segundo en importancia de esta zona, suponiendo un tercio de la red fluvial. En este caso, la capacidad de transporte de sedimentos es baja, y el río puede comenzar a depositar parte de los sedimentos en suspensión y de fondo que trae desde zonas de mayor capacidad de transporte. Cuando el río recorre un tramo plano, de llanura, existe una alta probabilidad de que se presenten desbordamientos, los cuales ocupan la zona adyacente, conocida como llanura de inundación. Estas llanuras se aprovechan para el riego de cultivos hortícolas y choperas, cultivo, este último, con una expansión actual importante.



Figura 7.10. Comparativa hidráulica regional



Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía, 2003. Elaboración propia.

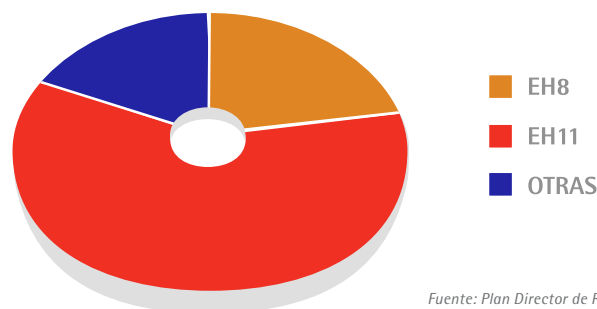
A nivel regional existe una clara diferenciación entre Andalucía occidental, con mayoría de tramos rápidos y una buena representación de tranquilos, respecto a Andalucía oriental, donde predominan los cauces de carácter torrencial (VV.AA., 2003). En este contexto destaca la presencia de un área de régimen tranquilo en la zona central del Altiplano y más concretamente a lo largo del Guadiana Menor y los tramos próximos al embalse del Negratín del Guardal, Castril y Guadalentín.

CARACTERIZACIÓN DE LAS RIBERAS

Además de la antedicha caracterización física, hídrica e hidráulica, los cauces también pueden tipificarse en función de sus aspectos bióticos o ecosistémicos, que aportan información sobre la calidad de las aguas.

Aunque estos aspectos se desarrollarán con mayor profusión cuando se describa la vegetación (apartado 9.1.), a continuación se exponen algunos datos someros sobre las formaciones vegetales que ocupan la ribera de los principales cauces. En el ámbito de estudio predominan dos geoseries, las denominadas EH 11 y EH 8, sumando el resto únicamente un 10% entre todas.

Figura 7.11. Principales geoseries edafohigrófilas de los cauces más relevantes



Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía, 2003. Elaboración propia.

La EH11 o geoserie edafohigrófila mesomediterránea mediterránea-iberolevantine meridional semiárida mesohalófila, resulta la más habitual en los sistemas fluviales del Altiplano, siendo característica en ríos como el Guadiana Menor, Castril, Guadix o Baza. Esta geoserie es típica de ramblas y ríos de caudal fluctuante y sometidos a largos períodos de estiaje, como también de aquellos que se sitúan sobre sustratos ricos en sales, predominando especies como el taray (*Tamarix canariensis*) y la anea (*Thypha dominguensis*).

La EH8 o geoserie edafohigrófila mesomediterránea mediterráneo-iberolevantine y bética oriental es también frecuente, localizándose en tramos medios y bajos de ríos mesomediterráneos sobre materiales carbonatados. Es la más representativa en ríos como el Guadalentín, Orce, Galera o Huéscar, donde las especies más representativas son chopos (*Populus alba*) y sauces (*Salix purpurea* o *S. neotricha*).



Ribera en el río Guadiana Menor. JC

El Plan Director de Riberas de Andalucía, siguiendo las directrices europeas (DMA), ha clasificado la calidad de las riberas andaluzas en 5 tipologías. Éstas son: 1) calidad pésima: degradación extrema; 2) calidad mala: alteración fuerte; 3) calidad aceptable: inicio de alteración importante; 4) calidad buena: ribera ligeramente perturbada; y por último, 5) estado natural: ribera sin alteraciones.

Tabla 7.30. Calidad de las riberas (%)

CALIDAD	ALTIPLANO	ANDALUCÍA
Pésima	2,1	10,0
Mala	62,6	21,0
Aceptable	10,0	11,4
Buena	23,6	42,3
Estado natural	1,7	15,3

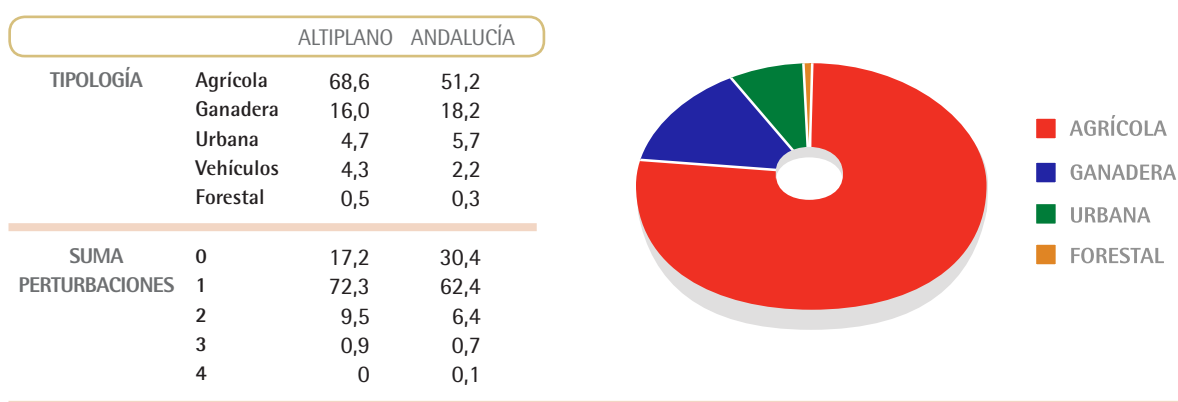
Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía, 2003. Elaboración propia.



Para adscribir cada una de las riberas a estas tipologías se han tomado una serie de puntos de referencia-muestreo, los cuales incluyen información sobre usos del suelo, perturbaciones o la calidad misma entre otros. Andalucía cuenta con un total de 11.584 puntos de los que 748 se localizan en la zona de estudio (VV.AA., 2003).

Del análisis de los citados puntos de referencia se desprende que tan solo el 17% de ellos están libres de cualquier tipo de perturbación, mientras que a nivel andaluz esta cifra es notablemente superior, representando casi un tercio del total. Otra particularidad de las riberas del Altiplano es que más de dos terceras partes de las perturbaciones que reciben tienen un origen agrario.

Tabla 7.31. y Figura 7.12. Tipología y cuantificación de las perturbaciones en los puntos de muestreo



Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía, 2003. Elaboración propia.

De forma general, puede decirse que el ámbito de estudio presenta unas riberas de baja calidad, estando valoradas aproximadamente el 65% como malas o pésimas por el Plan Director de Riberas de Andalucía (VV.AA., 2003).

A nivel de subcuencas, la de los ríos Guadix, Guadahortuna, Guadiana Menor, Guardal, Cúllar y Chirivel presentan riberas de mala calidad, estando en peor situación las ramblas y arroyos de la zona más nororiental (rambla del Prado y acequia de Bugéjar), con calidad pésima. Las riberas de la subcuenca del Fardes muestran diferencias según tramos, aunque mayoritariamente presentan escasa calidad. En la cabecera, aguas arriba del embalse Francisco Abellán y posteriormente hasta su unión con el río Alhama se mantiene en buen estado. El tramo medio cuenta con riberas de mala calidad, mejorando a partir de la unión con el arroyo Huélago.

Por el contrario, las riberas situadas en las subcuencas de los ríos Baza y Castril, así como rambla del Baúl cuentan con buena calidad. Únicamente se halla catalogada en estado natural la subcuenca del río Guadalentín.



Esta situación es, en general, considerablemente peor que la regional, y contrasta fuertemente con la escasa densidad poblacional que sostiene el Altiplano (apartado 6.1.). Normalmente la alteración de las riberas guarda directa correspondencia con la presión demográfica a su alrededor, pero éste no es el caso para el conjunto del Altiplano. Sin embargo, esta aparente paradoja, “escasa densidad poblacional vs intenso uso y deterioro de los ríos”, debe interpretarse en el contexto general del medio físico del Altiplano, en el que el agua y su entorno inmediato en cauces y llanuras de inundación han sido objeto de un intenso aprovechamiento, debido a las limitaciones climatológicas, geomorfológicas, edafológicas y, en definitiva, agronómicas y ganaderas de la mayor parte del territorio circundante.

OBRAS DE REGULACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Las obras de regulación de los recursos hídricos se acometen con el objeto de poder satisfacer las demandas de agua, posibilitar un equilibrio en el desarrollo regional y sectorial, incrementando la disponibilidad del recurso, economizando su empleo y racionalizando sus usos y compatibilidades con el medio ambiente.

De los cauces citados con anterioridad, cinco de ellos presentan obras de regulación, se trata del Fardes, Guadalentín, Castril, Guadiana Menor y Guardal, todos ellos pertenecientes a la subcuenca del Guadiana Menor.



Presa del embalse del Negratín. MY

Tanto la regulación del Guadalentín como la del Castril se efectúan fuera del Altiplano, pero en el entorno próximo, a escasos kilómetros. Por un lado, el embalse de la Bolera que almacena aguas del río Guadalentín y dispone de una capacidad para 53 Hm³, y por otro el embalse del Portillo que obra de igual manera en el río Castril con una capacidad de 33 Hm³.

Ubicado por completo en el término municipal de Huéscar está el embalse de San Clemente, que regula el río Guardal y se encuentra parcialmente incluido en el Altiplano. Este embalse con capacidad de 117,3 Hm³ tiene como único uso del agua el regadío de casi 9.000 ha de tierras agrícolas.

Tan solo dos obras se hallan en su totalidad dentro de los límites del Altiplano. Se trata de los embalses Francisco Abellán y Negratín. El primero se sitúa sobre el cauce del Fardes, entre las localidades de la Peza y Lopera (Cortes y Graena) poseyendo una capacidad de 58,21 Hm³ con uso destinado tanto a abastecimiento como a riego, dando servicio a 5.000 ha. Sin embargo, la pieza de regulación más importante y emblemática es el embalse del Negratín, ubicado sobre el propio Guadiana Menor en la provincia de Granada, que recoge y modula las escorrentías residuales de una parte muy importante de la cuenca.



El Negratín, con una superficie de 2.170 ha, se extiende por los municipios de Freila, Zújar, Cuevas del Campo, Cortes de Baza, Baza y Benamaurel. Con sus 567 Hm³ es el cuarto en capacidad de la Comunidad Autónoma de Andalucía, sólo superado por los embalses de Iznájar, Guadalquivir y Andévalo. El agua embalsada es utilizada para el riego, un total de 336 Hm³, y la electricidad, produciendo 10.000 kW, así como en otros aprovechamientos como la pesca, los deportes náuticos y el baño. El sustrato geológico donde se asienta está compuesto por conglomerados y arenas gruesas, margas y yesos triásicos, destacando al norte los badlands que conforman, junto a la lámina de agua, un sugerente paisaje de profundos contrastes.



Embalse del Negratín, donde toman el nombre de río Guadiana Menor las aguas de distintos cauces del Altiplano. MY

LAS RAMBLAS

La palabra rambla proviene del árabe “ramla”, que significa arenal, y generalmente se aplica a cauces anchos, de sustrato pedregoso, secos y que sólo transportan agua de evacuación muy rápida tras fuertes lluvias (Mateu, 1989). Estas características hacen referencia a modelos geomorfológicos e hidrológicos típicos de las zonas más áridas del entorno mediterráneo.



En sentido longitudinal, una rambla está formada por la cuenca de erosión, el cauce y el lecho de depósitos, mostrando un esquema morfológico afín al de los torrentes de montaña, pero que se modifica en su zona inferior debido a un proceso de colmatación de la plana aluvial (del Palacio, 2002). Su formación se produce fundamentalmente por la interrelación entre factores geológicos, morfológicos, climáticos y antrópicos, por ejemplo el pastoreo excesivo o la existencia de cultivos (del Palacio, 2002).



Eflorescencias salinas en el lecho de una rambla. MY

Las ramblas poseen unas características ecológicas peculiares que vienen determinadas fundamentalmente por la inestabilidad e irregularidad (Suárez y Vidal-Abarca, 1993), y aportan una mayor diversidad al paisaje, debido a la temporalidad de la presencia de agua que proporciona una estructura y dinámica particular (Gómez *et al.*, 1990). Al ser una formación típica de regiones de clima semiárido, es frecuente que se produzcan concentraciones en mayor o menor grado de cloruros y sulfatos en el suelo, por lavado. La salinidad, como es sobradamente conocido, constituye un factor ecológico de la mayor importancia que condiciona por sí mismo la composición florística de muchas comunidades vegetales (p.e. López, 1993).

Esta tipología de cauce es típica del mediterráneo occidental y en particular de las zonas semiáridas y áridas del sureste ibérico. En el Altiplano los cauces denominados como tal suponen más de una tercera parte de la longitud total, lo que da una idea de su importancia.

Tabla 7.32. Caracterización de las ramblas

	RÉGIMEN	%
HIDRÁULICO	Permanente	12,23
	Temporal	53,12
	Esporádico	34,65
HÍDRICO	Tranquilo	1,85
	Rápido	16,88
	Torrencial	79,62
	Torrente	1,65

Fuente: Plan Director de Riberas de Andalucía, 2003. Elaboración propia.

Las ramblas del Altiplano presentan fundamentalmente un régimen hidráulico temporal-esporádico y un régimen hídrico torrencial. No obstante, llama la atención que existan ramblas de carácter temporal, lo cual puede deberse a dos motivos. En primer lugar, desde luego, por haber utilizado en el análisis espacial todos aquellos cauces denominados como ramblas, siendo posible que tal denominación no concuerde con la topología en algún tramo. En segundo, por la determinación de un cauce como permanente debido al desarrollo de vegetación freatófila. La aparición de este tipo de vegetación en las ramblas encuentra explicación



en la persistencia de los flujos subterráneos, que en las regiones áridas o semiáridas son responsables del mantenimiento de un nivel freático perceptible por las comunidades vegetales (González-Bernáldez, 1987). Tal es así que en algunas cuencas mediterráneas áridas la relación entre recursos superficiales y los subterráneos es inferior a uno (Suárez y Vidal-Abarca, 1993).



Rambla de Fiñana. JC

En el sureste ibérico aparecen un conjunto de ramblas que vierten al Mediterráneo (exorreicas), junto a otras emplazadas en el interior y sujetas a la estructura en mosaico del relieve donde se detectan procesos semiendorreicos (Grupo de Análisis Ambiental, 1990). Las ramblas interiores están ligadas directamente, al menos en ciertos tramos, al funcionamiento dinámico de los sistemas terrestres adyacentes, constituyendo lo que González-Bernáldez (1988) denomina “wadi complex”. Estos complejos formados por ramblas o ríos efímeros de regiones áridas manifiestan una dinámica temporal muy compleja y pueden actuar como sistemas exportadores o importadores de agua, sedimentos y sales, en distintos momentos.

7.6.3. Aguas subterráneas

Las aguas subterráneas son aquellas que se encuentran bajo la superficie del suelo en la zona de saturación y en contacto con el suelo o el subsuelo (Directiva Marco del Agua). Cuando un determinado volumen de agua subterránea se encuentra claramente diferenciado, en uno o varios acuíferos, se aplica la acepción de masa de agua subterránea.

Una masa de agua puede estar formada por uno o varios acuíferos, entendiendo por tal la capa o capas subterráneas de roca o de otros estratos geológicos que tienen la suficiente porosidad y permeabilidad para permitir ya sea un flujo suficiente o la extracción de cantidades significativas de aguas subterráneas (p.e. arenas, gravas, granito).



Pozo en tierras de María. MY

Con anterioridad a la implementación de la Directiva Marco del Agua, la gestión del agua subterránea en España se basaba en las unidades hidrogeológicas, que se definían como un acuífero o conjunto de ellos susceptibles de ser considerados de manera conjunta para la gestión racional y eficaz del recurso hídrico. Con la aplicación a nivel estatal de la citada Directiva, las unidades hidrológicas pasan a denominarse masas de agua y los acuíferos en situación de sobreexplotación se definen como nuevas masas de agua independientes.

Según la DMA, los estados miembros deben desarrollar una caracterización de las masas de agua subterráneas basada en la definición de la ubicación, límite de la masa, presiones (fuentes de contaminación difusa y puntuales, extracciones o recargas artificiales), características generales de los estratos suprayacentes en la zona de captación y dependencia de ecosistemas de aguas superficiales o ecosistemas terrestres.

En el Altiplano la relación de masas de agua subterráneas-cuenca hidrográfica se ajusta aproximadamente a la importancia cuantitativa de cada una de ellas.

Tabla 7.33. Superficie de masas subterráneas de agua por cuenca

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	CUENCA	SUBCUENCA	SUPERFICIE	%
GUADALQUIVIR	Guadalquivir	Alto Genil	300.602,51	89,15
		Guadalquivir de Guadiana Menor-	1.694,01	0,50
		Guadalbullón	996,28	0,29
		Guadiana Menor	297.942,22	88,36
SEGURA	Segura	Chirivel	17.545,50	5,20
			17.545,50	5,20
MEDITERRÁNEA ANDALUZA			19.034,76	5,64
		Almanzora	9.814,24	2,91
		Andarax	9.220,52	2,73
			337.182,77	100,00

Fuente: Datos obtenidos de Consejería de Medio Ambiente, 2006. Elaboración propia.

En el conjunto de las capas subterráneas del ámbito de estudio se encuentran un total de 27 masas de agua, de las que tan solo dos se hallan íntegramente en el subsuelo del Altiplano: la del Mencal y la del Jabalcón. Asimismo cuentan con la mayor parte de la masa de agua en el ámbito de estudio las masas de Guadix-Marquesado, Orce-María-Cúllar, Huéscar-Puebla de D. Fadrique y Baza-Caniles. Con menos del 50% incluido, pero con una buena representación, se encuentran las de Sierra de Baza y Guadahortuna-Larva.



Jérez del Marquesado. La masa de agua subterránea denominada Guadix-Marquesado, al norte de Sierra Nevada, es la de mayor superficie en el interior del Altiplano. AH

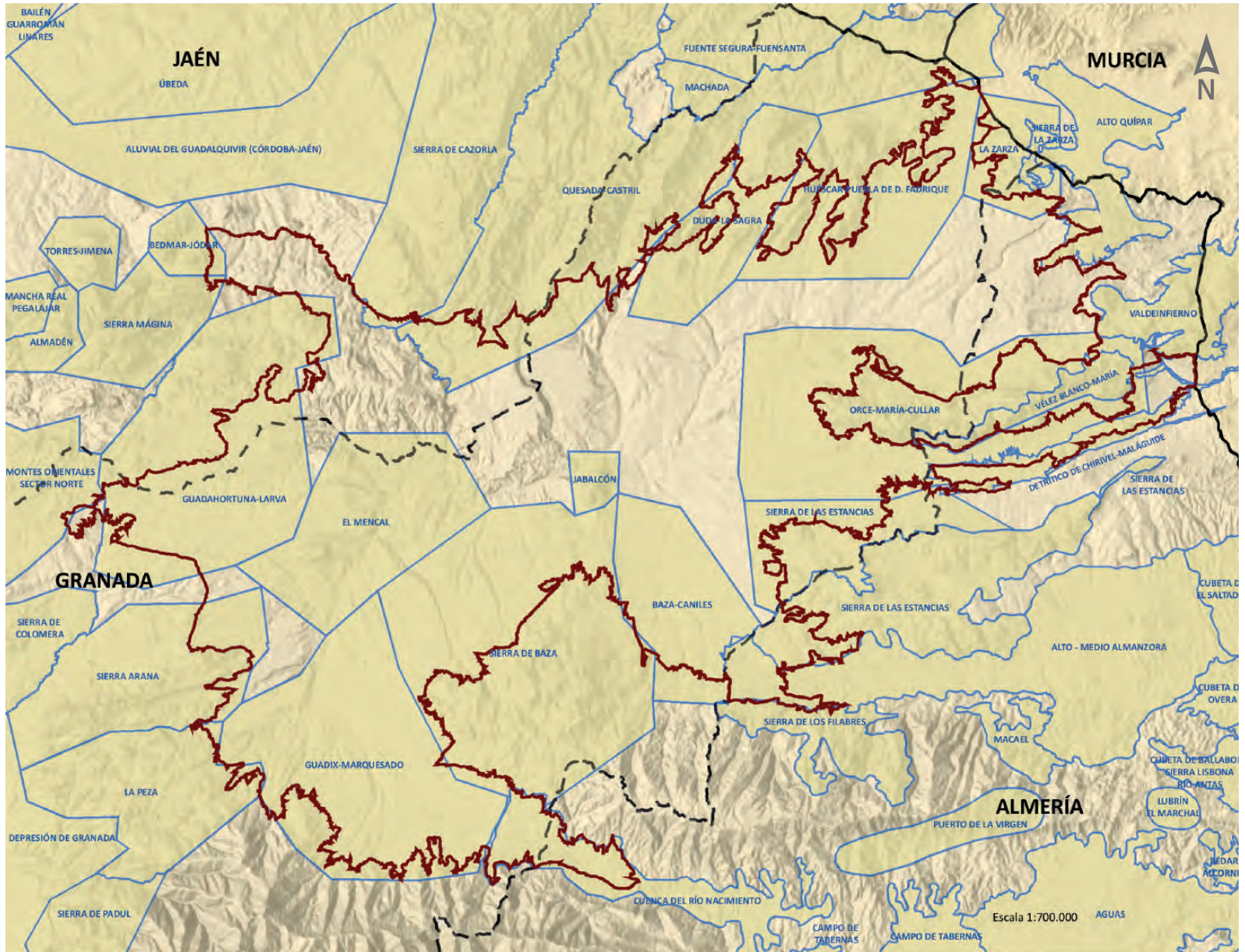
Tabla 7.34. Masas de agua subterráneas en el Altiplano


CODIGO	DENOMINACIÓN	SUP. (ha)	% TOTAL MASAS	CODIGO	DENOMINACIÓN	SUP. (ha)	% TOTAL MASAS
30563	Guadix-Marquesado	54.152,91	16,06	30446	Detrítico de Chirivel-Maláguide	4.466,45	1,32
30544	Orce-María-Cúllar	50.452,46	14,96	30531	La Zarza	3.692,50	1,10
30554	Sierra de Baza	37.758,03	11,20	30551	Jabalcón	3.688,39	1,09
30549	El Mencal	37.402,04	11,09	30568	La Peza	1.091,08	0,32
30540	Guadahortuna-Larva	32.462,38	9,63	30589	Bedmar-Jódar	769,93	0,23
30529	Huéscar-Puebla de D. Fadrique	24.810,99	7,36	30521	Sierra de Cazorla	768,64	0,23
30555	Baza-Caniles	22.949,72	6,81	30445	Alto Quípar	486,16	0,14
30522	Quesada-Castril	14.218,51	4,22	30428	Vélez Blanco-María	318,95	0,09
30532	Duda-La Sagra	13.699,13	4,06	30497	Sierra de Los Filabres	221,68	0,07
30455	Cuenca del Río Nacimiento	8.837,40	2,62	30590	Sierra Mágina	196,35	0,06
30553	Sierra de Las Estancias	8.081,16	2,39	30548	Montes Orientales. Sector Norte	182,70	0,05
30562	Sierra Arana	6.846,68	2,03	30497	Valdeinfierno	43,45	0,01
30495	Sierra de Las Estancias*	4.908,59	1,45	30423	Sierra de La Zarza	7,03	0,00
30496	Alto-medio Almazora	4.669,44	1,38				
TOTAL						337.182,77	100,00

Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 2005.
* Masa inferior




Localización de las masas de agua subterráneas



 Masas de agua subterráneas

 Límite del Altiplano

 Límite autonómico

 Límite provincial

Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 2007

Entre algunas de estas masas de agua subterráneas se producen solapamientos debido a que los materiales acuíferos pueden hallarse en distintos niveles. Cuando esto sucede es evidente que siempre uno se localiza en un estrato superior y otro en el inferior, lo cual muestra relevancia para una posible explotación de las masas.

Este escenario también se produce en el Altiplano, con una superficie de masas solapadas de aproximadamente 3.500 ha. De ellas, aproximadamente unas 2.900 se producen en el solape de la masa de Orce–María-Cúllar con la masa detrítica Chirivel-Maláguide. Además la primera se solapa con la masa de Vélez Blanco-María en unas 300 ha, siendo en ambos casos la de Orce la masa superior.



Interior de un pozo para regadío en el Altiplano. ED

También resulta particular el caso de las masas de agua denominadas Sierra de Las Estancias, ya que existen dos con la misma denominación y además parcialmente solapadas. De ellas, la emplazada en una capa superior es la situada más al sur y casi totalmente en la provincia de Almería.

En lo relativo a la gestión de las masas de agua subterránea, cada demarcación hidrográfica considera como propias todas las aguas subterráneas situadas bajo los límites definidos por las divisorias de las cuencas hidrográficas de la correspondiente demarcación. En el caso de acuíferos compartidos por varias demarcaciones hidrográficas se atribuye a cada una de ellas la parte de acuífero correspondiente a su respectivo ámbito territorial, debiendo garantizarse una gestión coordinada entre demarcaciones afectadas. A tal efecto son acuíferos compartidos los definidos como tales en el Plan Hidrológico Nacional. Esto se produce de forma nítida en la masa de Orce-María-Cúllar, donde dos tercios de la misma se encuentran en la cuenca del Guadalquivir y el otro tercio en la del Segura.

Además de la localización y delimitación de las masas de agua subterránea, resulta esencial para la planificación hidrológica la definición de objetivos medioambientales y el análisis del cumplimiento de dichos objetivos. Para ello es necesario conocer qué presiones afectan a las masas de agua superficial y el impacto causado por tales presiones. A partir del análisis de presiones/impactos que sufre cada masa de agua, se evalúa el riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales establecidos, en lo que constituye un proceso conocido como análisis de presiones e impactos.



Tabla 7.35. Matriz de cálculo del riesgo de las principales masas de agua subterránea

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA	PRESIONES SIGNIFICATIVAS					INDICADORES IMPACTO					RIESGO				
	DIFUSAS	PUNTUALES	CAPTACIÓN	INTRUSIÓN	GLOBAL	CONDUCTIVIDAD	NITRATOS	CATÁLOGO	NIVELES	GLOBAL	DIFUSAS	PUNTUALES	CAPTACIÓN	INTRUSIÓN	GLOBAL
GUADIX-MARQUESADO	1	0	1	0	1	IO	IO	IO	IP	IP	RO	RO	REE	RO	REE
ORCE-MARÍA-CÚLLAR	1	0	0	0	1	IO	IO	IO	IC	IC	RO	RO	RS	RO	RS
SIERRA DE BAZA	1	0	0	0	1	IO	IO	IO	IP	IP	RO	RO	REE	RO	REE
EL MENCAL	1	0	1	0	1	IC	IP	IO	SD	IC	RS	RO	REE	RO	RS
GUADAHORTUNA-LARVA	1	0	1	0	1	IO	IO	IC	SD	IC	RO	RO	RS	RO	RS
HUÉSCAR-PUEBLA DE D.FADRIQUE	1	0	1	0	1	IO	IO	IO	IC	IC	RO	RO	RS	RO	RS
BAZA-CANILES	1	0	0	0	1	IO	IO	IO	IC	IC	RO	RO	RS	RO	RS
DUDA-LA SAGRA	1	0	0	0	1	IO	IP	IO	IO	IP	REE	RO	REE	RO	REE
JABALCÓN	0	0	0	0	0	IO	IO	IO	IO	IO	RO	RO	RO	RO	RO

IO= Impacto nulo IP= Impacto probable IC= Impacto comprobado SD= Sin datos RS= Riesgo seguro REE= Riesgo en estudio RO=Riesgo nulo
Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 2005.

De la matriz de cálculo de riesgos se extrae que cinco de las masas subterráneas más importantes del Altiplano presentan riesgo seguro, es decir, presentan indicios claros de incumplir alguno de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua. Las presiones más comunes de las masas de este entorno son la difusa y la captación.

Algunos de los riesgos de las masas de agua subterráneas ya están documentados, por ejemplo en la de Orce-María-Cúllar, que presenta una alta vulnerabilidad derivada del riesgo de contaminación asociada a los antiguos vertederos de RSU y los vertidos de aguas residuales urbanas, fundamentalmente de los núcleos de Cúllar, Orce y Vélez-Blanco, además de un posible riesgo asociado al desarrollo de la agricultura intensiva así como algún foco de origen ganadero (Rubio *et al.*, 2002). En la masa Huéscar-Puebla la presión es de tipo cualitativo derivado del abonado y uso extendido de la aplicación de fitosanitarios en el riego (Rubio *et al.*, 2002).

Otro caso es el de la masa de Baza-Caniles, cuyo uso preferente es el agrícola y, en menor medida, el abastecimiento. La dotación para riego parece insuficiente frente a la demanda teórica total, lo que, unido a la puesta en regadío de nuevas superficies, podría provocar severos problemas de salinización de las masas (Hidalgo, 2002).

En síntesis, puede afirmarse que el principal riesgo que sufren las masas de agua subterráneas es la sobreexplotación y contaminación difusa por productos o residuos agropecuarios. Por tanto, con el objeto de prevenir este riesgo, sería recomendable optimizar las prácticas agrícolas y estudiar, desde una perspectiva conservativa, las posibles ampliaciones de superficie regable con agua de este origen.

7.6.4. Humedales, criptohumedales y salinas de interior

En la cuenca de Guadix-Baza a lo largo de los últimos 20 millones de años pueden diferenciarse dos grandes etapas desde el punto de vista geodinámico. Una primera, desde los primeros sedimentos encontrados en el Burdigaliense (Mioceno inferior) hasta final del Tortonense (7 millones de años), donde se depositaron materiales formados en diferentes medios marinos, y una segunda, marcada por el apilamiento de sedimentos exclusivamente continentales.

Esta segunda etapa de carácter continental tiene a su vez dos fases, que divergen en el Pleistoceno Superior. En primera instancia, la cuenca de Guadix-Baza se comporta como endorreica, con uno o dos lagos centrales que atrapaban las aguas de las cumbres Béticas. En la segunda fase, se produce la captura de las aguas del lago por el río Guadalquivir, a través de su afluente el Guadiana Menor. Hace aproximadamente entre 100.000 y 17.000 años la cuenca deja de ser endorreica para convertirse en exorreica (Calvache and Viseras, 1997), llegando a conformarse la actual red hidrográfica.

Los últimos vestigios de este gran humedal endorreico han quedado reflejados en el sistema lacustre de la cubeta de relleno endorreico de Bugéjar (ver también apartado 6.4.3.), y muy puntualmente en pequeños humedales estacionales de carácter endorreico cuyos vestigios aún subsisten, por lo general en un deficiente estado de conservación.

HUMEDALES Y CRIPTOHUMEDALES

Las zonas húmedas o humedales encabezan la lista de hábitats prioritarios a proteger en la Unión Europea por ser uno de los espacios naturales con mayor valor desde un punto de vista ambiental. Es el caso del mantenimiento de la diversidad biológica y la conservación de especies en peligro de extinción, así como desde el punto de vista cultural, histórico y económico (González-Bernáldez, 1987; Williams, 1999).

Andalucía es la comunidad autónoma con mayor número de humedales a nivel peninsular, siendo igualmente la que ha protegido un mayor porcentaje de ellos, tanto en número como en superficie (González-Capitel, 2003). Pese a esto, el grado de protección no es homogéneo, ya que existe un sesgo hacia Andalucía occidental (Madero *et al.*, 2004).

En el Plan Andaluz de Humedales (VV.AA., 2002) se define el término humedal de la siguiente manera:

“Ecosistema o unidad funcional de carácter predominante acuático, que no siendo un río, ni un lago ni el medio marino, constituye, en el espacio y en el tiempo, una anomalía hídrica positiva respecto a un entorno más seco. La confluencia jerárquica de factores climáticos e hidrogeomorfológicos, hace que se generen condiciones recurrentes de inundación con aguas someras, permanentes, estacionales o erráticas y/o condiciones de saturación cerca o en la superficie del terreno por la presencia de aguas subterráneas, lo suficientemente importantes como para afectar a los procesos biogeofísicoquímicos del área en cuestión.

La característica esencial mínima para diagnosticar la existencia de un humedal es la inundación con aguas someras (formación palustre) o la saturación recurrente cerca o en la superficie del terreno (criptohumedal); lo que



condiciona otras características fundamentales de apoyo al diagnóstico, que son la presencia de suelos hídricos y/o vegetación hidrófila. Generalmente, estas propiedades se traducen también en la existencia de unas comunidades especiales de microorganismos y fauna, así como en aprovechamientos humanos diferentes y en un paisaje con elevado grado de calidad visual.”

En el ámbito de estudio la existencia e importancia de humedales es casi nula, debido en parte a las condiciones climáticas (apartado 6.4.1.) y los cambios recientes en el uso del territorio (apartado 6.7.). No obstante, según el inventario de humedales del Alto Guadalquivir (Ortega *et al.*, 2003) en el sureste de Jaén existe una que se hallaría dentro de los límites del Altiplano. Denominada como “La Laguna”, cuenta con aproximadamente 30 ha localizadas en el término municipal de Larva (30SVG8081) y se caracteriza por un régimen hídrico del tipo estacional ocasional (Ortega *et al.*, 2003).

Con posterioridad a este inventario la Consejería de Medio Ambiente y la Universidad de Jaén llevaron a cabo el estudio denominado “Lagunas y vías pecuarias en la provincia de Jaén: una oportunidad para la conservación de humedales” (Madero *et al.*, 2004). En este estudio además de constatar la relación existente entre humedales y vías pecuarias, se identificó la avifauna y vegetación asociada, así como la concurrencia de distintos tipos de amenaza o riesgos que pudiesen condicionar la presencia de estas especies o de los propios sistemas. Con todo esto se establecieron cinco clases de prioridad, que oscilan desde la “muy baja” a la “muy alta”.

En este último trabajo se atribuye a la Laguna de Larva la categoría de prioridad “muy alta”, lo cual significa que:

- Mantiene comunidades de hábitat de carácter prioritario y/o especies de aves acuáticas incluidas en el anexo I de la Directiva Aves.
- Muestra peligro inminente de desaparición.
- Presenta facilidades de restauración (vía pecuaria).

Por último, los autores señalan como la agresión principal de este espacio a la agricultura, ya que actualmente la laguna se encuentra transformada casi totalmente en un olivar.

Por otro lado, en la provincia de Jaén han proliferado en los últimos diez años las balsas de riego, que en algunos casos alcanzan dimensiones muy grandes. Estas estructuras artificiales son generalmente muy conspicuas al emplazarse en lugares elevados para regar desde ellas por gravedad. Algunos de estos “humedales” artificiales pueden acabar naturalizándose parcialmente con el paso del tiempo y albergar elementos de flora y fauna propios de los humedales naturales.

Consciente del potencial de estos enclaves en un entorno en el que son escasos los humedales, la Consejería de Medio Ambiente tiene encargada actualmente una asistencia técnica denominada “Balsas Vivas”. Este trabajo, de carácter experimental, está orientado a determinar hasta qué punto pequeños cambios en su diseño y un presupuesto insignificante en relación a la obra pueden lograr beneficios ambientales significativos. Estas balsas reúnen una serie de requisitos en cuanto a la calidad del agua y requerimientos alimenticios,

faltando únicamente proporcionarles sustratos adecuados para el refugio y la reproducción, posibilitando la creación de zonas productoras de biodiversidad, especialmente para aves acuáticas amenazadas y raras en Andalucía.

Los primeros ensayos de esta asistencia técnica se están llevando a cabo en el entorno del Altiplano, más concretamente en una gran balsa de 14 ha de superficie en t.m. de Jódar, al sureste de Jaén (30SVG7486 y 30SVG7386). Durante el verano de 2007 se han instalado en este lugar ocho islas vegetadas de 1 m² de superficie y otras cuatro de 9 m². Simultáneamente se han iniciado experiencias de retirada de nutrientes.



Instalación de islas con vegetación acuática en la balsa de Las Quebrás, Jódar. AMM

Como se ha constatado, la importancia actual de los humedales naturales en el Altiplano es escasa. Sin embargo hay un tipo de humedal que posiblemente albergue mayor relevancia que los anteriores, son los criptohumedales.

Este tipo de medios no está suficientemente tipificado ni inventariado en Andalucía. No es el caso de otras comunidades del entorno mediterráneo, especialmente de Murcia, en cuyo inventario de humedales se establece como uno de los once tipos presentes, definiéndolos de la siguiente manera: *“aquellos en los que la lámina de agua superficial no existe o presenta una extensión muy reducida y carácter temporal, si bien el nivel freático siempre queda lo suficientemente próximo al suelo como para permitir el desarrollo de una comunidad de plantas freatófilas y la presencia de un sustrato saturado en agua y generalmente rico en sales”* (VV.AA., 1990).

Esta definición en el ámbito de estudio aunaría todos los humedales carentes de lámina de agua libre en la mayor parte de su superficie, que se desarrollen sobre llanuras de inundación relictas de ríos o ramblas, lagunas colmatadas, antiguas salinas u otras zonas llanas o de escasa pendiente y drenaje difuso, receptoras de escorrentías y descargas laterales y subterráneas, pero topográfica y funcionalmente independientes de la red hidrográfica asociada.

En la comunidad andaluza, ya se ha dicho, aún no existe un cartografiado temático de estos humedales, sin embargo, en buena medida se pueden identificar por su aparente relación con la flora halófila y los saladares.



Por ejemplo, en la vecina Región de Murcia, de los 21 criptohumedales inventariados, 14 son saladares (VV. AA., 1990).

En el contexto del Altiplano, según Lendínez *et al.* (2004), este tipo de vegetación halófila estaría presente en tres enclaves de la hoya de Baza: proximidad del río Baza (Benamaurel y Cúllar), Venta del Peral y arroyo Salado del Margen.

En la actualidad estos saladares poseen aproximadamente unas 180 ha (Lendínez *et al.*, 2004). A pesar de su escasa representación territorial resulta muy significativo el número de especies halófilas que mantienen, algunas de ellas muy raras, incluyendo endemismos locales como *Limonium minus* y *Limonium majus* (apartado 9.1.3.).

No obstante, la extraordinaria sensibilidad de estos medios y los abundantes cambios de uso, pueden llevar a una subestimación en el número y superficie de estos humedales, que merecerían un futuro inventario y catalogación.

SALINAS DE INTERIOR

La constitución geológica de Andalucía, con presencia de sustratos ricos en sal, explica la existencia desde la antigüedad de numerosas salinas en zonas alejadas de la costa. El inventario andaluz ha cifrado el número de salinas interiores en 85, de las que 27 aún están activas.

Su carácter marginal y minoritario, si se comparan con las salinas costeras, las ha convertido en grandes desconocidas. No obstante y a pesar de la escasa representación territorial y sus modestos tamaños, resultan unos sistemas de gran originalidad y singularidad con notables valores culturales, etnológicos y medioambientales que no deben pasar inadvertidos.

Los rasgos fisiográficos del territorio son factores determinantes para interpretar el patrón de distribución de las salinas de interior en Andalucía. Las explotaciones salineras sólo pueden aparecer allí donde el terreno es rico en sales, y éstas se presentan mayoritariamente asociadas a materiales sedimentarios del Trías Keuper (230-205 millones de años), de elevado contenido en cloruros y sulfatos. Con menor frecuencia pueden aparecer relacionados con sedimentos evaporíticos más modernos, del Neógeno (20-2 millones de años), depositados en las depresiones interiores propias de Andalucía oriental. En cualquier caso, bien margas del Trías o bien sedimentos de cuencas neógenas (apartado 6.4.2.), la presencia de sales en el sustrato se debe a fenómenos de precipitación por evaporación y desecación de antiguas cuencas marinas (VV.AA., 2004).

Por otra parte, también se detecta una asociación de la distribución de salinas con la de las lagunas esteparias. Este fenómeno de desarrollo de complejos lagunares en la depresión del Guadalquivir, conocido como “endorreísmo bético”, se relaciona con el sustrato geológico de margas yesíferas del Trías y condiciones de semiáridéz local.

Del análisis de la distribución de las salinas en Andalucía se deduce una abundancia creciente conforme se asciende por el valle del Guadalquivir, con mínimo número en Cádiz y máximo en Jaén, teniendo Sevilla



y Córdoba valores intermedios. Esta distribución actual apoya la hipótesis de que la pervivencia de salinas hasta nuestros días puede explicarse, al menos en parte, por factores de aislamiento comercial, posibilitando la satisfacción de demandas de escala local orientadas a la ganadería, salmueras para aderezo de aceituna o la conservación de productos cárnicos de matanza.

Históricamente, en el extremo NE del reino de Granada se hallaba un conjunto de explotaciones salineras que aunque existentes en tiempos muy anteriores a los nazaries, cobran una especial significación cuando se define la frontera con los castellanos, a partir del siglo XIII. Sirven de transición entre la parte llana y la montañosa y, por tanto, se ubican en el camino de paso obligado para los ganados que marchan a los pastos de verano de las cumbres, en este caso, de las sierras de Cazorla, Segura y Las Villas. Entre ellas se encuentran las salinas de Hinojares, antiguas alquerías andaluzas (VV.AA., 2004).

En la actualidad se encuentran inventariadas 4 salinas dentro del ámbito de estudio, que son: la de Barchel en Dehesas de Guadix, la de Chíllar y Mesto en Hinojares y la salina de Jódar. Todas ellas se encuentran en desuso, con la excepción de la de Chíllar que aún parece mantener un cierto uso marginal. Además, en el entorno próximo del Altiplano se hayan otras dos en desuso, las de Belerda y el Romeroso, en término municipal de Quesada, y una en uso, la de Montejícar.



Salina de Chíllar, Hinojares. JMD

La salina de Barchel se localiza en torno a los cortijos de Barchel Alto y Barchel Bajo. Actualmente está arruinada y su acceso es complicado debido a la obra hidráulica del pantano del Negratín. En esta salina el agua se recogía por medio de una noria, pasándose a una alberca, y luego a unas pozas. Pero, también se ha detectado la construcción de galerías subterráneas en otro punto distinto al que está el pozo, que probablemente se utilizaba cuando la capa freática había descendido ostensiblemente.

Quizás de las cuatro salinas, la de mayor importancia sea la de Chíllar o Chillas. Esta explotación situada en las proximidades de Hinojares, se encuentra en una rambla cercana al barranco de la Salinilla. Muy cerca de allí se encuentra el cortijo de Chillas, antiguo solar de la alquería del mismo nombre, que alberga restos medievales de importancia, asimismo en torno a la misma salina se han identificado cerámicas de la época del Bronce. En esta salina la sal se extrae de un nacimiento de agua salada, por medio de una presa, situada a un nivel superior al de la salina. El agua se deriva hacia una acequia que la lleva al calentador y desde éste a las distintas pozas o piletas en donde se produce la definitiva cristalización.

Aparte de la importancia histórica, cultural y económica de estos sistemas, también se debe incidir en que los medios salinos del interior ibérico constituyen un ecosistema de gran singularidad en el contexto europeo occidental, ya que son prácticamente exclusivos de España y aparecen asociados a condiciones semiáridas propias de áreas esteparias (VV.AA., 2004).



Las salinas en el Altiplano están asociadas a margas yesíferas del Trias. MY