

CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTADO ACTUAL DE LAS RIBERAS DE LOS PRINCIPALES CAUCES FLUVIALES DE LA CUENCA DEL RÍO SEGURA (S.E. DE ESPAÑA)

M. González del Tánago*, M.R. Vidal-Abarca**, M.L. Suárez** y C. Molina**

Recibido: 25 noviembre 1991

Aceptado: 5 diciembre 1994

SUMMARY

The composition and structure of riparian vegetation of the Segura, Mundo and Guadalentín Rivers are studied in relation to different topographic and human variables.

River Mundo presents the highest species diversity along the course, with values relatively high and nearly constant until its mouth. The Tajo-Segura Transfer reduce its natural summer low-flows and has a beneficial effect on the riparian community.

Species diversity in Segura and Guadalentín Rivers is lower and decreases from head to the mouth, showing a good correlation with length river and altitud, respectively. Agricultural in the the Segura valley and grazing in Guadalentín basin seem to be the main causes degrading riparian ecosystems.

Key words: Riparian stream ecosystems, Riparian vegetation, Human activities, Segura Basin.

RESUMEN

En el presente trabajo se describe algunos aspectos de la composición y estructura de la vegetación de especies leñosas y helófitos de las riberas de los ríos Segura, Mundo y Guadalentín, analizando su relación con ciertas variables fisiográficas y de influencia humana que determinan su estado actual.

El río Mundo es el que presenta mayor diversidad de especies en todo su recorrido, teniendo un marcado efecto el Tránsito Tajo-Segura al reducir su estiaje natural. Los ríos Segura y Guadalentín presentan una diversidad decreciente aguas abajo, altamente correlacionada con la longitud de recorrido del río, en el primer caso, y con la altitud en el segundo. La agricultura y la ganadería extensiva, respectivamente, resultan ser las principales causas de su degradación.

Palabras clave: Riberas, Vegetación ribereña, Variables fisiográficas, Actividades humanas, Cuenca del Segura.

*

Laboratorio de Hidrología. E.T.S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid.

**

Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100 Murcia.

INTRODUCCIÓN

Las riberas fluviales representan uno de los ecosistemas más amenazados hoy día por las actividades humanas al constituir, en general, terrenos de gran fertilidad y orografía favorable y estar sometidas a una gran presión agrícola, urbana o industrial. Además están muy afectadas por las actividades que se desarrollan tanto en las laderas vertientes como en los propios cauces (obras hidráulicas, trasvases, contaminación de las aguas, etc.).

Los ecosistemas ribereños aparecen como ecotonos entre el sistema acuático y el terrestre, pero poseen características propias de suelo y vegetación, siendo su principal característica el mantener un nivel freático muy alto durante todo el año (BROWN *et al.*, 1979). Son por tanto, zonas de elevada tasa de intercambio de energía, nutrientes e influencias bióticas con los sistemas de ladera o del medio acuático que limitan (ODUM, 1979). Su vegetación actúa como filtro controlando el paso de escorrentías, sedimentos y nutrientes de la ladera al cauce y viceversa, jugando un destacado papel en el funcionamiento del propio sistema fluvial (JOHNSON & LOWE, 1985; MEGAHAN & KING, 1985; WARD, 1989).

La utilidad de la restauración y conservación de las riberas es evidente, y debería contemplarse en todo plan de ordenación hidrológica del territorio que atienda a la conservación de los recursos naturales (agua, suelo, y vegetación), si bien ello contrasta con la relativamente escasa atención que se dedica a las mismas tanto en la bibliografía científica o técnica, como en los propios planes de gestión de los organismos administrativos.

En este trabajo, que forma parte de un estudio más amplio sobre las riberas de los principales cauces de la Cuenca del Río Segura y su relación con las características hidrológicas de sus respectivas cuencas vertientes (GONZÁLEZ DEL TÁNAGO *et al.*, 1991), se describe el estado actual de las riberas de algunos cauces de la Cuenca del Río Segura y se analiza su principal problemática, como paso previo al planteamiento de un plan de restauración.

Es muy escasa la información existente sobre las riberas del Segura. MARTÍN DE AGAR & RAMÍREZ-DÍAZ (1984) y MOLINA *et al.* (1990) abordan aspectos relacionados con la ecología de los paisajes ribereños del Segura en la Región de Murcia, en el primer caso y en el tramo

afectado por las obras del Plan de Defensa contra las Avenidas del Segura, en el segundo. ALCARAZ *et al.* (1987a; 1987b) analizan la composición y estructura de la vegetación de las orlas ribereñas de los cauces de la Cuenca media y baja del Segura y del sureste ibérico, en general.

El término «ribera» es difícil de precisar puesto que se trata de un ecotono. En este estudio, se entiende por ribera aquella zona ligada a cauces de aguas permanentes y/o temporales que manifiestan un paisaje singular y de fuerte contraste ecológico con el resto del territorio (GONZÁLEZ-BERNÁLDEZ, 1988).

ZONA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

La Cuenca del Río Segura abarca una superficie vertiente de 14.431 km², de relieve irregular, donde alternan importantes elevaciones y amplias llanuras (LÓPEZ BERMÚDEZ, 1973). El clima manifiesta un comportamiento complejo, en forma de gradientes, desde el NO más húmedo hasta cualquier otro sector más árido, en función de la altitud (VIDAL-ABARCA *et al.*, 1987), que oscila entre el nivel del mar y cotas superiores a los 2.000 m. Geológicamente, la Cuenca se asienta sobre terrenos detríticos fácilmente erosionables, de naturaleza caliza y margo-arcillosa.

El estudio se ha desarrollado sobre los tres cauces más importantes de la Cuenca, los ríos Segura, Mundo y Guadalentín, en los que se seleccionaron a lo largo de su recorrido 15, 7 y 5 estaciones de muestreo respectivamente y cuya localización geográfica aparece en la Figura 1. Las estaciones de muestreo se seleccionaron en función de las características fisiográficas y ambientales definidas en un estudio previo por VIDAL-ABARCA *et al.*, (1990) de sectorización ecológica de la Cuenca del Río Segura.

El Río Segura, eje principal de la Cuenca, nace a 1.413 m de altitud al pie de la Sierra del Segura (Jaén) y tras recorrer unos 325 km desemboca en Guardamar (Alicante) entre un importante cordón dunar. Sus caudales están regulados por 5 embalses, destacando por su capacidad el de la Fuensanta (204 hm³) y sobre todo el del Cenajo (472 hm³), pieza clave del regadío de las vegas del Segura (Figura 1).

El Río Mundo, con una longitud de 119 km, es el principal afluente del Río Segura por la margen izquierda en relación al caudal que le

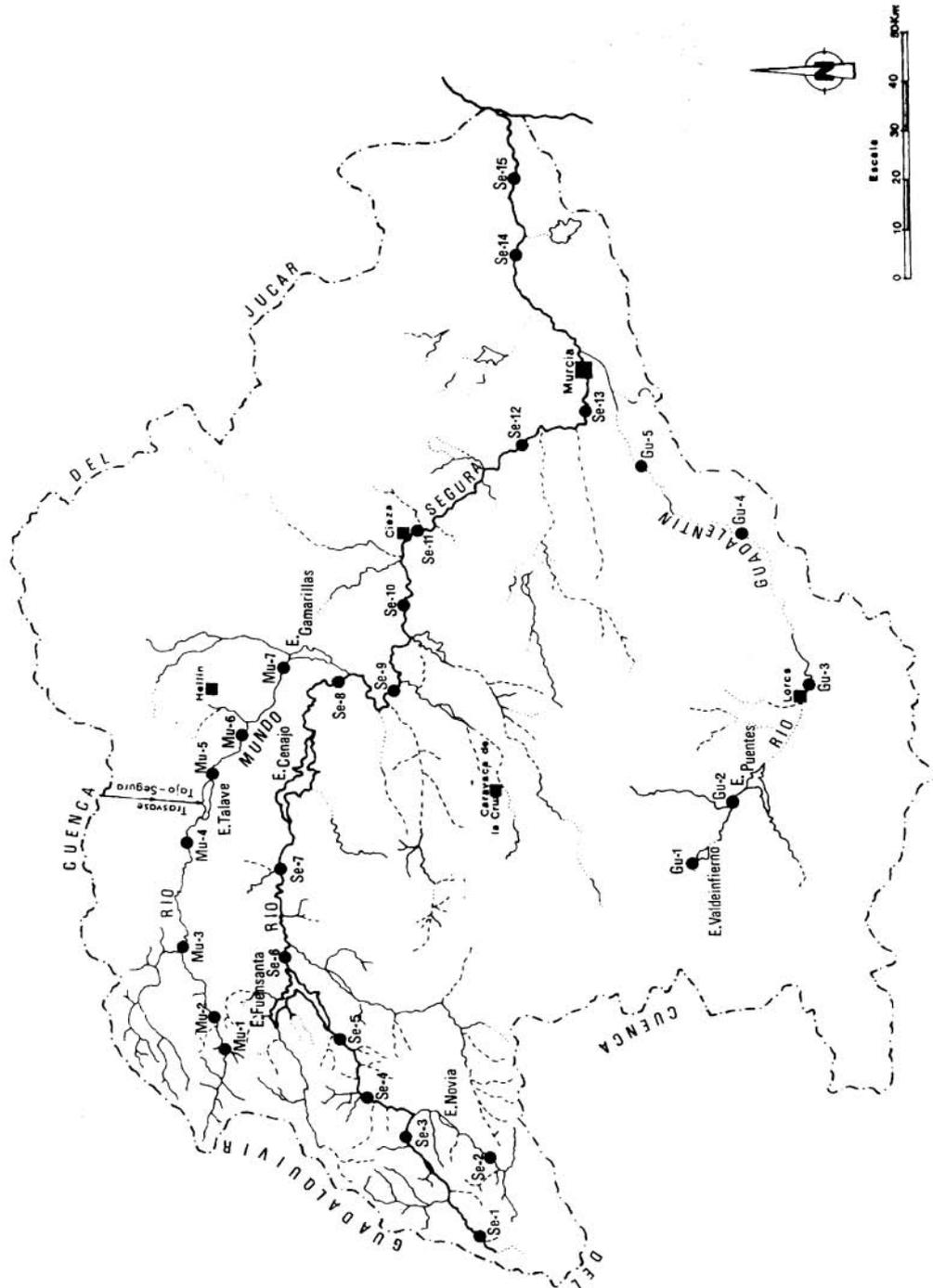


FIGURA 1. Localización geográfica de las estaciones de muestreo en los ríos de la Cuenca del Segura.

Location of the sampling stations on the rivers studied in Segura Basin

aporta. Está regulado por los embalses de Talave y Camarillas, al primero de los cuales llegan las aguas del Trasvase Tajo-Segura (Figura 1).

El Río Guadalentín es, por su longitud (121 km), el afluente más importante del Segura por su margen derecha. En cabecera está regulado por los embalses de Valdeinfierno y Puentes (Figura 1) y habitualmente su cauce permanece seco salvo en los períodos de lluvias intensas.

La recogida de información, tanto ambiental como de las especies vegetales ribereñas, en cada estación de muestreo, se llevó a cabo en transectos transversales de la franja ribereña y horizontales de 20 metros.

En cada una de las estaciones de muestreo se ha estudiado la composición y estructura de la vegetación de especies leñosas y helófitas de las riberas, dado que son de fácil identificación en cualquier estado de su desarrollo, constituyen componentes detectables en el paisaje y sobre ellos, fundamentalmente, se puede establecer una política de gestión y conservación de las riberas. La abundancia relativa de cada uno de los taxones detectados se ha estimado asignando el valor de 5 a la especie dominante (muy frecuente y la más abundante), 4 a las abundantes (especies frecuentes y abundantes), 3 a las ocasionales (especies frecuentes pero poco abundantes), 2 a las puntuales (especies muy poco frecuentes y muy poco abundantes) y 1 para indicar la mera presencia (ROBERTS & LUDWIG, 1991).

Para el cálculo de la diversidad específica se ha utilizado el Índice de MARGALEF (1951).

De igual manera, se ha analizado el estado actual de la ribera, tipo y grado de ocupación, perfil transversal del cauce, y tipo de aprovechamiento. Asimismo se han considerado variables fisiográficas como superficie de la cuenca vertiente, altitud y longitud del río desde el nacimiento, cuyos valores se presentan en la Tabla I. El período de muestreo abarca desde junio a septiembre de 1990.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las Tablas II, III y IV, se presenta la composición de la vegetación de ribera en cada uno de los cauces estudiados, a partir de cuya interpretación se ha establecido una zonación longitudinal que se sintetiza en las Tablas V, VI y VII.

Río Segura

Tramo I.— Desde el nacimiento del río en Pontones (Jaén) hasta el Salto de Miller (Estaciones Se-1, Se-2 y Se-3). Corresponde al tramo de cabecera de orillas bien estabilizadas por la vegetación. La ribera, poco diferenciada, presenta una vegetación mezclada con especies de las laderas. El estrato arbóreo queda caracterizado por pies de *Pinus halepensis* y *Populus nigra* que llegan hasta el borde del agua. Donde el valle se ensancha y desaparece la cobertura arbórea se desarrollan juncales (*Scirpus holoschaenus*), siempre en un entorno poco alterado por actividades humanas. Es característica la presencia de especies típicas de zonas frescas y húmedas como el rosal silvestre (*Rosa canina*), zarzamoras (*Rubus ulmifolius*), trepadoras (*Lonicera* spp.) además de otras herbáceas cuya cobertura en conjunto, llega a ser del 100 %.

Tramo II.— Desde el Salto de Miller hasta el Embalse de la Fuensanta (Estaciones Se-4 y Se-5). Corresponde al tramo alto del río, donde la geomorfología del valle permite el desarrollo de una sauceda bien diferenciada compuesta fundamentalmente, por *Salix eleagnos* y *S. purpurea*. El estrato arbóreo sigue estando constituido por *Populus nigra* con algunos pies de *Pinus halepensis* entremezclados. En los tramos donde la insolación es mayor se desarrollan masas constituidas por diferentes especies de helófitos. En este tramo tanto el cauce como las riberas se mantienen en condiciones relativamente poco alteradas, no ofreciendo resistencia al paso de los caudales ya regulados por el Salto hidroeléctrico de Miller.

Tramo III.— Desde el Embalse de Fuensanta hasta el Embalse del Cenajo (Estaciones Se-6 y Se-7). Tramo caracterizado por la presencia de estas dos grandes obras hidráulicas de regulación de los caudales del Segura, todavía en un tramo alto o «de sierra». Las riberas mantienen condiciones similares a las del tramo anterior, si bien debido a su menor altitud van apareciendo especies más termófilas como la adelfa (*Nerium oleander*) que sustituye gradualmente a la sauceda. El relieve, muy marcado por la forma del valle y de las laderas adyacentes, determina el carácter forestal de la cuenca en este tramo, manteniéndose tanto el cauce como sus riberas relativamente poco alterados, exceptuando aquellos de influencia directa de los embalses mencionados.

TABLA I. Valores de las variables fisiográficas medidas en cada una de las estaciones de muestreo en los ríos estudiados de la Cuenca del Segura.

Topographic variables of the sampling stations on the rivers studied

Estación de muestreo	Código	Superficie cuena (km ²)	Altitud (m)	Distancia al origen (km)
RÍO SEGURA				
Huelga de Utrera	Se-1	185	1070	12.0
R. Zumeta. E.Novia	Se-2	265	990	31.0
Despues E.Anchuricas	Se-3	239	840	19.0
Parolis	Se-4	699	820	29.0
Graya	Se-5	796	640	37.5
Despues E.Fuensanta	Se-6	1214	620	53.0
Vicorto	Se-7	2208	600	71.0
Las Minas	Se-8	2657	320	107.0
Calasparra	Se-9	4589	310	121.0
Salto de Almadenes	Se-10	5944	290	135.5
Abarán	Se-11	9836	220	152.0
Ceutí	Se-12	10242	140	173.5
Despues Contraparada	Se-13	11158	40	191.5
Molins	Se-14	15413	30	220.5
Rojales	Se-15	15975	20	239.5
RÍO MUNDO				
El Laminador	Mu-1	99	930	13.5
Los Alejos	Mu-2	164	800	29.5
Las Hoyas	Mu-3	435	670	46.3
Lietor	Mu-4	548	550	60.8
Despues E. Talave	Mu-5	744	470	75.3
Casas del Río	Mu-6	789	430	84.1
Azaraque	Mu-7	1046	350	100.1
RÍO GUADALENTÍN				
Río Caramel	Gu-1	61	950	8.0
Río Luchena	Gu-2	792	490	43.5
Lorca	Gu-3	1168	370	60.0
Raiguero	Gu-4	2181	230	85.0
Librilla	Gu-5	2679	130	102.0

Tramo IV.— Desde el Embalse del Cenajo hasta el Azud de Ojós (Estaciones Se-8, Se-9 y Se-10). En este tramo el Segura recibe las aguas del Trasvase Tajo-Segura a través del Río Mundo, especialmente durante el período de regadío de las vegas desde junio a septiembre. Corresponde a altitudes comprendidas entre 400 y 200 m, donde las ocupaciones agrícolas van adquiriendo mayor entidad, afectando a la ribera de forma apreciable. La composición y estructura de la vegetación ribereña son similares a las del tramo anterior, si bien las especies leñosas (*Populus* spp., *Salix* spp.) van siendo cada

vez más esporádicas, cobrando mayor importancia la comunidad de helófitos, todavía relativamente diversa y dominante cuando falta por completo la cobertura arbórea.

Tramo V.— Desde el Azud de Ojós hasta la Contraparada (Estaciones Se-11 y Se-12). Este tramo queda caracterizado por el intenso aprovechamiento de las aguas del cauce para el regadío. El río aparece canalizado y rectificado para favorecer el aprovechamiento agrícola de su vega (Vega Alta del Segura), extendida por una orografía muy favorable a escasa altitud, que se mantiene hasta su desembocadura. De

TABLA II. Abundancia relativa de las especies de vegetación leñosa y helófitos presentes en las riberas de las estaciones de muestreo estudiadas en el Río Segura. (Para códigos ver Tabla I).

Relative abundance of riparian vegetation present in sampling sites of River Segura. (Code, see Table I).

	Se-1	Se-2	Se-3	Se-4	Se-5	Se-6	Se-7	Se-8	Se-9	Se-10	Se-11	Se-12	Se-13	Se-14	Se-15
<i>Pinus halepensis</i>	2	—	2	3	—	4	3	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Pinus pinaster</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Populus alba</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3	2	2	2	2	—
<i>Populus nigra</i>	4	4	3	3	4	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fraxinus angustifolia</i>	3	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ulmus minor</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Salix alba</i>	2	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix atrocinerea</i>	3	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix eleagnos</i>	5	3	4	4	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix fragilis</i>	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix purpurea</i>	4	4	4	4	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nerium oleander</i>	—	—	—	—	—	3	4	2	—	4	2	—	—	—	—
<i>Tamarix sp.</i>	—	—	2	—	4	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
<i>Arundo donax</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	5	5	5	5	3
<i>Phragmites communis</i>	—	—	3	—	3	—	3	4	—	4	4	3	—	—	4
<i>Scirpus holoschaenus</i>	4	4	4	2	3	3	4	—	3	—	3	—	—	—	—
<i>Typha angustifolia</i>	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Erianthus ravennae</i>	—	—	4	—	1	3	—	3	4	4	—	—	—	—	—
<i>Polygonum persicaria</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	4	5
<i>Rubus ulmifolius</i>	2	—	—	4	4	4	3	—	4	3	—	—	—	—	—
<i>Dorycnium rectum</i>	—	—	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rosa canina</i>	2	2	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
<i>Crataegus monogyna</i>	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rosmarinus officinalis</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Daphne gnidium</i>	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Atriplex sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Thymelaea hirsuta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Artemisia sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coriaria myrtifolia</i>	—	—	4	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lonicera sp.</i>	—	—	3	4	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
<i>Pistacia terebinthus</i>	—	—	—	—	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ditrychia graveolens</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Número especies	11	8	13	9	13	11	6	3	7	8	5	3	4	3	3
Suma abundancias	33	27	40	29	42	33	20	9	20	26	16	10	13	11	12
Diversidad	3.15	2.43	3.52	2.67	3.48	3.15	2.00	1.37	2.34	2.45	1.80	1.30	1.56	1.25	1.21

GONZALEZ

ANALES DE BIOLOGIA, 20 (1995)

TABLA III. Abundancia relativa de las especies de vegetación leñosa y helófitos presentes en las riberas de las estaciones de muestreo estudiadas en el Río Mundo. (Para códigos ver Tabla I).

Relative abundance of riparian vegetation present in sampling sites of River Mundo. (Code, see Table I).

	Mu-1	Mu-2	Mu-3	Mu-4	Mu-5	Mu-6	Mu-7
<i>Pinus halepensis</i>	—	3	—	—	—	2	1
<i>Pinus pinaster</i>	3	—	—	—	—	—	—
<i>Populus alba</i>	—	—	—	—	—	1	3
<i>Populus nigra</i>	3	2	3	2	4	4	3
<i>Fraxinus angustifolia</i>	3	2	2	2	—	1	2
<i>Ulmus minor</i>	1	1	—	—	—	—	—
<i>Salix alba</i>	2	—	2	2	—	1	3
<i>Salix atrocinerea</i>	2	5	4	2	2	1	—
<i>Salix eleagnos</i>	2	2	—	—	—	—	—
<i>Salix fragilis</i>	—	2	2	—	—	2	—
<i>Salix purpurea</i>	4	4	4	3	2	3	3
<i>Nerium oleander</i>	—	—	—	—	—	4	3
<i>Tamarix sp.</i>	1	1	1	—	—	—	4
<i>Arundo donax</i>	—	—	5	5	3	3	4
<i>Phragmites communis</i>	—	2	—	4	4	—	4
<i>Scirpus holoschaenus</i>	4	4	—	3	4	3	4
<i>Typha angustifolia</i>	4	4	—	2	—	—	—
<i>Erianthus ravennae</i>	—	—	—	—	4	4	2
<i>Polygonum persicaria</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rubus ulmifolius</i>	3	4	2	—	—	4	4
<i>Dorycnium rectum</i>	—	3	—	—	—	—	—
<i>Rosa canina</i>	2	2	—	—	—	—	—
<i>Crataegus monogyna</i>	—	—	—	1	—	—	—
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2	3	—	—	—	—	—
<i>Daphne gnidium</i>	3	2	—	—	—	—	—
<i>Atriplex sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Thymelaea hirsuta</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Artemisia sp.</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coriaria myrtifolia</i>	—	2	2	—	—	—	—
<i>Lonicera sp.</i>	2	—	—	—	—	—	—
<i>Pistacia terebinthus</i>	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ditrychia graveolens</i>	—	—	—	—	—	—	—
Número especies	16	18	10	10	7	13	13
Suma abundancias	41	46	27	26	23	33	40
Diversidad	5.77	4.70	3.03	3.07	2.23	3.72	3.52

forma muy discontinua y esporádica existe un estrato ripario arbóreo (*Populus alba*) y arbustivo (*Nerium oleander*) pero es patente el dominio casi exclusivo de la caña (*Arundo donax*).

Tramo VI.— Desde la Contraparada hasta Rojales (Estaciones Se-13 y Se-14). Es el tramo más degradado del Río Segura, no sólo en cuanto a las condiciones físicas del cauce sino también respecto a la calidad de sus aguas. En la Contraparada se localiza la última toma impor-

tante de agua del Trasvase para regadío, de manera que aguas abajo el cauce queda prácticamente seco, sirviendo de colector a cielo abierto a todos los vertidos de los núcleos urbanos e industriales del sector. Como consecuencia de ello la ribera aparece drásticamente alterada, quedando el cauce canalizado limitado por franjas de caña que cubren sus taludes laterales, sin indicios de soto fluvial.

Tramo VII.— Desde Rojales hasta Guarda-

TABLA IV. Abundancia relativa de las especies de vegetación leñosa y helófitos presentes en las riberas de las estaciones de muestreo estudiadas en el Río Guadalentín. (Para códigos ver Tabla I).

Relative abundance of riparian vegetation present in sampling sites of River Guadalentín. (Code, see Table I).

	Gu-1	Gu-2	Gu-3	Gu-4	Gu-5
<i>Pinus halepensis</i>			2	—	—
<i>Pinus pinaster</i>			—	—	—
<i>Populus alba</i>			1	—	—
<i>Populus nigra</i>	2		—	—	—
<i>Fraxinus angustifolia</i>	—			—	—
<i>Ulmus minor</i>				—	—
<i>Salix alba</i>	—			—	—
<i>Salix atrocinerea</i>	1		—	—	—
<i>Salix eleagnos</i>	—			—	—
<i>Salix fragilis</i>				—	—
<i>Salix purpurea</i>				—	—
<i>Nerium oleander</i>		—	—	—	—
<i>Tamarix sp.</i>		4	3	3	5
<i>Arundo donax</i>		—	—	2	—
<i>Phragmites communis</i>	—	5	3	—	3
<i>Scirpus holoschaenus</i>	2	3	—	—	—
<i>Typha angustifolia</i>	—	1	—	—	—
<i>Erianthus ravennae</i>		4		—	—
<i>Polygonum persicaria</i>	—	—	—	—	—
<i>Rubus ulmifolius</i>	—	—	—	—	—
<i>Dorycnium rectum</i>	—	—	—	—	—
<i>Rosa canina</i>	1	—	—	—	—
<i>Crataegus monogyna</i>	—	—	—	—	—
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2	—	—	—	—
<i>Daphne gnidium</i>	—	2	—	—	—
<i>Atriplex sp.</i>	—	—	—	3	4
<i>Thymelaea hirsuta</i>	—	—	—	3	4
<i>Artemisia sp.</i>	2	—	—	—	3
<i>Coriaria myrtifolia</i>	—	—	—	—	—
<i>Lonicera sp.</i>	—	—	—	—	—
<i>Pistacia terebinthus</i>	—	—	—	—	—
<i>Ditrychia graveolens</i>	—	2	4	—	—
Número especies	6	7	5	4	5
Suma abundancias	10	21	13	11	19
Diversidad	2.61	2.30	1.95	1.67	1.70

mar (Estación Se-16). Finalmente puede diferenciarse un último tramo en el Río Segura donde mejoran las condiciones de calidad de sus aguas por dilución con agua marina, si bien el entorno de ribera sigue fuertemente afectado por la presión agrícola y urbanística costera, en condiciones similares a las del tramo anterior.

Río Mundo

El Río Mundo es el curso fluvial de la Cuen-

ca del Segura que presenta mejor estado de conservación en todo su recorrido. Puede diferenciarse un tramo alto (Estaciones Mu-1 y Mu-2) desde su nacimiento, donde el soto fluvial está poco desarrollado hasta aguas abajo donde se organizan formaciones de choperas (*Populus nigra*) y saucedas (*Salix purpurea* dominante) de gran contraste paisajístico; un tramo medio (Estaciones Mu-3 y Mu-4) donde la agricultura invade gradualmente las zonas de vega adyacentes al cauce, pero se mantienen de forma

TABLA V. Factores determinantes de la zonación y estado actual de las riberas del Río Segura.

Zonation and actual situation of Segura River riparian.

Río Segura	Características de la ribera	Estrato arboreo	Estrato arbustivo	Helófitos	Vegetación ladera	Origen de caudales	Estado del cauce	Condición general de la estación
TRAMO I Nacimiento/ Salto Miller	Poco diferenciado Discontinuo Mezcla especies de ladera	Abundante/ ocasional <i>Populus nigra</i>	Abundante/ ocasional <i>Salix</i> spp	Ocasional <i>Scirpus holoschaenus</i>	Fozestal <i>Pinus nigra</i> / <i>P. halepensis</i>	Regulación hidrológica de la Cuenca	Natural	Estable Buen estado
TRAMO II Salto Miller/ Fuensanta	Claramente diferenciado Continuo	Abundante <i>Populus nigra</i>	Abundante/ ocasional <i>Salix</i> spp	Ocasional <i>Scirpus holoschaenus</i>	Forestal <i>Pinus halepensis</i>	Caudales regulados Salto Miller	Natural	Estable Buen estado
TRAMO III Fuensanta/ Cenajo	Diferenciado Discontinuo Tramos sin vegetación	Ocasional <i>Populus nigra</i>	Dominante <i>Salix</i> spp	Abundante <i>Scirpus holoschaenus</i>	Forestal <i>Pinus halepensis</i>	Caudales regulados Fuensanta/ Cenajo	Natural	Estable/ En degradación/ Ligeramente degradado
TRAMO IV Cenajo/Ojós	Difezenciado Discontinuo Tramos sin vegetación	Puntual <i>Populus alba</i>	Abundante <i>Salix</i> / <i>Nerium oleander</i>	Dominante <i>Phragmites</i> / <i>Arundo</i>	Espartizal/ Agrícola	Regulación de presas/ Trasvase	Natural/ Canalizado	En degradación Degradado
TRAMO V Ojós/ Contraparada	No existe (Puntual en Baños Archena)	No existe (abundante <i>Populus alba</i>)	Puntual <i>Nerium oleander</i> / <i>Tamarix</i>	Dominante <i>Arundo</i>	Agrícola intensivo	Regulación de presas/ Trasvase Regadios	Canalizado/ Rectificado	En degradación Muy degradado
TRAMO VI Contraparadd/ Rojales	No existe	No existe	No existe	Dominante <i>Polygonum</i> / <i>Arundo</i>	Agrícola intensivo	Regulación Contraparada Vertidos	Canalizado/ Rectificado	En degradación Muy degradado
TRAMO VII Rojales/ Guardamar	No existe	No existe	No existe	Dominante <i>Polygonum</i> / <i>Arundo</i>	Agrícola intensivo/ Dunas	Regulación Contraparada Vertidos Agua marina	Canalizado/ Rectificado	En degradación Muy degradado

VI. Factores determinantes de la zonación y estado actual de las riberas del Río Mundo.

Zonation and actual situation of Mundo River riparian.

Río Mundo	Características de la ribera	Estrato arboreo	Estrato arbustivo	Helófitos	Vegetación laderas	Origen de caudales	Estado del cauce	Condición general de la estación
TRAMO I Nacimiento/ Las Hoyas	Poco diferenciado/ Dif. continuo Mezcla especies ladera	Abundante <i>Populus nigra</i>	Abundante <i>Salix spp</i>	Puntual <i>Scirpus holoschaenus</i>	Forestal <i>Pinus pinaster/ P. halepensis</i>	Regulación hidrológica de la cuenca	Natural	Estable Buen estado
TRAMO II Las Hoyas/ Talave	Diferenciado Discontinuo	Ocasional <i>Populus nigra</i>	Ocasional <i>Salix/ Tamarix</i>	Aundante <i>Phragmites/ Arundo</i>	Forestal <i>Pinus halepensis Espartizal</i>	Caudal regulado por E. las Hoyas	Natural	Estable/ En degradación/ Ligeramente degradado
TRAMO III Talave/ Desembocadura	Claramente diferenciado Discontinuo	Abundante <i>Populus nigra</i> Ocasional <i>Populus alba</i>	Abundante <i>Salix/ Nertum oleander/ Tamarix</i>	Ocasional <i>Scirpus/ Phragmites/ Arundo</i>	Espartizal/ Agrícola	Caudal regulado por Talave/ Trasvase Tajo- Segura	Canalizado/ Natural	Estable/ En recuperación Buen estado

TABLA VII. Factores determinantes de la zonación y estado actual de las riberas del Río Guadalentín.

Zonation and actual situation of Guadalentín River riparian.

Río Guadalentín	Características de la ribera	Estrato arboreo	Estrato arbustivo	Helófitos	Vegetación laderas	Origen de caudales	Estado del cauce	Condición general de la estación
TRAMO I Gu-1	No existe	Esporádico <i>Populus nigra</i>	Esporádico <i>Salix atrocinerea</i>	Esporádico <i>Scirpus holoschaenus</i>	Forestal <i>Pinus halepensis</i> / Espartizal	Natural	Degradado Inestabilidad por fluctuación caudales	En degradación (pastoreo)
TRAMO II Gu-2	Continuo Diferenciado	No existe	Abundante <i>Tamarix</i>	Dominante <i>Phragmites</i>	Forestal <i>Pinus halepensis</i> / Espartizal	Regulación Valdeinfierno	Natural	Estable
TRAMO II Gu-3	No existe	Esporádico <i>Populus alba</i>	Ocasional <i>Tamarix</i>	Ocasional <i>Phragmites</i>	Espartizal/ Agrícola	Regulación Puentes	Natural	Bastante degradado
TRAMO IV Gu-4	Continuo Diferenciado	No existe	Ocasional <i>Tamarix</i>	Puntual <i>Arundo donax</i>	Espartizal/ Agrícola	Vertidos	Canalizado	Bastante degradado (contaminación)
TRAMO V Gu-5	No existe	No existe	Dominante <i>Tamarix</i>	Ocasional <i>Phragmites</i>	Agrícola/ Espartizal	Regulación/ Vertidos	Natural	Bastante degradado (contaminación)

TABLA VIII. Coeficientes de correlación y nivel de significación para cada una de las relaciones establecidas entre la diversidad específica de la vegetación ribereña de los ríos estudiados y las variables fisiográficas.

Correlations and signification level between specific diversity of the riparian vegetation and topographic variables.

	Diversidad					
	Río Segura		Río Mundo		Río Guadalestín	
	n	r	n	r	n	r
Superficie de la cuenca	15	-0,79**	7	4,660	5	-0,905*
Distancia al origen	15	-0,85**	7	-0,680	5	-0,970**
Altitud	15	0,79**	7	0,459	5	0,960**

* = $p < 0,95$

** = $p < 0,99$

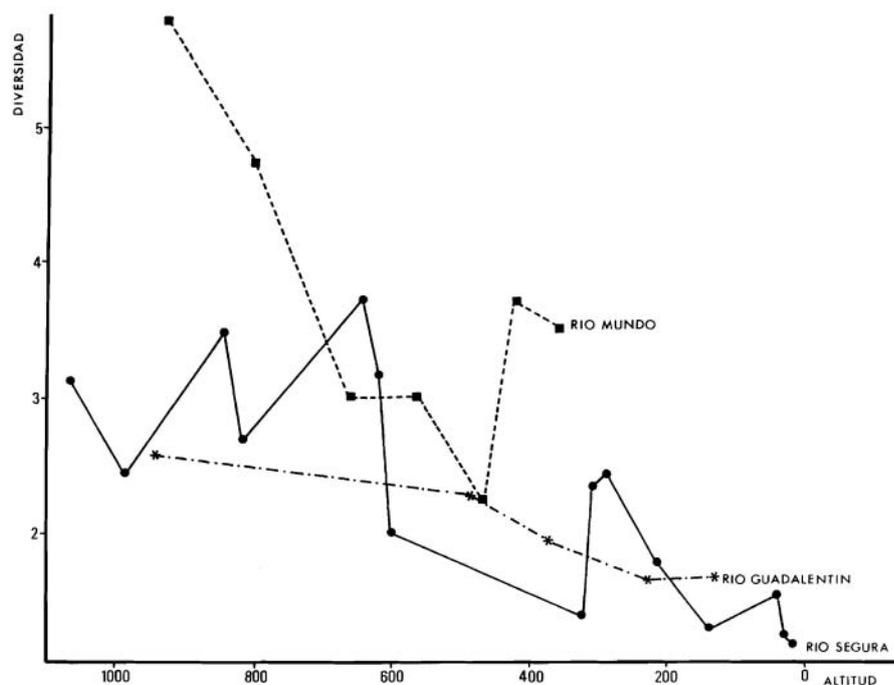


FIGURA 2. Valores de diversidad específica de la vegetación riparia de los ríos Segura, Mundo y Guadalestín en relación con la altitud de las estaciones de muestreo.

Specific diversity of the riparian vegetation of rivers Segura, Mundo and Guadalestín in relation to sampling stations altitude

discontinua los estratos arbóreo (*Populus nigra*) y arbustivo (*Salix* spp., *Tamarix* spp.); y el último tramo (Estaciones Mu-5, Mu-6 y Mu-7) que se beneficia de las aguas del Trasvase Tajo-Segura, donde no existe el estiaje natural del río (VIDAL-ABARCA, et al., 1991) sino que durante

los meses de regadío circulan los máximos caudales anuales, alimentando hídricamente a sotos de cierta importancia, con abundancia y diversidad de especies arbóreas y arbustivas correspondientes a tramos más altos (Tabla III).

Río Guadalentín

En el río Guadalentín se han diferenciado cinco tramos (Tabla VII), todos ellos, en general, carentes de verdadera vegetación riparia, dada la escasez de caudales del río y la degradación y aridez de las laderas adyacentes. En la cabecera, antes de la regulación por el embalse de Valdeinfierno, se diferencia un tramo (Estación Gu-1) donde aún es posible apreciar pies aislados de lo que fue la vegetación ribereña (*Populus nigra*, *Salix atrocinerea*). Entre este embalse y el de Puentes (Estación Gu-2) desaparece el estrato arbóreo y el cauce queda cubierto en su totalidad, por una densa vegetación de tarays y carrizo, principalmente. Aguas abajo de Lorca, la fuerte contaminación de sus aguas determina la notable degradación de todo el sistema fluvial lo que, unido al aumento de la aridez del territorio y a la presión del ganado, favorece la sustitución del soto por especies y matorrales de zonas áridas y características de ramblas (KUNKEL, 1987).

En las tablas II, III y IV, se presentan los valores de diversidad de la vegetación arbórea y arbustiva de los tres cauces estudiados y en la Figura 2 se presenta su evolución en relación con la altitud de las estaciones de muestreo. Como se observa, existe una disminución general de la diversidad desde cabecera a desembocadura. En el Río Mundo los valores de esta variable se mantienen relativamente altos en todo su recorrido, posiblemente por el efecto claramente favorable del Trasvase Tajo-Segura que, al eliminar el estiaje natural de su tramo bajo, permite el mantenimiento de una vegetación ribereña en condiciones similares a las de los tramos superiores. Por el contrario, el Río Guadalentín presenta una vegetación de ribera muy poco diversa y empobrecida de forma natural, por la aridez de todo su cuenca vertiente y la presión ejercida por la práctica ancestral de la ganadería extensiva. Por último, el intenso aprovechamiento agrícola del tramo medio y bajo del Río Segura, resulta ser el principal responsable de su degradación detectada aguas abajo del Azud de Ojós. Este uso intensivo se ha traducido en la canalización y rectificación del cauce y como consecuencia, la práctica desaparición de la vegetación riparia arbórea y arbustiva, quedando de forma dominante y casi exclusiva la formación de cañaveral (*Arundo donax*).

Con el fin de relacionar la composición y

estructura de la vegetación riparia con las características fisiográficas de cada cuenca estudiada, se ha calculado la regresión entre la diversidad y distintas variables fisiográficas (superficie de la cuenca vertiente, distancia al origen y altitud de la estación de muestreo) cuyos resultados aparecen en la tabla VIII. Para el cauce principal, la diversidad específica de la vegetación riparia presenta correlaciones altamente significativas con las tres variables fisiográficas. El valor negativo de «r» para las dos primeras variables hace referencia al aumento de la presión agrícola en las vegas del Segura que prácticamente elimina las especies arbóreas y arbustivas del sector. El Río Mundo, por el contrario, presenta una escasa correlación entre la diversidad y cualquiera de las variables fisiográficas analizadas, presumiblemente por el efecto de «rejuvenecimiento hídrico» del tramo bajo que ejerce el Trasvase Tajo-Segura. Por último, el Río Guadalentín presenta correlaciones altamente significativas con las tres variables. El aumento de la presión ganadera desde la cabecera hasta la desembocadura de este cauce y sobre todo el aumento de la aridez del territorio, en este mismo sentido, parecen explicar los valores negativos de «r» para las dos primeras variables.

En definitiva, cabe señalar la escasa riqueza específica de la vegetación leñosa riparia de la Cuenca del Segura en relación con otras regiones de la Península Ibérica, más húmedas o en mejor estado de conservación (FERNÁNDEZ ALDANA, 1983; HERAS & MORANTE, 1989; MORLA, 1988). Esta situación se corresponde con una cuenca de características ambientales generales semiáridas y es precisamente en estas regiones, donde debería tener mayor interés la restauración y conservación de las riberas fluviales (JOHNSON & LOWE, 1985), en cuanto que constituyen uno de los elementos de contraste paisajístico, especialmente durante el estiaje y porque favorecen la estabilidad de los cauces allí donde la dinámica torrencial de las precipitaciones hace frecuentes las avenidas e inundaciones de márgenes.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio ha sido financiado por el Proyecto LUCDEME (Lucha contra la desertización en el Mediterráneo) I.C.O.N.A.

A Segundo Ríos por su ayuda en la determinación de algunos ejemplares procedentes de los muestreos de campo.

BIBLIOGRAFÍA

- ALCARAZ, F.; RÍOS, S. & ROBLEDO, A. 1987a. Sobre el geosigmetum de ribera de la cuenca media y baja del río Segura. *En: DEL ARCO, M. J. & WILDPRET, W. (Eds.). Vegetación de Riberas de agua dulce II: 277-283. V Jornadas de Fitosociología. La Laguna.*
- ALCARAZ, F.; RÍOS, S. & ROBLEDO, A. 1987b. Vegetación forestal y de orlas en las riberas del SE de España. *En: DEL ARCO, M. J. & WILDPRET, W. (Eds.). Vegetación de Riberas de agua dulce II: 41-54. V Jornadas de Fitosociología. La Laguna.*
- BROWN, S.; BRINSON, M. M. & LUGO, A. E. 1979. Structure and function of riparian wetlands. *In: JOHNSON, R. R. & McCORMICK, J. F. (Eds.). Strategies for protection and management of floodplain and other riparian ecosystems: 17-31. USDA Forest Service, GTR WO-12, Washington D.C.*
- FERNÁNDEZ ALDANA, R. 1983. *Los sotos y riberas de la Rioja.* Publ. Asoc. Ecol. de la Rioja. ERA-AT Logroño.
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1988. Aspectos paisajísticos de las riberas. *En: Curso sobre restauración de riberas modificadas por actividades de la obra pública.* Publ. C.E.D.E.X.-M.O.P.U. Madrid.
- GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M.; VIDAL-ABARCA, M. R.; SUÁREZ, M. L.; MOLINA, C.; GARCÍA DE JALÓN, D. & VOYER, F. 1991. *Estudio sobre el estado actual de las riberas de los principales cursos de agua de la Cuenca del Segura y su influencia sobre las avenidas e inundaciones.* Proyecto LUCDEME. ICONA (inédito).
- HERAS, P. & MORANTE, G. 1989. La vegetación ribereña de los ríos que vierten sus aguas en los embalses alaveses. Estado actual y propuestas de restauración. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Álava*, 4: 85-110.
- JOHNSON, R. R. & LOWE, C. W. 1985. On the development of riparian ecology. *In: JOHNSON, R. R.; ZIEBELL, C. D.; PATTON, D. R.; FOLLIOTT, P. F. & HAMRE, R. H. (Eds.). Riparian ecosystems and their management: Reconciling conflicting uses: 112-116. USDA Forest Service, GTR RM-120, Washington D.C.*
- KUNKEL, G. 1987. *Flórula del desierto almeriense.* Publ. Inst. Estudios Almerienses. Almería.
- LÓPEZ BERMÚDEZ, F. 1973. *La Vega alta del Segura. Clima, hidrología y geomorfología.* Publ. Univ. Murcia. Dpto. Geografía.
- MARGALEF, R. 1951. Diversidad de especies en las comunidades animales. *Publ. Inst. Biol. Apl. Barcelona*, 6: 59-72.
- MARTÍN DE AGAR, P. & RAMÍREZ-DÍAZ, L. 1984. Estudio ecológico de los paisajes de ribera del río Segura. *En: SOLER, A. (Coord.). Estudio y directrices para el saneamiento del río Segura. Prospección, estado actual, previsiones y bases: 474-496. Diputación Provincial de Murcia. (inédito).*
- MEGAHAN, W. F. & KING, P. N. 1985. Identification of critical areas on forest lands for control of nonpoint sources of pollution. *Environmental Management*, 9(1): 7-18.
- MOLINA, C.; SUÁREZ, M. L.; VIDAL-ABARCA, M. R. & RAMÍREZ-DÍAZ, L. 1990. El paisaje de ribera del tramo final del río Segura (SE. de España): Impactos derivados de las obras de encauzamiento. *I Congreso de Ciencia del Paisaje. Monografías de l'EQUIP 3: 409-419.*
- MORLA, C. 1988. La vegetación de riberas. *En: Curso sobre restauración de riberas modificadas por actividades de la Obra Pública.* Publ. C.E.D.E.X.—M.O.P.U. Madrid.
- ODUM, E. P. 1979. Opening Adresses: Ecological importance of the riparian zone. *In: JOHNSON, R. R. & McCORMICK, J. F. (Eds.). Strategies for protection and management of floodplain and other riparian ecosystems: 2-4. USDA Forest Service, GTR WO-12, Washington D.C.*
- ROBERTS, J. & LUDWIG, J. A. 1991. Riparian vegetation along current-exposure gradients in floodplain wetlands of the river Murray, Australia. *Journal of Ecology*, 79: 117-127.
- VIDAL-ABARCA, M. R.; MONTES, C.; RAMÍREZ-DÍAZ, L. & SUÁREZ, M. L. 1987. El clima de la Cuenca del Segura (SE. de España): Factores que lo controlan. *Anales de Biología*, 12 (*Biología Ambiental*, 3): 11-28.
- VIDAL-ABARCA, M. R.; MONTES, C.; SUÁREZ, M. L. & RAMÍREZ-DÍAZ, L. 1990. Sectorización ecológica de cuencas fluviales: Aplicación a la cuenca del Río Segura (SE España). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 10: 149-182.
- VIDAL-ABARCA, M. R.; SUÁREZ, M. L.; MONTES, C.; MILLÁN, A.; GÓMEZ, R.; ORTEGA, M.; VELASCO, J. & RAMÍREZ-DÍAZ, L. 1991. Estudio limnológico de la Cuenca del río Mundo (no Segura). *Jornadas sobre el Medio Natural Albacetense*. 339-377 pp.
- WARD, J. V. 1989. Riverine-Wetland Interactions. *In: SHARITZ, R. R. & GIBBSON, J. W. (Eds.). Freshwater wetlands and wildlife: 385-400. Conf. 8603101, DOE Symposium Series 61.*