

Demarcación	GUADALQUIVIR
Código de Ficha	SWB 4
Título de Ficha	CONDICIONES DE REFERENCIA POR TIPO

1. RÍOS

1.1. METODOLOGÍA

La Directiva 2000/60 establece tres posibles procedimientos para definir las condiciones de referencia específicas del tipo. Estas condiciones podrán tener una base espacial, o bien basarse en una modelización o derivarse utilizando una combinación de ambos métodos.

La metodología básica desarrollada en la demarcación del Guadalquivir responde a la identificación y delimitación espacial de aquellas masas de agua superficial en condiciones inalteradas o con alteraciones de muy escasa importancia.

Se ha realizado una selección previa de masas de agua sin presiones significativas en las que a priori, podrían encontrarse condiciones inalteradas o con alteraciones de escasa importancia. En definitiva, zonas sin modificaciones importantes en el uso del suelo y sin presiones de contaminación, extracción, regulación o alteraciones morfológicas significativas.

La metodología y resultados que se presentan en este informe se corresponde a la primera fase de un trabajo más amplio¹. Dicho trabajo incluye una segunda fase complementaria en la que, una vez realizada la primera selección de las masas que en principio no se ven afectadas por presiones significativas, se verificarán las zonas para descartar la existencia de presiones no consideradas inicialmente y confirmar que las masas seleccionadas se encuentran en muy buen estado. Estos tramos formaran parte de la red de referencia que establece el Anexo II de la Directiva 2000/60.

Se han considerado cuatro indicadores indirectos de presión relacionados con la naturalidad de la cuenca, actividad humana, incidencia de la regulación y alteraciones morfológicas (**Tabla 1**).

Tabla 1. Indicadores utilizados para la selección de posibles tramos de referencia en la DH del Guadalquivir (CEDEX 2004)

Indicador	Descripción
Naturalidad de la cuenca	Usos del suelo.
Actividad humana	Demanda urbana, industrial y de regadío
Regulación de flujo	Capacidad de embalses
Alteraciones morfológicas	Usos del suelo

¹ Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (2004). Selección Preliminar de posibles tramos fluviales de referencia. Ministerio de Fomento. Versión 1.0, Madrid, enero 2004.

Seleccionados los indicadores se procede a su cuantificación acumulando las variables correspondientes a lo largo de la red de drenaje. Para cada uno de los indicadores se establecen umbrales a partir de los cuales se pueden considerar que las presiones son significativas.

La combinación de estos umbrales permite localizar geográficamente el conjunto de tramos y zonas no sometidas a presión, calificados como tramos prístinos o en muy buen estado. Las zonas obtenidas se han contrastado con la propuesta de estaciones de referencia del proyecto GUADALMED ⁽²⁾ y con los datos de control biológico disponibles.

1.2. RESULTADOS

Se han delimitado 1.640 km de tramos potenciales de referencia (**Figura 1**), con un 55% de tramos prístinos y el 45% restante considerados como muy buenos (**Tabla 2**).

Tabla 2. Tipología de ríos y tramos potenciales de referencia

Tipo de Río	Tipo	Tramos prístinos Longitud (m)	T. muy buenos Longitud (m)	T. Referencia Longitud (m)	%REF
Ríos de la Depresión del Guadalquivir	2	13.269	21.432	34.701	2,2
Ríos Manchegos	5			0	0,0
Ríos Silíceos de piedemonte de Sierra Morena	6	22.820	42.411	65.231	9,3
Ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud	7	78.447	53.509	131.956	10,3
Ríos de la baja montaña mediterránea silíceo	8	351.237	254.570	605.806	23,2
Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	9	51.052	80.734	131.786	6,6
Ríos de montaña mediterránea silíceo	11	73.841	23.866	97.706	43,5
Ríos de montaña mediterránea calcáreo	12	218.851	188.627	407.478	46,2
Ejes mediterráneos de baja altitud	14			0	0,0
Ejes mediterráneos-continentales mineralizados	16		1.256	1.256	0,5
Grandes ejes en ambiente mediterráneo	17			0	0,0
Ríos costeros mediterráneos	18	29.320	38.210	67.529	33,5
Ríos de serranías béticas húmedas	20	70.486	26.097	96.584	85,4
Total Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir		909.323	730.711	164.003	15,7

Siete de los tipos establecidos presentan un porcentaje de tramos potenciales de referencia superiores al 9 % de la red fluvial básica. Este porcentaje recoge tramos altos y medios de los principales tipos localizados en la cuenca del Guadalate y Barbate (tipos 20 y 18), ríos y tramos de alta y media montaña de la Bética (tipos 11 y 12), así como la mayoría de los tributarios de la margen derecha del Guadalquivir (tipos 8 y 7).

En tres de los tipos no se han identificado tramos de referencia potencial (5, 14 y 17). Este grupo incluye los tramos de cabecera del Guadalen y los cursos medio y bajo de los ríos Guadalquivir y Genil. Por su escasa representatividad y extensión incluimos también en este

² Asociación Española de Limnología (2004). Volumen especial: *Resultados del Proyecto GUADALMED sobre el Estado Ecológico de los Ríos Mediterráneos*. *Limnetica* 21(3-4). 2002.

grupo de tipos sin tramos de referencia los tramos altos del Genil y Guadalquivir (16) con sólo 1 km de río calificado de muy bueno. También los ríos de la depresión del Guadalquivir que aunque con 35 km de tramos prístinos o muy buenos, el porcentaje respecto al total de la extensión del tipo es sólo de un 2,2 %, muy por debajo del valor calculado para toda la red (15,7%).



Figura 1. Tramos potenciales de referencia.

Para establecer las condiciones de referencia en este último grupo se ha planteado una caracterización específica para cada uno de los tipos. Se trata de analizar las serie históricas y los últimos datos de las redes de control de aquellas estaciones localizadas en tramos o cursos tipificados (³,⁴), así como datos de otras fuentes complementarias como el inventario del Plan Director de Riberas de Andalucía (⁵), trabajos de la universidad de Sevilla (⁶,⁷) y Endesa(⁸)

³ Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2004). Explotación de la Red de Calidad de Aguas. Informe Anual 2003.

⁴ Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2004). Diseño de la Red de macroinvertebrados en la cuenca del Guadalquivir. Informe de Campo.

⁵ Consejería de Medio Ambiente (2003). Plan Director de Riberas de Andalucía.

entre otros; y aplicar una serie de criterios de selección relacionados con los usos del suelo, calidad de riberas, regulación del tramo y concentración de nutrientes (**Tabla 3**) ⁽⁹⁾.

Tabla 3 . Criterios para la selección de condiciones de referencia en el Proyecto Guadalmed.

< 10% uso de la cuenca urbano, agrícola, industrial	Río sin regulación
Bosque de ribera Naturalizado	Hábitat de lecho adecuado
Bosque de ribera constituido por especies autóctonas	Concentración de amonio < 0,5 mg/l
Bosque de ribera son alteraciones	Concentración de N-Nitritos <0.01 mg/l
Canal fluvial natural	Concentración de P-Fosfatos <0.01 mg/l

2. LAGOS

El Plan Andaluz de Humedales recoge entre sus propuestas la identificación de un ecosistema de referencia para cada uno de los tipos delimitados en su sistema de clasificación genético-funcional. Los resultados y avance de esta iniciativa junto con el examen de datos de otros estudios de detalle serán la base para establecer las condiciones de referencia para cada una de las masas de agua consideradas.

Cinco de las seis masas de agua identificadas presentan un alto nivel de conservación ⁽¹⁰⁾. La Laguna de Los Tollos, no incluida en la red andaluza de espacios protegidos, es la única masa catalogada como alterada.

3. MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS

Los embalses se encuentran en una posición intermedia entre los sistemas de carácter lótico y léntico ^(11,12). De ahí que para su tipificación y posterior establecimiento de condiciones de

⁶ CEDEX-Universidad de Sevilla (1998). Catalogación y criterios de conservación de los peces e inventario de la vegetación de ribera de siete tramos fluviales de la cuenca del Guadalquivir. Informe técnico.

⁷ López, E., Carsí, M., Narvona, E., Puerto, E., González, Macías, A. y Lebrato, J. (2004). LA MARCA DE CALIDAD RÍO VIVO. HERRAMIENTA DE VALORACIÓN ECONÓMICA EN SU ENTORNO CERCANO. Grupo TAR, Escuela Universitaria Politécnica, Universidad de Sevilla.

⁸ ENDESA (2004). Datos para la diagnosis ambiental de los aprovechamientos hidroeléctricos de ENDESA en la cuenca del río Guadalquivir. Informe Técnico.

⁹ Bonada, N.; Prat, N.; Munne, A.; Rieradevall, M.; Alba, J.; Álvarez, M.; Avilés, J.; Casas, J.; Jáimez, P.; Mellado, A.; Moya, G.; Pardo, I.; Robles, S.; Ramón, G.; Suárez, M.L.; Toro, M.; Vidal, M.R. Vivas, S.; Zamora, C. (2004). Criterios para la selección de condiciones de referencia en los ríos mediterráneos. Resultados del proyecto GUADALMED. *Limnética* 21(3-4): 99-114 (2002).

¹⁰ <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/humedales/tablas/estado.html>

¹¹ Margalef, R. (1983). *Limnología*. Omega

¹² Armengol, J. (2000). Análisis y valoración de los embalses como ecosistemas. <http://www.cepis.ops-oms.org/bvsarg/e/fulltext/armegol/armegol.pdf>

referencia por tipo deban considerarse características de ambas masas, factores que influyen en los lagos (características físico-químicas y concentración de nutrientes) y en los ríos (flujo de agua y tasa de renovación).

Entre 1972 y 1975 se realizó un estudio limnológico de 107 embalses de la península (¹³). Diecisiete años después Armengol y colaboradores desarrollaron un trabajo similar incluyendo nuevos análisis como el de los sedimentos.

La primera tipificación de los embalses se realizó a partir una ordenación multifactorial basada en datos físico-químicos y concentración de clorofila. El esquema de ordenación viene dado por un primer factor relacionado con la concentración de los iones mayoritarios (HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+) que definen el grado de mineralización y un segundo componente relacionado con el grado de eutrofia. Sobre el primer eje se diferencian dos grandes grupos de embalses, uno de aguas poco mineralizadas y otro de aguas mineralizadas. El grado de eutrofia divide cada grupo anterior en tres nuevos conjuntos, obteniendo un total de 6 grupos de embalses. Aunque el esquema de ordenación propuesto por Margalef tiene una base geográfica, viene a resaltar la importancia del manejo y los impactos en la evolución particular de la masa. De esta forma, se pueden encontrar embalses con distinto nivel de eutrofia en un mismo río.

El segundo estudio, mantiene en términos generales la clasificación por mineralización, aunque diferencia 4 grupos en función del grado de salinidad y composición de iones principales. La mayoría de los embalses estudiados en la demarcación del Guadalquivir pertenecen al primer grupo de embalses caracterizado por una baja concentración de sales (< 250 mg/l), poca capacidad tampón, aunque los carbonatos predominan sobre sulfatos y cloruros que tienen una proporción muy similar. En estos embalses la pluviometría es esencial para determinar la concentración de los iones mayoritarios, y así muchos de los embalses de Sierra Morena en la demarcación pasan en años secos a integrarse en segundo grupo, formado por embalses mineralizados (250-450 mg/l).

El grado de eutrofia sigue contribuyendo en la misma medida a la ordenación de los embalses, aunque respecto al estudio anterior hay embalses que mejoran su situación como el de Aracena. Sin embargo se ha detectado un aumento generalizado de la concentración de compuestos de nitrógeno, que parece relacionado con la intensificación de la actividad agrícola e industrial.

El establecimiento de las condiciones de referencia para el potencial ecológico de estas masas de agua se establecerá a partir de los resultados de estos estudios, así como de inventarios de comunidades planctónicas y bentónicas existentes, y los estudios del grado de eutrofia de la Confederación Hidrográfica.

¹³ Margalef, R., Planas, D., Armengol, J., Vidal, A., Prat, N., Guiset, A., Toja, J., Estrada, M. (1976). Limnología de los embalses españoles. Dirección Gral. Obras Hidráulicas. MOPU., Madrid.