



MINISTERIO DE
AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

SEGUIMIENTO DEL ESTADO ECOLÓGICO EN AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES

Seminario sobre Protocolos de seguimiento a largo plazo en la Red de
Parques Nacionales: calidad de aguas superficiales continentales y
costeras

Valsaín, 10 de septiembre de 2012

Elena Barrios Barcia

Área de Control y Vigilancia de la Calidad de las Aguas - MAGRAMA

- **EL CONCEPTO DE ESTADO EN LA DMA**
- **PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO**
- **ESTANDARIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO (TESAURO, CLAVES, PROTOCOLOS)**
- **INFORMACIÓN DISPONIBLE EN PPNN PENINSULARES**
- **TRABAJOS FUTUROS**



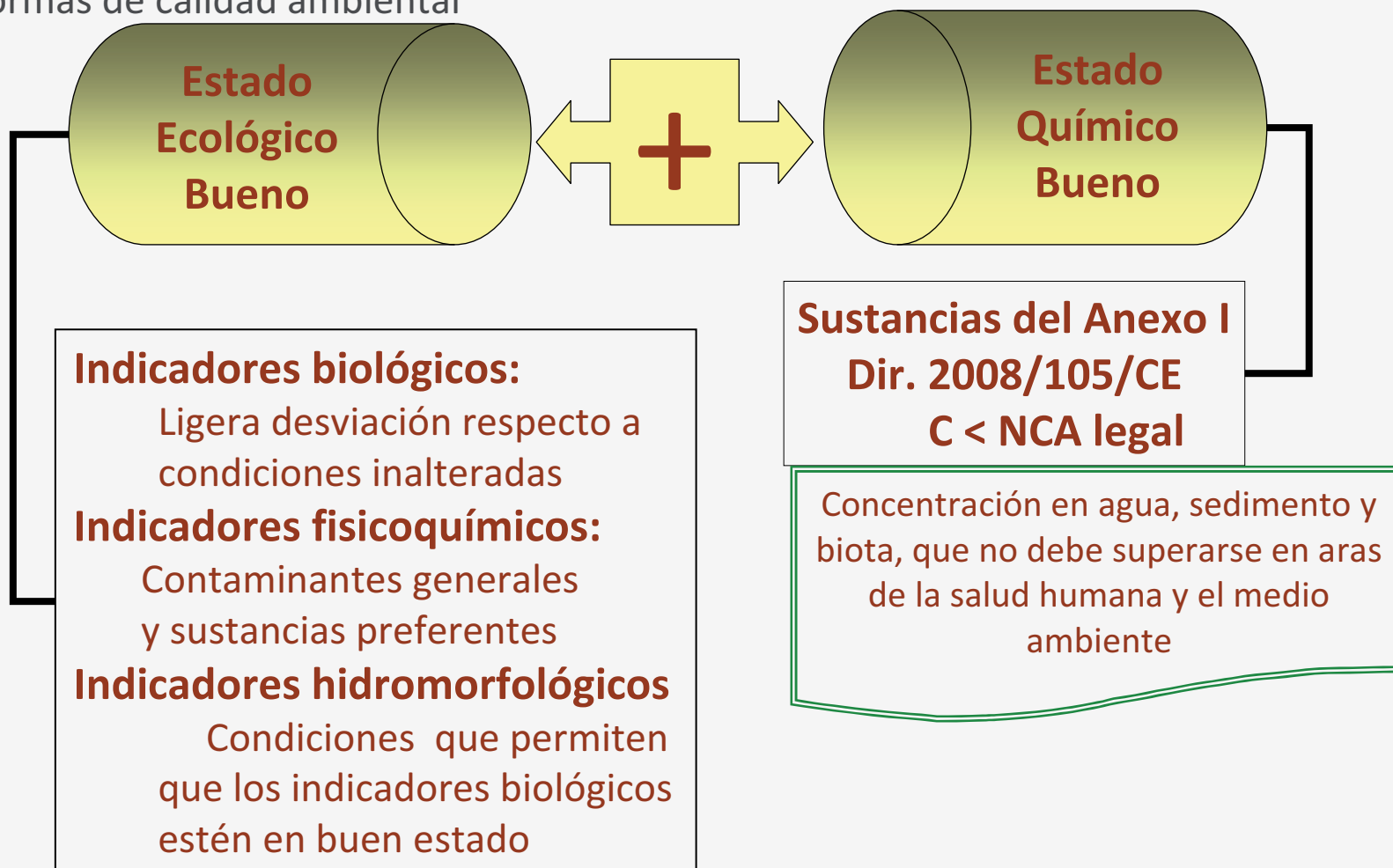
MINISTERIO DE
AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

EL CONCEPTO DE ESTADO EN LA DMA



CONCEPTO DE BUEN ESTADO ASP

- **Estado ecológico:** calidad de la **estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos** que se clasifica mediante elementos de calidad
- **Estado químico:** concentración de **sustancias prioritarias** en las masas de agua: normas de calidad ambiental



Elementos de calidad para cada categoría (DMA)

ELEMENTO DE CALIDAD	CATEGORIAS			
	Ríos	Lagos	Transición	Costeras
Flora acuática	♦	♦	♦	♦
Fitoplancton		♦	♦	♦
Invertebrados bentónicos	♦	♦	♦	♦
Peces	♦	♦	♦	

ELEMENTO DE CALIDAD	CATEGORIAS			
	Ríos	Lagos	Transición	Costeras
Hidrodinámica y régimen de caudales	♦	♦	♦	
Tiempo de residencia		♦		
Conexión con aguas subterráneas	♦	♦		
Dirección de las corrientes dominantes				♦
Exposición al oleaje			♦	♦
Variación en profundidad y anchura	♦	♦	♦	♦
Estructura y sustrato del lecho	♦	♦	♦	♦
Estructura de la zona ribereña	♦	♦	♦	♦

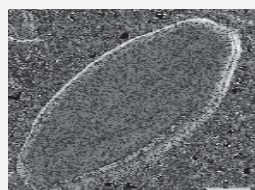
ELEMENTO DE CALIDAD	CATEGORIAS			
	Ríos	Lagos	Transición	Costeras
Transparencia		♦	♦	♦
Condiciones térmicas	♦	♦	♦	♦
Oxígeno disuelto	♦	♦	♦	♦
Salinidad	♦	♦	♦	♦
Estado de acidificación	♦	♦	♦	♦
Condiciones en cuanto a nutrientes	♦	♦	♦	♦
Contaminantes específicos	♦	♦		

Elementos de Calidad - Ríos y Lagos (DMA)

ELEMENTOS DE CALIDAD		Subelementos	Parámetros
BIOLÓGICOS	Flora acuática: Organismos	Fitoplancton (en lagos)	Composición Abundancia
		Macrófitos y fitobentos	
	Fauna bentónica de invertebrados		Composición Abundancia
	Fauna ictiológica		Composición Abundancia Estructura de edades
HIDRO-MORFOLÓGICOS	Régimen hidrológico	Caudales e hidrodinámica del flujo	Velocidad media, caudal medio
		Conexión con aguas subterráneas	Caudal de origen subterráneo, Nivel del agua, Tasa de descarga
		Tiempo de residencia (en lagos)	
	Continuidad del río		Longitud media sin barreras, Número y tipo de barreras, Escalas etc..
	Condiciones morfológicas	Variación en profundidad y anchura	Perfiles transversales
		Estructura del sustrato y lecho del río	Tamaño de partículas Secciones transversales
Estructura de la zona ribereña		Anchura, vegetación de ribera y grado de cobertura	
FÍSICO-QUÍMICOS	Generales	Cond. térmicas, oxigenación, salinidad, acidificación, nutrientes, transparencia (en lagos)	Tª, oxígeno disuelto; conductividad, pH, Pt, Nt...
	Contaminantes específicos		Sustancias prioritarias Otras sustancias vertidas

INDICADORES DEL ESTADO ECOLÓGICO

ELEMENTOS DE CALIDAD: RÍOS		PARÁMETROS DE ANÁLISIS (MÉTRICAS E ÍNDICES)
BIOLÓGICOS	Flora acuática: macrófitos, fitoplancton y fitobentos	Fitobentos: Índice de Polusensibilidad específica (IPS), MDIAT Macrófitos: IVAM, IM, IBMR
	Fauna bentónica de invertebrados	Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP) Multimétrico específico del tipo; IMMiT
	Fauna ictiológica	Proporción de individuos de especies autóctonas; IBIMED; EFI+
HIDRO-MORFOLÓGICOS	Régimen hidrológico	Caudal ecológico, Índices de alteración hidrológica, Conexión con aguas subterráneas
	Continuidad del río	Longitud media sin barreras Tipología de las barreras
	Condiciones morfológicas	Índice de vegetación de ribera (QBR) Índice de hábitat fluvial (IHF)
FÍSICO-QUÍMICOS	Condiciones térmicas	Tª media del agua
	Condiciones de oxigenación	O2 disuelto, % saturación de oxígeno, DBO ₅
	Salinidad	Conductividad, <i>Opcional</i> : dureza total, Cl, SO ₄
	Estado de acidificación	pH, <i>Opcional</i> : alcalinidad
	Nutrientes	NH ₄ , NO ₃ , PO ₄ , <i>Opcional</i> : Nt, Pt
	Contaminantes vertidos	Contaminantes específicos



CONTAMINANTES EN ESTADO QUÍMICO Y ECOLÓGICO

Dir. 2008/105/CE, transpuesta por R.D. 60/2011

- **Sustancias prioritarias y otros contaminantes (riesgo europeo)**
 - anexo I**



ESTADO
QUÍMICO

- **Sustancias preferentes (riesgo nacional)**
 - anexo II**
- **Procedimiento para calcular NCA de contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas (riesgo en DH: contaminantes específicos de cuenca)**
 - anexo III-(anexo I + II)**



ESTADO
ECOLÓGICO

NCA PARA SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES

ANEXO I: sustancias prioritarias y otros contaminantes

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Nº	Nombre de la sustancia	Nº CAS (a)	NCA-MA A sup. Continenciales	NCA-MA (b) Otras a sup	NCA-CMA (d) A sup. continenciales	NCA-CMA Otras a sup
(1)	Alacloro	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7
(2)	Antraceno (*)	120-12-7	0,1	0,1	0,4	0,4
(3)	Atrazina	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0
(4)	Benceno	71-43-2	10	8	50	50
(5)	Difeniléteres bromados (PBDE nºs 28, 47, 99, 100, 153 y 154)	32534-81-9	0,0005	0,0002	no aplicable	no aplicable
(6 bis)	Tetracloruro de carbono	56-23-5	12	12	no aplicable	no aplicable

NCA PARA SUSTANCIAS PREFERENTES

ANEXO II: sustancias preferentes

(1)	(2)	(3)	(4)		(5)
Nº	Nombre de la sustancia	Nº CAS (a)	NCA-MA (b) Aguas superficiales continentales (c)		NCA-MA (b) Otras aguas superficiales
(1)	Etilbenceno	100-41-4	30		30
(2)	Tolueno	108-88-3	50		50
(3)	1,1,1- Tricloroetano	71-55-6	100		100
(4)	Xileno (Σ o, m y p)	1330-20-7	30		30
(5)	Terbutilazina	5915-41-3	1		1
(6)	Arsénico	7440-38-2	50		25
(7)	Cobre (d)	7440-50-8	Dureza del agua (mg/L CaCO ₃) CaCO ₃ ≤ 10 10 < CaCO ₃ ≤ 50 50 < CaCO ₃ ≤ 100 CaCO ₃ > 100	NCA-MA 5 22 40 120	25



NCA PARA CONTAMINANTES DEL ANEXO III

- Los órganos competentes deberán identificar, los **contaminantes específicos** vertidos en cantidades significativas incluidos en el anexo III, y no contenidos en los anexos I y II
- Establecerán la NCA con arreglo al procedimiento fijado en el anexo IV.
- Las NCA propuestas deberán proporcionar el mismo nivel de protección en toda la Demarcación Hidrográfica.
- Los valores derivados se aprobarán en la parte normativa del PHC

ANEXO III: contaminantes específicos de cuenca

1. Compuestos organohalogenados y sustancias que puedan dar origen a compuestos de esta clase en el medio acuático.
2. Compuestos organofosforados.
3. Compuestos organoestánicos.
4. Sustancias y preparados, o productos derivados de ellos, CMT o disruptores endocrinos
5. HC persistentes y sustancias orgánicas tóxicas persistentes y bioacumulables.
6. Cianuros.
7. Metales y sus compuestos.
8. Arsénico y sus compuestos.
9. Biocidas y productos fitosanitarios.
10. Materias en suspensión.
11. Sustancias que contribuyen a la eutrofización (en particular NO₃ y PO₄)
12. Influyen desfavorablemente sobre el balance de oxígeno (DBO o DQO).



Anexo III. Contaminantes específicos de cuencia

**VERTIDOS EN
CANTIDADES
SIGNIFICATIVAS**

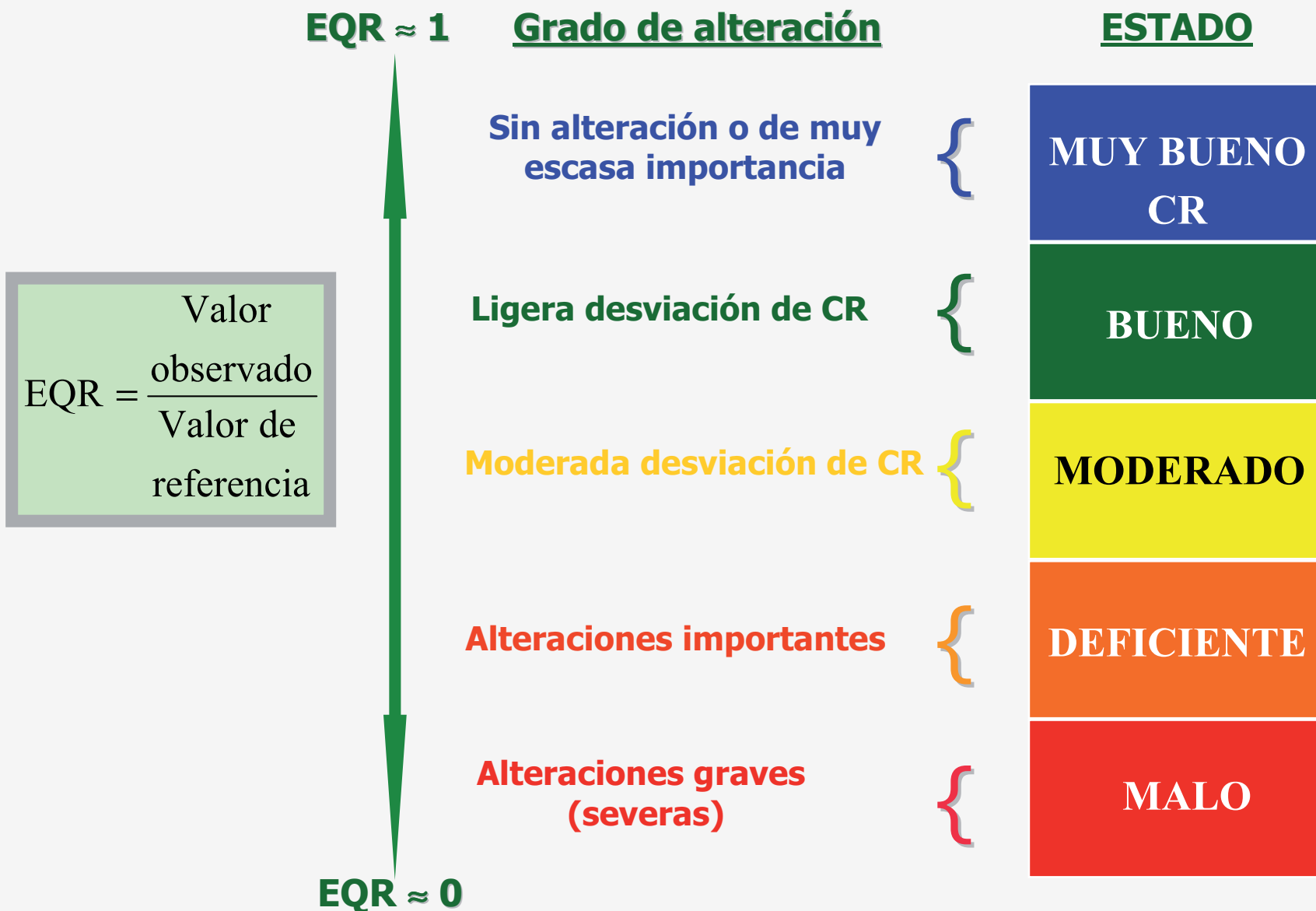
- Fuentes puntuales
- Fuentes difusas
 - Agrícola
 - Plaguicidas
 - Abonos de origen urbano
 - Depuradoras urbanas
 - Deposición atmosférica
 - Lixiviado de suelos, de sedimentos

**Vertidos
Emisiones
Pérdidas**

- Presente en las Autorizaciones de vertido ($C > LD$)
- Presente en inventarios (E-PRTR)
- Presente en el medio ambiente
 - Análisis de baterías de sustancias mediante técnicas de criba
 - Realizar sobre una matriz preferente

SIGNIFICATIVO

CLASIFICACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO-Concepto de Ratio de Calidad Ecológica (RCE=EQR)



CONDICIONES DE REFERENCIA

- Para cada tipo de masa de agua superficial se establecerán:
 - Condiciones hidromorfológicas y fisicoquímicas específicas del tipo
 - que representen los valores de los indicadores de calidad hidromorfológicos y fisicoquímicos en un muy buen estado ecológico
 - Condiciones biológicas de referencia específicas del tipo
 - que representen los valores de los indicadores de calidad biológica en un muy buen estado ecológico. Estado de las poblaciones correspondientes a los elementos de calidad biológicos en ausencia de presiones

Resultados preliminares valores Orden ARM/2656/2008 (Instrucción Planificación)

ANEXO III

CONDICIONES DE REFERENCIA Y LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO ECOLÓGICO

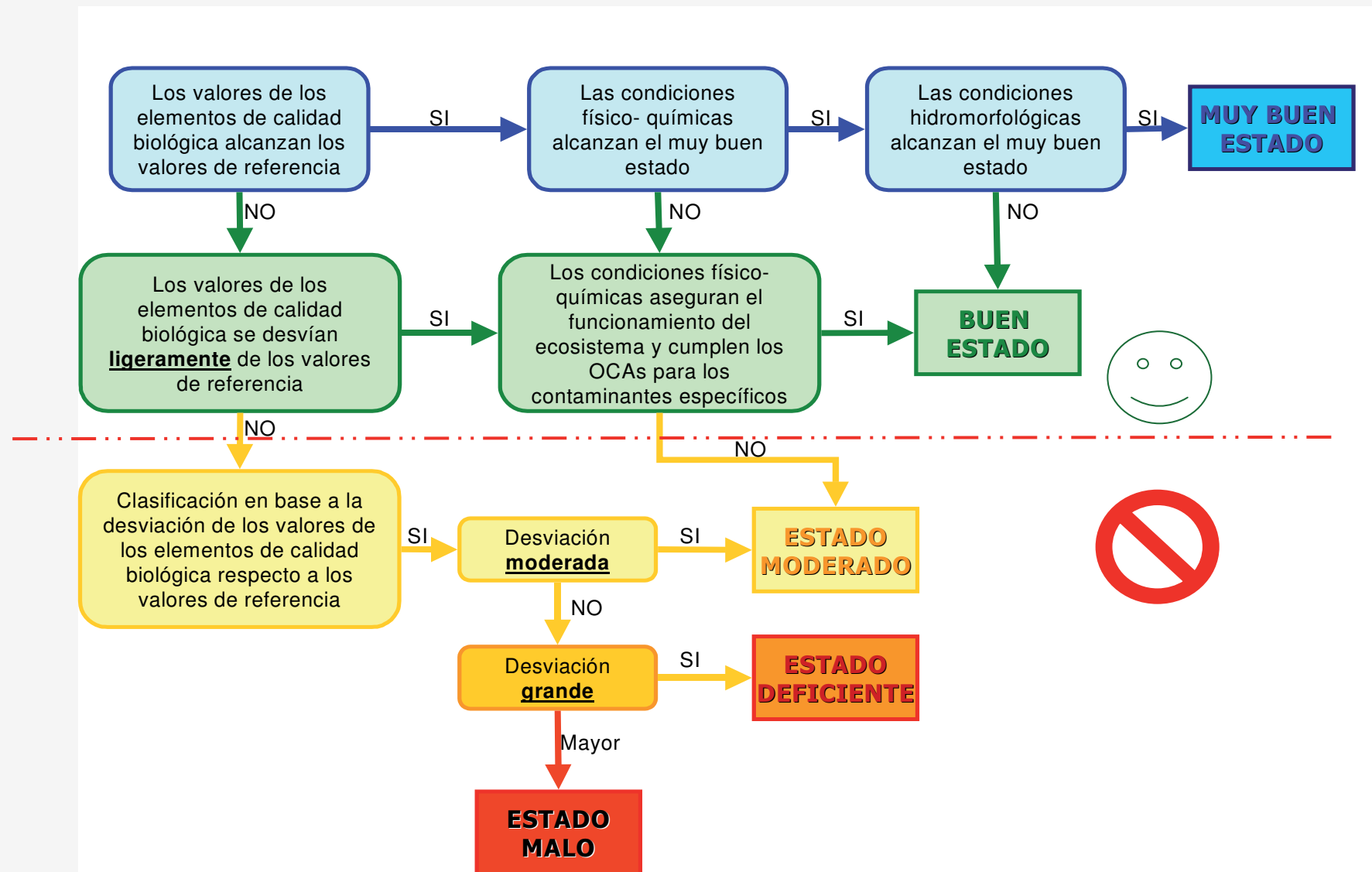
RÍOS

La tabla siguiente refleja las condiciones de referencia de los indicadores de los elementos de calidad de ríos obtenidos hasta la fecha, así como los límites de cambio de clase.

Tabla 44. Valores de condiciones de referencia y límites de cambio de clase de estado ecológico de los indicadores de los elementos de calidad de ríos

Tipo	Elemento	Indicador	Condición de referencia	Límite muy bueno/bueno	Límite bueno/moderado	Límite moderado/deficiente	Límite deficiente/malo
1. Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	Organismos fitobentónicos	IPS	13	0,94	0,70	0,47	0,23
1. Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	Fauna bentónica de invertebrados	IBMWP	75	0,78	0,59	0,39	0,20
1. Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	Condiciones morfológicas	IHF	61,5	0,91			
1. Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	Condiciones morfológicas	QBR	80	0,81			
1. Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	Condiciones de oxigenación	Oxígeno (mg/L)	8,8	7,5	6,6		
1. Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	Salinidad	Conductividad (µS/cm)	160	<320	<600		
1. Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	Estado de acidificación	pH	7,7	6,9 - 8,5	6,2 - 9		
3. Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte	Fauna bentónica de invertebrados	IBMWP	103	0,83	0,62	0,41	0,21
3. Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte	Condiciones morfológicas	IHF	71	0,89			
3. Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte	Condiciones morfológicas	QBR	64	0,73			
3. Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte	Condiciones de oxigenación	Oxígeno (mg/L)	8,2	7	6,2		
3. Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte	Salinidad	Conductividad (µS/cm)	150	<300	<500		
3. Ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte	Estado de acidificación	pH	6,8	6,1 - 7,5	6 - 8,2		

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO





MINISTERIO DE
AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO EN AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES



PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO EN LA DMA

- ❑ Se diseñarán de tal manera que ofrezcan una visión general coherente y completa del estado de cada demarcación hidrográfica.

- ❑ Programas a implantar:
 - **Control de vigilancia:** Estado general en cada cuenca y cambios a largo plazo
 - **Control operativo:** Estado de las MAS identificadas en riesgo
 - **Control de investigación:** Evaluar causas de incumplimientos OMA
 - **Control adicional de zonas protegidas**



PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

La SGGIDPH recopila información relativa a la calidad de las aguas generada por:

- Confederaciones Hidrográficas
- Administraciones Hidráulicas Autonómicas

NÚMERO DE PUNTOS DE CONTROL 2011		
	VIGILANCIA	OPERATIVO
RÍOS	2.201	1.760
LAGOS	169	88
EMBALSES	434	296

2011: **27.758** muestreos, **5.456** elementos calidad biológicos y **22.302** elementos de calidad fisicoquímicos

INFORMACIÓN PARA:

- Estrategias y Programas de ámbito nacional
- Informes anuales (MA en España, Perfil ambiental, CEMAS...)
- Establecimiento de condiciones de referencia
- Informes de cumplimiento de legislación comunitaria (DMA, Nitratos, Baños, Aguas residuales)
- Otras obligaciones (WISE SoE, OSPAR, BARCELONA, EUROSTAT ...)



➤ OBJETIVO

- Obtener una visión general y completa del estado
- completar y aprobar la evaluación de impacto (art. 5)
- concepción eficaz y efectiva de futuros programas de control
- evaluación de los cambios a largo plazo en las condiciones naturales
- evaluación de los cambios a largo plazo resultado de una actividad antropogénica muy extendida

➤ LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL

- El nivel de flujo sea significativo (ríos)
- El volumen de agua sea significativo (lagos y embalses)
- Las masas de agua transfronterizas
- Las estaciones de intercambio de información
- Puntos para estimar la carga de contaminación transfronteriza y de emisiones al mar

➤ PARÁMETROS DE CONTROL

- Indicadores de calidad biológicos
- Indicadores de calidad hidromorfológicos
- Indicadores de calidad físico-químicos
- Sustancias prioritarias y contaminantes



Subprogramas Control Vigilancia

1. Visión global del estado en la demarcación y control de tendencias debidas a la actividad antrópica
2. Control de emisiones al mar y transfronterizas
 - Atlántico (Convenio OSPAR)
 - Mediterráneo (Convenio Barcelona)
 - Portugal (Convenio Albufeira)
3. Control de tendencias debidas a cambios en condiciones naturales: Red de referencia
4. Control para el intercambio de información

➤ PREGUNTAS A RESPONDER

- ¿Existe en (Europa, España, una cuenca) un problema de (cont. orgánica de origen urbano, cont. por nutrientes, plaguicidas...)?
- ¿Están aumentando los niveles de (cont. orgánica, nutrientes...) en (Europa, España, una cuenca)?
- ¿Es necesario adoptar medidas (directivas, leyes...) para remediar los problemas de (cont. orgánica, nutrientes...)?
- ¿Están consiguiendo las medidas de carácter general invertir las tendencias?

FRECUENCIA

- Al menos, durante 1 año dentro plan hidrológico de cuenca (cada 6 años)
- Frecuencia reducida (1 vez cada 18 años, durante un año) en los siguientes casos:
 - Masa en buen estado
 - Masa sin repercusiones sobre masa de la incidencia de la act. humana



➤ OBJETIVO

- Determinar el estado de las masas que pueden no cumplir Obj. medioambientales
- Evaluar la eficacia de los programas de medidas en esas masas

➤ LOCALIZACIÓN DE PUNTOS

- Masas de agua con riesgo de incumplir los OMA
- Masas sometidas a presiones significativas de origen puntual, difuso o hidromorfológico
- Masas de agua en las que se vierten sustancias prioritarias

➤ PARÁMETROS

- Parámetros correspondientes al indicador biológico o hidromorfológico más sensible a la presión detectada
- Sustancias prioritarias y contaminantes

➤ PREGUNTAS A RESPONDER

- ¿Está una masa en concreto en estado peor que bueno por un problema de (cont. orgánica de origen urbano, cont. por nutrientes, plaguicidas...)?
- ¿Qué medidas hay que adoptar para devolver esa masa al buen estado? (construcción de una depuradora, revisión o revocación de autorizaciones de vertido)?
- ¿Una vez adoptada la medida se ha recuperado el estado hasta al menos el bueno?

FRECUENCIA

- Indicadores de calidad biológicos: Fitoplancton (6 meses), Otra flora acuática (3 años), Macroinvertebrados y peces (3 años)
- Indicadores de calidad hidromorfológicos: Hidrología: continuo, Continuidad y morfología (6 años)
- Indicadores de calidad físico-químicos
 - Parámetros globales: 3 meses
 - Contaminantes vertidos: 3 meses
 - Sustancias prioritarias vertidas: 1 mes





FRECUENCIAS DE MUESTREO

Problemas o inconsistencias

- Objetivo: calcular el estado (con aceptable precisión y confianza)
 - Unidad temporal de cómputo de datos: ninguna (todos los datos disponibles)
 - Mínimo número de datos para cálculos estadísticos de precisión y confianza: 5
 - Frecuencia mínima para QE biológicos 3 años
 - Periodo de tiempo que debe discurrir para el cálculo del estado: 15 años
 - Existe continua demanda de datos (¿podemos contestar con datos de hace 6 años?)
 - AEMA WISE SoE (diseño = programa vigilancia): solicitud de datos anual
 - Informe Medio Ambiente en España (anual), Perfiles ambientales en España (anual)

- ¿Cual es una precisión y confianza “aceptable”?
 - Normalmente nivel de confianza 90%
 - Utilizando ese nivel comprobar la precisión alcanzada (será adecuada caso a caso)

FRECUENCIAS DE MUESTREO DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD BIOLÓGICOS

Control de Vigilancia						
Elemento de calidad	Ríos		Lagos		Embalses	
	Frecuencia de muestreo	Época de muestreo y nº de muestras	Frecuencia de muestreo	Época de muestreo y nº de muestras	Frecuencia de muestreo	Época de muestreo y nº de muestras
FITOPLANCTON	No se muestrea	No se muestrea	Anual	2 veces al año en función de la estratificación	Anual	2 veces al año en función de la estratificación
FITOBENTOS	Anual	Primavera-verano/1	No se muestrea	No se muestrea	No se muestrea	No se muestrea
MACRÓFITOS	Anual	Primavera-verano/1	Anual	Primavera-verano/1	No se muestrea	No se muestrea
INVERTEBRADOS	Anual	Primavera-verano/1	Anual	Primavera-verano/1	No se muestrea	No se muestrea
PECES	1 vez cada 3 años - 1º PHC 1 vez cada 6 años - 2º PHC	Primavera-verano/1	1 vez cada 6 años	Primavera-verano/1	1 vez cada 6 años	Primavera-verano/1
Control Operativo						
Elemento de calidad	Ríos		Lagos		Embalses	
	Frecuencia de muestreo	Época de muestreo y nº de muestras	Frecuencia de muestreo	Época de muestreo y nº de muestras	Frecuencia de muestreo	Época de muestreo y nº de muestras
FITOPLANCTON	No se muestrea	No se muestrea	Anual	2 veces al año en función de la estratificación	Anual	2 veces al año en función de la estratificación
FITOBENTOS	Anual	Primavera-verano/1	No se muestrea	No se muestrea	No se muestrea	No se muestrea
MACRÓFITOS	Anual	Primavera-verano/1	Anual	Primavera-verano/1	No se muestrea	No se muestrea
INVERTEBRADOS	Anual	Primavera-verano/1	Anual	Primavera-verano/1	No se muestrea	No se muestrea
PECES*	1 vez cada 3 años - 1º PHC 1 vez cada 6 años - 2º PHC	Primavera-verano/1	1 vez cada 6 años	Primavera-verano/1	1 vez cada 6 años	Primavera-verano/1

* Nota: La frecuencia, época y nº de muestras se podrán ajustar a las características de cada masa de agua (morfología, usos, interanualidad...)

➤ OBJETIVO

- Investigar las causas desconocidas de incumplimientos
- Suplir al control operativo (si este aún no se ha establecido), cuando el control de vigilancia indique posibles incumplimientos, a fin de determinar las causas por las que una masa o unas masas de agua no han podido alcanzar los objetivos medioambientales
- Determinar la magnitud y los impactos de una contaminación accidental

CONTROL DE ZONAS PROTEGIDAS

- La DMA establece requisitos adicionales para las zonas designadas para la captación de agua destinada al consumo humano cuando las extracciones superen los 100 m³/d
- Incrementa la frecuencia de los controles:

ABASTECIMIENTOS	
Población abastecida (habitantes)	Periodicidad
< 10.000	4 veces al año
10.000 a 30.000	8 veces al año
>30.000	12 veces al año

- **Zonas de protección de hábitats y especies.** No hay requisitos adicionales (si están en riesgo se deben incluir en el control operativo, idem al resto de masas)

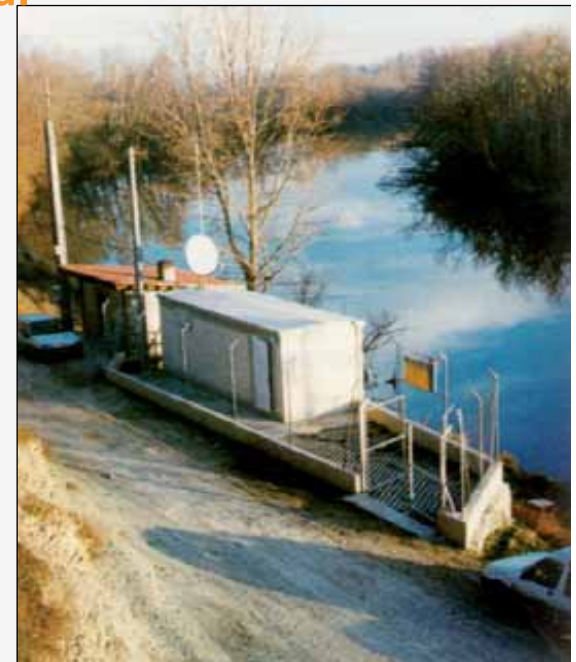
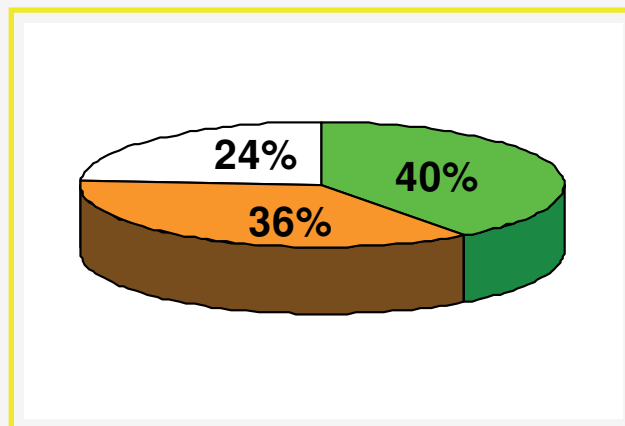
RED AUTOMÁTICA (SAICA)

➤ OBJETIVO

- Visión instantánea y global del estado de la calidad de las aguas superficiales de España en cerca de 200 puntos

➤ SELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL

- Control y vigilancia de vertidos
- Evolución de episodios de contaminación
- **Protección de áreas de interés medioambiental**
- **Protección de captaciones**



EL SISTEMA SAICA EN ESPAÑA



- Implantación: 1993 –1995
- Nº EAA: 185
- Centro de Control Principal: MAGRAMA
- Centros de Control de cuenca

RESUMEN ESTACIONES SAICA

CC. HH.	Nº total estaciones	Nº estaciones no operativas	Nº estaciones operativas	Parámetros	Información al público
NORTE (Cantábrico y Miño-Sil)	29	0	29	FQ	Página Web
DUERO	30	0	30	FQ	Página Web
TAJO	23	0 ¹	23	FQ	Página Web
GUADIANA	30	1	29	FQ	Página Web
GUADALQUIVIR	21	0	21	FQ	Página Web
SEGURA	8	1	7	FQ	Página Web
JÚCAR	13	1	12	FQ	Página Web
EBRO	31	3	28	FQ	Página Web
TOTAL	185	6	179		

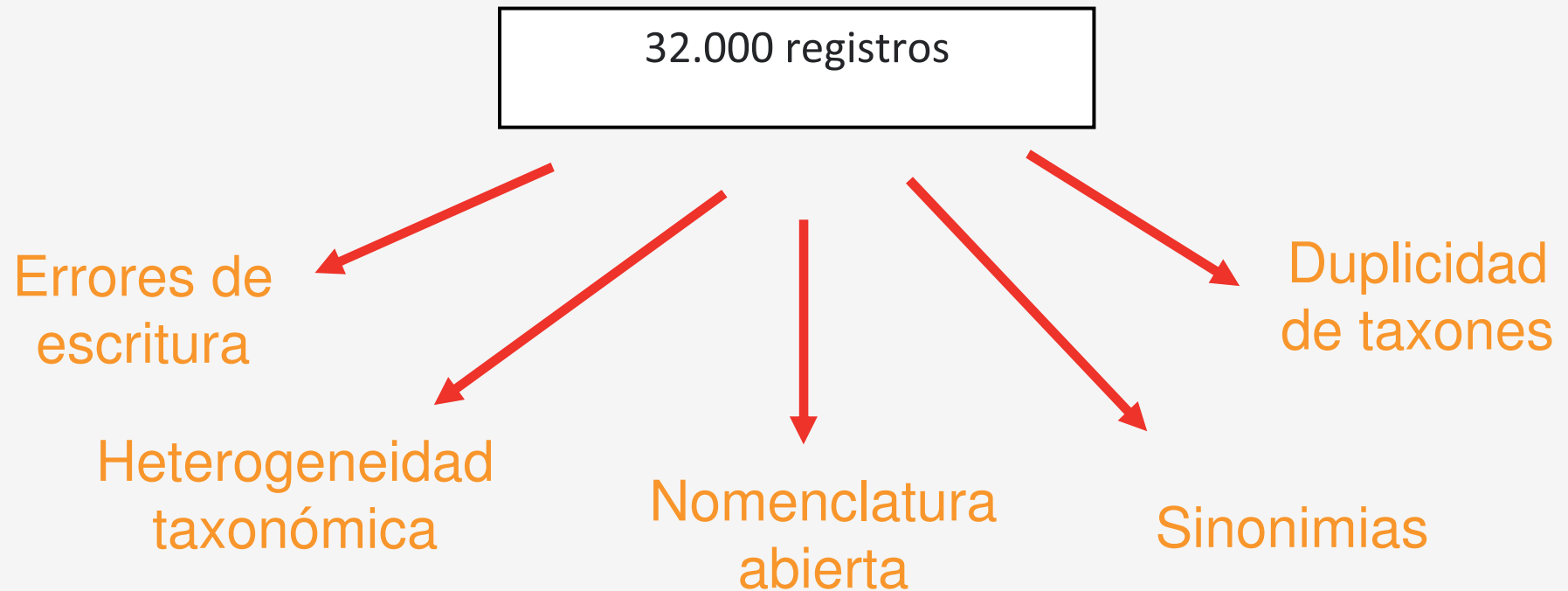
1- 8 estaciones han sido desmanteladas.



MINISTERIO DE
AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

ESTANDARIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO (TESAURO, CLAVES, PROTOCOLOS)

SITUACIÓN DE PARTIDA: 1ª Carga de datos biológicos 2006



NECESIDAD DE HOMOGENEIZAR
CRITERIOS

NECESIDAD DE UN TESAURO Y CLAVES DE IDENTIFICACIÓN COMUNES

- Necesidad de parametrizar el modelo de datos biológico para establecer un **vocabulario controlado** de taxones y homogeneizar los **criterios de identificación**.

- **OBJETIVOS**
 - Corrección de datos históricos y Migración al nuevo modelo
 - Definir de forma oficial los taxones utilizados para la clasificación del estado ecológico y las comunidades de referencia de cada tipo de masa de agua
 - Nomenclatura común sin errores y con criterios de identificación comunes
 - Relacionar información de todo el ámbito nacional por tipo de MAS
 - Estandarizar procedimientos de cálculo de métricas (asociar puntuaciones, valores de tolerancia y sensibilidad)
 - Revisión de métricas existentes (pe. IVAM, IBMWP)
 - Adaptación de métricas extranjeras a las particularidades españolas (pe. IPS)
 - Desarrollo de una aplicación para el cálculo de métricas
 - Sistema de información sobre el estado de las MAS con datos sobre ocurrencia y abundancia de taxones integrando parámetros FQ, presiones, etc.

RESUMEN DE RESULTADOS

Grupo	Taxones Preferentes	Taxones Secundarios	Tax. en Taxagua
ALGAS FILAMENTOSAS	228	51	279
CIANOBACTERIAS	560	258	818
DIATOMEAS	2.061	1.248	3.309
FITOPLANCTON	2.503	1.021	3.524
PECES	203	30	233
INVERTEBRADOS	12.271	130	12.401
MACRÓFITOS	1.399	155	1.554
ZOOPLANCTON	1.162	29	1.191
TOTAL	20.387	2.922	23.309

Grupo	Nº Familias Preferentes	Nº Preferentes Género+Especie
ALGAS FILAMENTOSAS	31	110
CIANOBACTERIAS	23	427
DIATOMEAS	63	1.546
FITOPLANCTON	142	1.618
PECES	28	95
INVERTEBRADOS	468	8.628
MACRÓFITOS	145	738
ZOOPLANCTON	129	652
TOTAL	1.029	13.814

CLAVES DE IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE CALIDAD BIOLÓGICOS

OBJETIVO:

Establecer criterios homogéneos en los procedimientos para clasificar el estado ecológico de las MAS.
Procedimientos para la Identificación de taxones para el cálculo de indicadores biológicos

ALCANCE:

Tesoro taxonómico TAXAGUA con casi 14.000 especies preferentes, de las que se han seleccionado:

- Taxones muestreados con ocurrencia superior al 5 %
- Taxones con abundancia superior al 5 %
- Taxones pertinentes para el cálculo de métricas



- Catálogos y Claves dicotómicas de identificación para **1.549** taxones de fitobentos (diatomeas), peces, fitoplancton, macrófitos e invertebrados
- Aplicación informática local:
 - Disponible en web de MAGRAMA para descarga
- Aplicación informática web para la consulta electrónica:
 - Accesible on-line
 - Actualizable y ampliable para el futuro
- 5 Publicaciones del MAGRAMA, una para cada elemento de calidad:
 - Versión pdf descargable en web de MAGRAMA
 - Tirada en papel prevista para 2º semestre de 2012



Catálogos y Claves dicotómicas de identificación

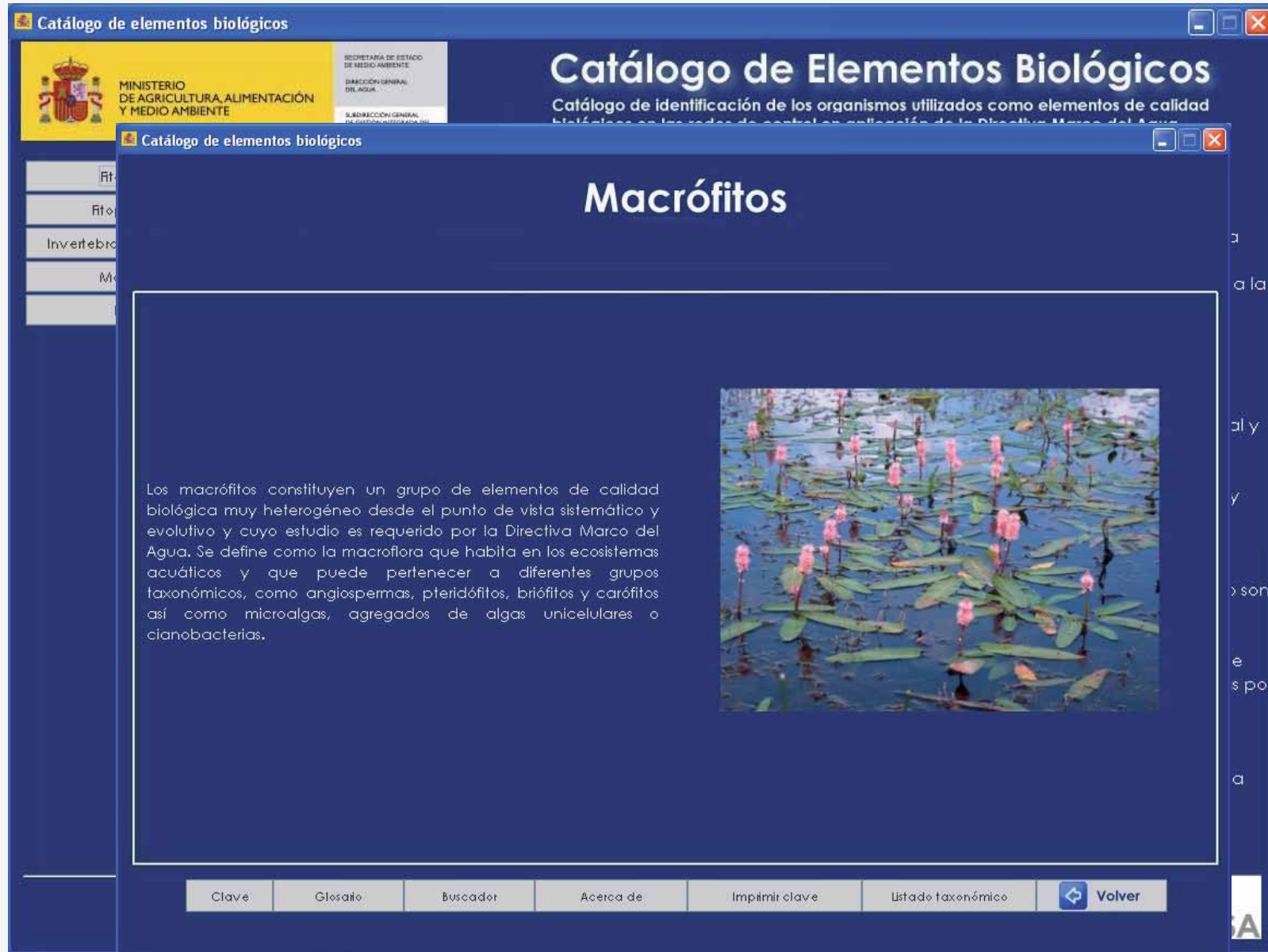
- **Fitobentos: 367 especies**
- **Fitoplancton: 485 especies**
- **Peces: 84 especies**
- **Macrófitos: 379 especies (algunas hasta variedad) y 59 hasta género**
- **Invertebrados: 160 familias, en total 175 taxones**

CLAVES DE IDENTIFICACIÓN

151b	Estrías uniseriadas	Especie Gomphonema capitatum
152a	Frústulos arqueados, elípticos en visión pleural, mostrando simultáneamente el rafe de ambas valvas	153
152b	Combinación de caracteres diferente	160
153a	Sin cópulas	154
153b	Con cópulas	157
154a	Ramas del rafe fuertemente curvadas	159
154b	Ramas del rafe ligeramente curvadas o rectas	155
155a	Área dorsal ausente	Especie Amphora eximia
155b	Área dorsal presente	156
156a	Punctae dorsales visibles	Especie Amphora indistincta
156b	Punctae dorsales no visibles	Especie Amphora pediculus
157a	Más de 20 estrías en 10 µm	Especie Halamphora montana
157b	Menos de 20 estrías en 10 µm	158
158a	Punctae visibles	Especie Halamphora veneta
158b	Punctae no visibles	Especie Halamphora coffeaeformis
159a	Área dorsal central ausente	Especie Amphora ovalis
159b	Área dorsal central presente	Especie Amphora copulata
160a	Margen ventral de la valva ondulado, con una prominencia hialina central. Terminaciones proximales del rafe no curvadas	161
160b	Combinación de caracteres diferente	162
161a	Valvas con una anchura media inferior a los 5 µm	Especie Reimeria sinuata
161b	Valvas con una anchura media superior a los 5 µm	Especie Reimeria uniseriata
162a	Terminaciones proximales del rafe curvadas dorsalmente. Terminaciones distales del rafe curvadas ventralmente	163
162b	Combinación de caracteres diferente	176
163a	Frústulos curvados dorsiventralmente, frecuentemente presentan estigmoides	164
163b	Frústulos no curvados dorsiventralmente o sólo ligeramente, sin estigmoides	173
164a	Punctae visibles	165
164b	Punctae no visibles	168
165a	Las punctae son areolas	166
165b	Las punctae son lineolas	167
166a	Ratio largo/anchura superior a 5	Especie Encyonema gracile
166b	Ratio largo/anchura inferior a 5	170
167a	Valvas de hasta 15 µm de ancho	Especie Encyonema caespitosum
167b	Valvas de más de 15 µm de ancho	Especie Encyonema prostratum
168a	Más de 17 estrías en 10 µm	Especie Encyonema reichardtii
168b	Menos de 17 estrías en 10 µm	172
169a	Valvas con una densidad media de estrías de 13 en 10 µm	171
169b	Valvas con una densidad media de estrías de 15 en 10 µm	171
170a	Valvas de hasta 22 µm de ancho	Especie Encyonema silesiacum
170b	Valvas de más de 22 µm de ancho	Variedad Encyonema silesiacum var. altensis
171a	Más de 32 punctae en 10 µm	Especie Encyonema ventricosum
171b	Menos de 32 punctae en 10 µm	Especie Encyonema lange-bertalotti
172a	Valvas con una densidad media de estrías de 16 µm	172
172b	Valvas con una densidad media de estrías inferior a 16 µm	Especie Encyonema minutum

Catálogo de identificación de las organizaciones utilizadas como elementos de calidad biológica en las redes de control en aplicación de la Directiva Marco del Agua

Aplicación informática local para la consulta electrónica




Catálogo de Elementos Biológicos

Catálogo de identificación de los organismos utilizados como elementos de calidad biológica en las redes de control en aplicación de la Directiva Marco del Agua

Macrófitos

Los macrófitos constituyen un grupo de elementos de calidad biológica muy heterogéneo desde el punto de vista sistemático y evolutivo y cuyo estudio es requerido por la Directiva Marco del Agua. Se define como la macroflora que habita en los ecosistemas acuáticos y que puede pertenecer a diferentes grupos taxonómicos, como angiospermas, pteridófitos, briófitos y carófitos así como microalgas, agregados de algas unicelulares o cianobacterias.



Clave | Glosario | Buscador | Acerca de | Imprimir clave | Listado taxonómico | [Volver](#)

ID-TAX - Lampetra fluviatilis ID-TAX - Clave Peces

GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

ID-TAX Clave Glosario Buscador Clave para imprimir Listado taxonómico

Peces


Árbol de Claves

Nodos Disponibles

- A: Peces sin mandíbula....
- B: Peces con mandíbula....

A


Peces sin mandíbula. Con siete pares de aberturas branquiales. Carece de aletas pares. Boca redonda tipo [ventosa](#) y en forma de embudo



Propiedad/Autor: CHEbro

B

Peces con mandíbula. Con un par de aberturas branquiales protegidas por [opérculos](#). Presenta aletas pares. Boca sin este conjunto de características



Propiedad/Autor: CHGuadiana

Añadir Favorito

CONTINUAR

CONTINUAR

Aplicación informática web. VISOR cartográfico

ID-TAX

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Layer Management Panel:

Nombre	Opacidad	Visible	Activo
Invertebrados 2010. Pun...	<input type="range"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>
Invertebrados 2009. Pun...	<input type="range"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>
Invertebrados 2008. Pun...	<input type="range"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>
Invertebrados < 2008. P...	<input type="range"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/>
Lagos	<input type="range"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
Hidrografía	<input type="range"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>
Mana Base	<input type="range"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>

Proyección UTM / Elipsoide ETRS 1989
X: 498,261,76 Y: 4,481,139,84 HUSO: 29
ESCALA: 1/...

POSIBLES AMPLIACIONES FUTURAS

■ Invertebrados:

- Ampliar las claves hasta Género (necesario para IBCAEL)

■ Macrófitos:

- Añadir más macrófitos de lagos
- Posibilidad de añadir más macrófitos exóticos o introducidos

■ Fitobentos:

- Incluir más organismos, además de diatomeas bentónicas

■ Fitoplancton:

- Tratar de incluir todos los organismos muestreados en alguna ocasión

PROTOSCOLOS DE MUESTREO: Antecedentes

- **CEN – Comité Europeo de Estandarización / Normas UNE**
 - UNE EN 13946 – Guía para el muestreo en rutina y el pretratamiento de diatomeas bentónicas en ríos
 - UNE EN 14011 – Muestreo de peces con electricidad
 - UNE EN 14184 – Guía para el estudio de los macrófitos en cursos de agua
 - Guidance standard for selection and design of taxonomic keys CEN/TC 230/WG 2/TG 6: N62
 - Guidance standard on the design and analysis of interlaboratory comparison studies for ecological assessment
 - (...)
- **Seminario expertos. Zaragoza, 2004 - CHE**
 - Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la DMA: Fitoplancton, fauna ictiológica, invertebrados bentónicos, macrófitos y fitobentos.
- **Protocolos de muestreo - Agencia Catalana del Agua**
 - ECOEM - Embalses
 - ECOES - Lagos
 - HIDRI – Hidromorfología
 - (...)



➤ Protocolos de muestreo

- Protocolo de muestreo y laboratorio de invertebrados bentónicos en ríos vadeables (ML-Rv-I-2011)
- Protocolo de muestreo y laboratorio de flora acuática (organismos fitobentónicos) en ríos (ML-R-D-2011)
- Protocolo de muestreo de Fitoplancton en lagos y embalses (M-LE-FP-2011)
- Protocolo de muestreo de invertebrados en lagos (ML-L-I-2012)
- Protocolo analítico de fitoplancton
- Protocolo de muestreo de macrófitos en ríos
- Protocolo de muestreo de macrófitos en lagos
- Protocolo de muestreo de peces en ríos
- Protocolo de caracterización Hidromorfológica (...)



PROTOCOLOS DE CÁLCULO DE MÉTRICAS

Necesidad de estandarizar procedimientos de cálculo de métricas: METI, IPS, MDIAT, etc. Valores de tolerancia y sensibilidad asociados a taxones (TAXAGUA)

- Protocolo de cálculo del índice IBMWP – 2011
- Protocolo de cálculo del índice de invertebrados IBCAEL - 2012
- Protocolo de cálculo del índice multimétrico específico del tipo de invertebrados bentónicos en ríos (IMMi-T)
- Protocolo de cálculo de métricas de otro tipo de flora acuática (macrófitos) en lagos
- Protocolo de cálculo del Índice de Poluosensibilidad específica (IPS)
- (...)

<http://www.magrama.gob.es/es/agua/publicaciones/>



Aplicación
informática de
cálculo de métricas
PRÓXIMAMENTE





MINISTERIO DE
AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

INFORMACIÓN DISPONIBLE EN PPNN PENINSULARES

MASAS DE AGUA RÍOS EN PPNN

PARQUE NACIONAL	RW NATURAL	RW MUY MODIFICADO	TOTAL
AIGÜESTORTES I ESTANY DE SANT MAURICI	4	0	4
CABAÑEROS	3	1	4
DOÑANA	1	0	1
MONFRAGÜE	2	3	5
ORDESA Y MONTE PERDIDO	6	0	6
PICOS DE EUROPA	16	0	16
SIERRA NEVADA	10	0	10
TABLAS DE DAIMIEL	1	0	1
TOTALES	43	4	47

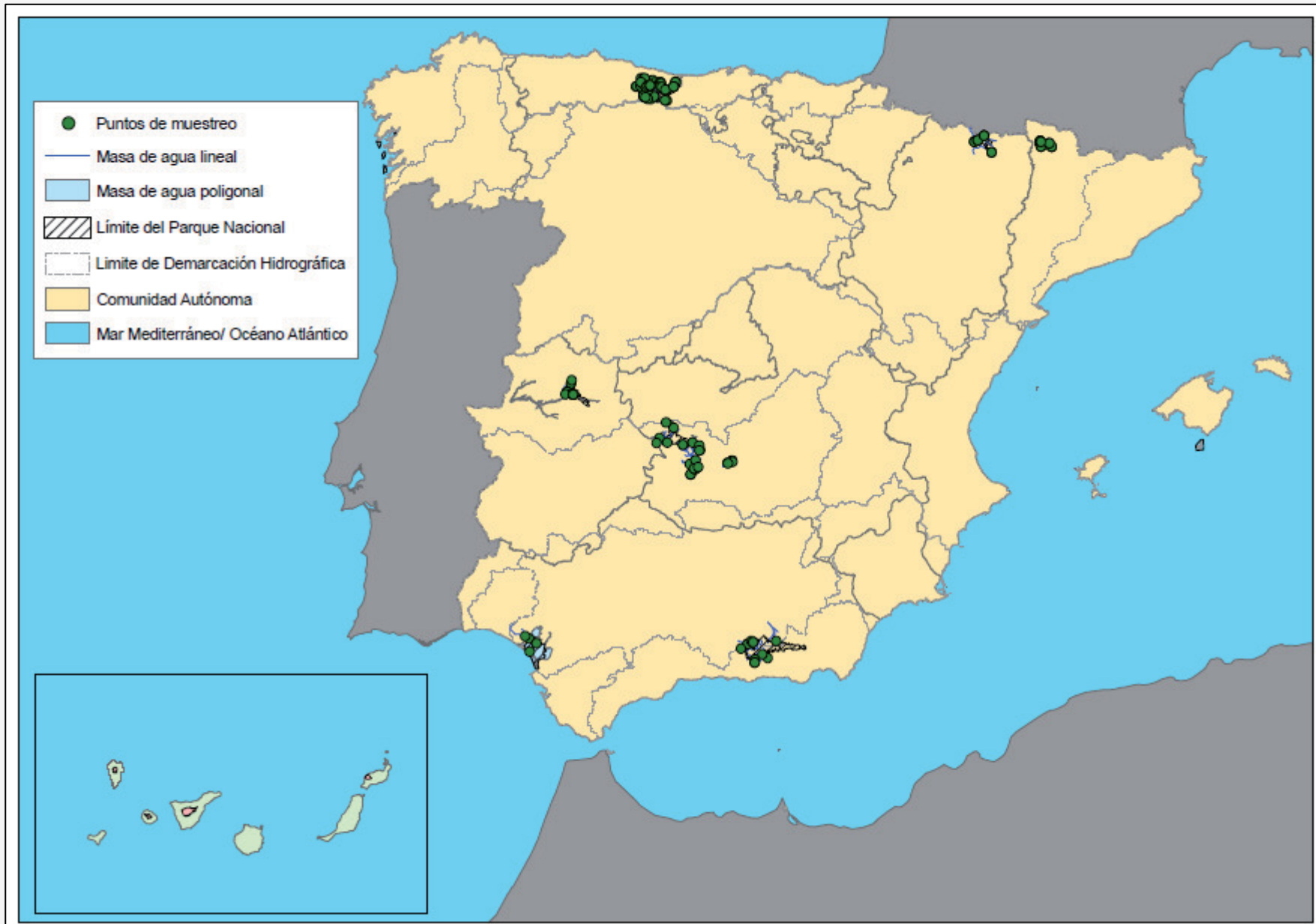
- Ninguna masa de agua **artificial**
- **Muy modificadas:** Embalse Torre de Abraham en Cabañeros y embalses de Alcántara y Torrejón en Monfragüe

MASAS DE AGUA LAGOS EN PPNN

PARQUE NACIONAL	LW NATURAL	LW MUY MODIFICADO	TOTAL
AIGÜESTORTES I ESTANY DE SANT MAURICI	14	4	18
CABAÑEROS	0	0	0
DOÑANA	6	1	7
MONFRAGÜE	0	0	0
ORDESA Y MONTE PERDIDO	1	0	1
PICOS DE EUROPA	2	0	2
SIERRA NEVADA	1	0	1
TABLAS DE DAIMIEL	1	0	1
TOTALES	25	5	30

- Ninguna masa de agua **artificial**
- **Muy modificadas:** Embalse Tort-Trulló y 3 Estanys en Aigüestortes y Veta de la Palma en Doñana
- **Naturales:** Marboré en Ordesa, Lagos de Covadonga (Enol y Ercina) en Picos, Laguna de la Caldera en Sierra Nevada (única masa de agua del tipo 9 de alta montaña meridional), en Doñana únicas masas del tipo 30 (temporales sobre complejo dunar) y única posible referencia del tipo 25 (int. cuenca sediment. tipo llanura inundación, mineraliz. alta o muy alta)

PUNTOS DE MUESTREO Y PROGRAMAS

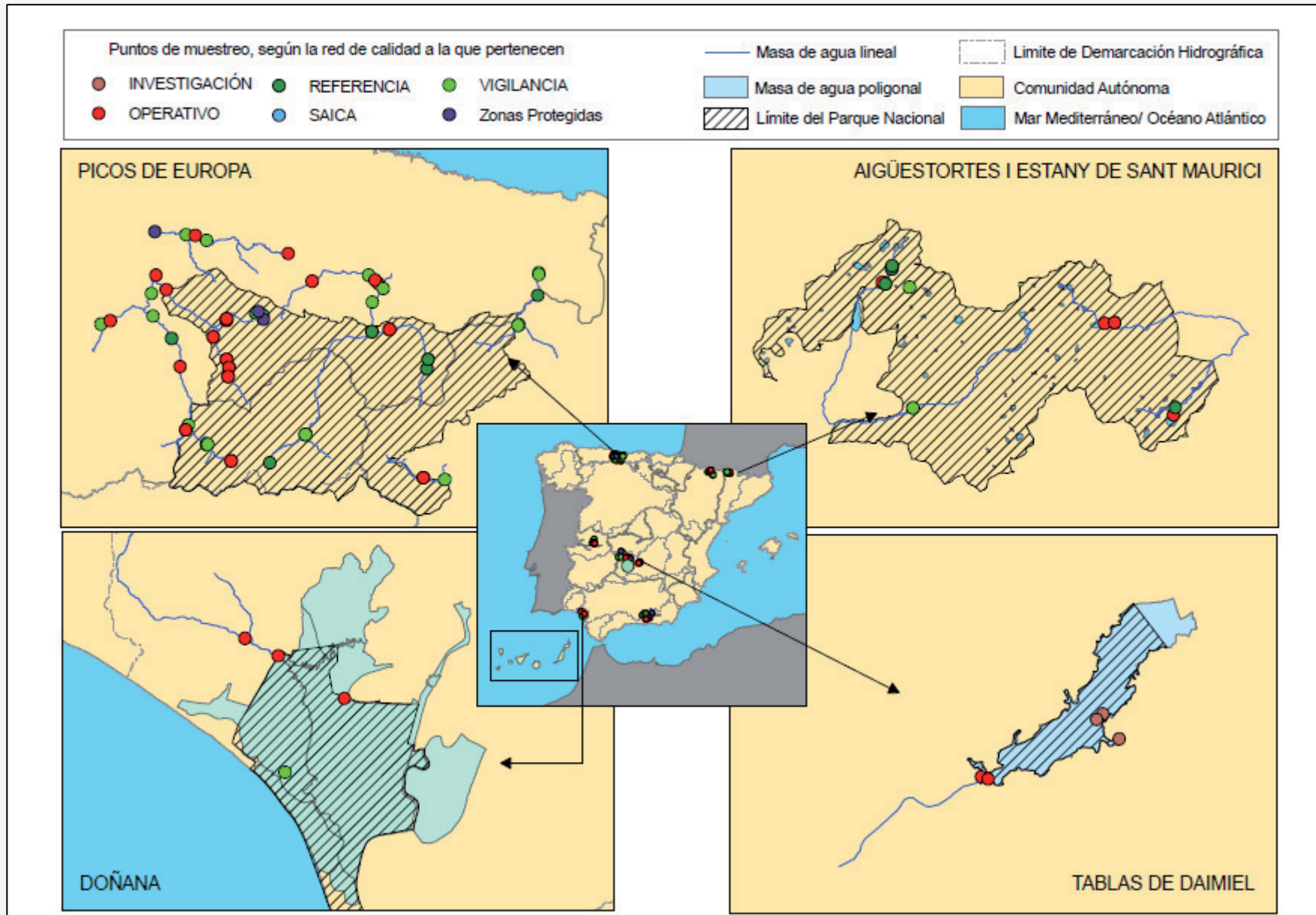


PUNTOS DE MUESTREO Y PROGRAMAS

PARQUE NACIONAL	VIG	OPER	REFER.	INVESTIG.	ZONA PROTEGIDA	SAICA	TOTAL
AIGÜESTORTES I ESTANY DE SANT MAURICI	18	5	6				29
CABAÑEROS	10	7			7		24
DOÑANA	8	7			2		17
MONFRAGÜE	37	28	8		46	2	121
ORDESA Y MONTE PERDIDO	21	4	7	5			37
PICOS DE EUROPA	78	60	23	1	34	1	197
SIERRA NEVADA	23	5	11		9		48
TABLAS DE DAIMIEL		5		6	6		17
TOTAL	195	121	55	12	104	3	490

- **Zonas Protegidas:** Zonas sensibles y aguas afectadas por nitratos en Monfragüe y Tablas Daimiel; “Prepotables” en Cabañeros, Monfragüe, Picos y Sierra Nevada; protección hábitats y especies en Monfragüe y Picos. Un mismo punto puede pertenecer a varios programas.

PUNTOS DE MUESTREO Y PROGRAMAS



PARÁMETROS ANALIZADOS

- En los 8 Parques peninsulares: Biológicos, FQ in situ, FQ laboratorio e HMF
- **Biológicos:** Invertebrados y diatomeas sobre todo; fitoplancton en lagos con datos. Algunos PPNN sin información en 2011 por ausencia de redes.
- **FQ laboratorio:** FQ generales, nutrientes, metales, plaguicidas, otros contaminantes (incluyendo sustancias prioritarias y preferentes)
- **HMF:** Solo índices IHF y QBR. Escasez de información, especialmente en lagos.



MINISTERIO DE
AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

TRABAJOS FUTUROS

- Mejora del conocimiento sobre índices de **macrófitos y peces** en ríos
- Consideración de **variabilidad internanual en zona mediterránea**:
Búsqueda de métricas que no varíen entre años secos y húmedos, o bien establecer valores de referencia para período húmedo y para período seco.
- Sistemas de evaluación e intercalibración de métodos para masas de agua **muy modificadas y artificiales**
- Mejora del conocimiento sobre métodos de muestreo y análisis en **grandes ejes de los ríos**
- Definición de procedimientos para la **caracterización HMF**
- Obtención de mayor información sobre las **presiones sobre lagos**
- Obtención de mayor información de **indicadores HMF en lagos**



GRACIAS