

# Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero Revisión de tercer ciclo (2022-2027)

## ANEJO 8.2 VALORACIÓN DEL ESTADO

### APÉNDICE I. INDICADORES DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

MAYO 2021

Confederación Hidrográfica del Duero O.A.



## ÍNDICE

<b>1. INDICADORES ESTADO ECOLÓGICO EN RÍOS</b>	<b>3</b>
<b>2. INDICADORES ESTADO ECOLÓGICO EN LAGOS NATURALES</b>	<b>5</b>
<b>3. INDICADORES POTENCIAL ECOLÓGICO EN MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS ASIMILABLES A LAGOS</b>	<b>6</b>
<b>4. INDICADORES FQ: CONTAMINANTES ESPECÍFICOS</b>	<b>7</b>
<b>5. INDICADORES QUÍMICOS: SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES</b>	<b>8</b>
<b>6. DRIVERS E IMPACTOS ESTADO ECOLÓGICO</b>	<b>11</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Indicadores para la evaluación del estado/potencial ecológico en ríos .....	4
Tabla 2. Indicadores para la evaluación del estado ecológico en lagos naturales .....	5
Tabla 3. Indicadores para la evaluación del potencial ecológico en masas de agua artificiales y muy modificadas asimilables a lagos .....	6
Tabla 4. Normas de calidad ambiental (NCA) para contaminantes específicos en aguas superficiales continentales (Fuente: anexo V del RDSE y anexo 5 de la “Guía de evaluación del estado”) .....	7
Tabla 5. Normas de calidad ambiental (NCA) para sustancias prioritarias y otros contaminantes (Fuente: Anexo IV del RDSE).....	10
Tabla 6. Drivers e impactos responsables de la no consecución del estado ecológico .....	11

## 1. INDICADORES ESTADO ECOLÓGICO EN RÍOS

Elemento de calidad		Indicador	Código del elemento
Biológico	Flora acuática: organismos fitobentónicos	Índice de Poluosensibilidad específica (IPS)	QE1-2-4
	Fauna bentónica de invertebrados	Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP)	QE1-3
	Fauna ictiológica	Índice de fauna piscícola (EFI+INTEGRADO)	QE1-4
Físico-químico	Condiciones generales: Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto (mg O <sub>2</sub> /l) Tasa de saturación de oxígeno (%)	QE3-1-3
	Condiciones generales: Estado de acidificación	pH	QE3-1-5
	Condiciones generales: Nutrientes	Amonio total (mg NH <sub>4</sub> /l) Fosfatos (mg PO <sub>4</sub> /l) Nitratos (mg NH <sub>3</sub> /l)	QE3-1-6
	Contaminantes específicos (Sustancias Preferentes. Anexo V del RD 817/2015)	(1) Etilbenceno (2) Tolueno (3) 1,1,1-Tricloroetano (4) Xileno (suma isómeros orto, meta y para) (5) Terbutilazina (6) Arsénico (7) Cobre (8) Cromo VI (9) Cromo (10) Selenio (11) Zinc (12) Cianuros totales (13) Fluoruros (14) Clorobenceno (15) Diclorobenceno (suma isómeros orto, meta y para) (16) Metolacoloro	QE3-3
	Otros contaminantes específicos	Ácido aminometilfosfónico (AMPA) Glifosato	QE3-3
Hidromorfológico	1. Régimen hidrológico a. Caudal e hidrodinámica b. Caudales sólidos	Indicadores de caracterización de las posibles fuentes de alteración hidrológica (ICAHs)	
	2. Régimen hidrológico - Conexión con masas de agua subterránea	Grado de alteración de la conexión con aguas subterráneas	
	3. Continuidad del río	ICL e IC	
	4. Condiciones morfológicas del cauce: variación de la profundidad y anchura del río	Se definen a través de siete indicadores que permiten determinar la alteración morfométrica del cauce motivada por la existencia de obras de protección, estabilización, obstáculos transversales o zonas urbanizadas	
	5. Condiciones morfológicas del cauce: estructura y sustrato del lecho del río	Se definen a través de dos elementos de calidad, que cubren la evolución de la dinámica sedimentaria, de la estructura longitudinal del lecho, y de su estructura vertical.	

Elemento de calidad		Indicador	Código del elemento
	6. Condiciones morfológicas del cauce: estructura de la zona ribereña	Se definen a través de la estructura de la vegetación de ribera, composición de la vegetación de ribera y alteración de la dinámica ribereña. El QBR puede apoyar al nuevo indicador del protocolo de HMF	

Tabla 1. Indicadores para la evaluación del estado/potencial ecológico en ríos

## 2. INDICADORES ESTADO ECOLÓGICO EN LAGOS NATURALES

Elemento de calidad		Indicador	Código del elemento
Biológico	Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton	Biovolumen total de fitoplancton (mm <sup>3</sup> /L) Concentración de Clorofila a (mg/m <sup>3</sup> )	QE1-1
	Composición y abundancia de otra flora acuática	Riqueza macrófitos Cobertura macrófitos eutróficos Cobertura macrófitos exóticas Cobertura helófitos Cobertura hidrófitos Cobertura total macrófitos Presencia de hidrófitos	QE1-2
	Fauna bentónica de invertebrados	IBCAEL QAELS_Duero2016 <sup>(1)</sup>	QE1-3
Físico-químico	Condiciones generales: Transparencia	Profundidad de visión del disco de Secchi	QE3-1-1
	Condiciones generales: Estado de acidificación	pH	QE3-1-5
	Condiciones generales: Nutrientes	Fósforo total	QE3-1-6
	Contaminantes específicos	Contaminantes específicos (sustancias preferentes) incluidas en el anexo V del RDSE.	QE3-3
Hidromorfológico	Volúmenes e hidrodinámica del lago	Alteraciones del hidropériodo y régimen de fluctuación del nivel de agua Alteraciones en el régimen de estratificación	
	Tiempo de permanencia	Alteraciones en el hidropériodo y régimen de fluctuación del nivel de agua	
	Conexión con aguas subterráneas		
	Variación de la profundidad del lago	Alteraciones en el estado y estructura de la cubeta	
	Cantidad, estructura y sustrato del lecho del lago		
	Estructura de la zona ribereña	Alteraciones en el estado y estructura de la zona ribereña	

<sup>(1)</sup> Aunque el indicador QAELS\_Duero2016 (o IBCAEL revisado), no aparece como tal en el RDSE, es un indicador que proviene del IBCAEL (con alguna adaptación) y ha sido aprobado por la DGA para su empleo y así se ha incluido en la "Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas. MITERD, Octubre 2020".

Tabla 2. Indicadores para la evaluación del estado ecológico en lagos naturales

### 3. INDICADORES POTENCIAL ECOLÓGICO EN MASAS DE AGUA ARTIFICIALES Y MUY MODIFICADAS ASIMILABLES A LAGOS

Elemento de calidad	Indicador	Código del elemento
Biológicos	Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton	Índice de grupos algales (IGA) Porcentaje de cianobacterias (Cianobacterias %) Concentración de Clorofila a (mg/m <sup>3</sup> ) Biovolumen total de fitoplancton (mm <sup>3</sup> /L)
Físico-químicos	Contaminantes específicos – vertidos en cantidades significativas	Contaminantes del anexo V del RDSE (sustancias preferentes)

Tabla 3. Indicadores para la evaluación del potencial ecológico en masas de agua artificiales y muy modificadas asimilables a lagos

## 4. INDICADORES FQ: CONTAMINANTES ESPECÍFICOS

Elemento de calidad	Indicador	Nº CAS	NCA-Valor medio anual (µg/l)		
Contaminantes específicos (Sustancias Preferentes. Anexo V del RD 817/2015)	1,1,1-Tricloroetano	71-55-6	100		
	Arsénico	7440-38-2	50		
	Cianuros totales	74-90-8	40		
	Clorobenceno	108-90-7	20		
	Cobre	7440-50-8	Dureza en mg/l de CaCO <sub>3</sub>	NCA-MA	
			CaCO <sub>3</sub> ≤ 10	5	
			10 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 50	22	
			50 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 100	40	
			CaCO <sub>3</sub> > 100	120	
	Cromo	7440-47-3	50		
	Cromo VI	18540-29-9	5		
	Diclorobenceno (suma isómeros orto, meta y para)	25321-22-6	20		
	Etilbenceno	100-41-4	30		
	Fluoruros	16984-48-8	1.700		
	Metolacoloro	51218-45-2	1		
	Selenio	7782-49-2	1		
	Terbutilazina	5915-41-3	1		
	Tolueno	108-88-3	50		
	Xileno (suma isómeros)	1330-20-7	30		
	Zinc	7440-66-6	Dureza en mg/l de CaCO <sub>3</sub>	NCA-MA	
CaCO <sub>3</sub> ≤ 10			30		
10 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 50			200		
50 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 100			300		
CaCO <sub>3</sub> > 100			500		
Otros contaminantes específicos (Anexo 5 de la "Guía de evaluación del estado")	Ácido aminometilfosfónico (AMPA)	1066-51-9	1,6		
	Glifosato	1071-83-6	0,1		

Tabla 4. Normas de calidad ambiental (NCA) para contaminantes específicos en aguas superficiales continentales  
(Fuente: anexo V del RDSE y anexo 5 de la "Guía de evaluación del estado")



## 5. INDICADORES QUÍMICOS: SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES

Nº	SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES	NCA-MA Aguas superficiales continentales (µg/L)	NCA-CMA Aguas superficiales continentales (µg/L)	NCA Biota <sup>1</sup> (µg/Kg peso húmedo)
(1)	Alacloro	0,3	0,7	
(2)	Antraceno	0,1	0,4 [0,1]	
(3)	Atracina	0,6	2,0	
(4)	Benceno	10	50	
(5)	Difeniléteres bromados (Pentabromodifenileter; congéneres nº 28,47,99,100, 153 y 154)	0,0005	No aplicable [0,14]	[0,0085]
(6)	Cadmio y sus compuestos	<b>DUREZA (mg/l CaCO<sub>3</sub>)</b>	<b>NCA-MA</b>	<b>NCA-CMA</b>
		CaCO <sub>3</sub> < 50	≤ 0,08	≤ 0,45
		50 ≤ CaCO <sub>3</sub> < 100	0,09	0,6
		100 ≤ CaCO <sub>3</sub> < 200	0,15	0,9
	CaCO <sub>3</sub> ≥ 200	0,25	1,5	
(6 bis)	Tetracloruro de carbono	12	No aplicable	
(7)	Cloroalcanos C <sub>10-13</sub>	0,4	1,4	
(8)	Clorfenvinfós	0,1	0,3	
(9)	Clorpirifós (Clorpirifós- etilo)	0,03	0,1	
(9 bis)	Plaguicidas de tipo ciclodieno: aldrín, dieldrín, endrín e isodrín	Σ = 0,01	No aplicable	
(9 ter)	DDT total	0,025	No aplicable	
	p,p'- DDT	0,01	No aplicable	
(10)	1,2 - Dicloroetano	10	No aplicable	
(11)	Diclorometano	20	No aplicable	
(12)	Ftalato de di(2-etilhexilo) (DEHP)	1,3	No aplicable	
(13)	Diurón	0,2	1,8	
(14)	Endosulfán	0,005	0,01	
(15)	Fluoranteno	0,1 [0,0063]	1 [0,12]	[30] <sup>2</sup>
(16)	Hexaclorobenceno		0,05	10
(17)	Hexaclorobutadieno		0,6	55

<sup>1</sup> Salvo que se indique lo contrario, las NCA en biota se refieren a peces (fuente: RDSE)

<sup>2</sup> Para las sustancias con los números 15 (fluoranteno) y 28 (HAP), la NCA de la biota se refiere a crustáceos y moluscos. A efectos de evaluar el estado químico, no resulta adecuado el seguimiento del fluoranteno y de los HAP en los peces.

Nº	SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES	NCA-MA Aguas superficiales continentales (µg/L)	NCA-CMA Aguas superficiales continentales (µg/L)	NCA Biota <sup>1</sup> (µg/Kg peso húmedo)
(18)	Hexaclorociclohexano	0,02	0,04	
(19)	Isoproturón	0,3	1	
(20)	Plomo y sus compuestos	7,2 [1,2]	No aplicable [14]	
(21)	Mercurio y sus compuestos		0,07	20
(22)	Naftaleno	2,4	No aplicable	
(23)	Níquel y sus compuestos	20 [4]	No aplicable [34]	
(24)	Nonilfenoles (4-Nonilfenol)	0,3	2	
(25)	Octilfenoles ((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenol))	0,1	No aplicable	
(26)	Pentaclorobenceno	0,007	No aplicable	
(27)	Pentaclorofenol	0,4	1	
(28)	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP)	No aplicable	No aplicable	
	Benzo(a)pireno	0,05 [1,7·10 <sup>-4</sup> ]	0,1 [0,27]	[5]
	Benzo(b)fluoranteno	Σ = 0,03	No aplicable [0,17]	
	Benzo(k)fluoranteno			
	Benzo(g,h,i)perileno	Σ = 0,002	No aplicable [8,2·10 <sup>-3</sup> ]	
Indeno(1,2,3,-cd)pireno				
(29)	Simazina	1	4	
(29 bis)	Tetracloroetileno	10	No aplicable	
(29 ter)	Tricloroetileno	10	No aplicable	
(30)	Compuestos de Tributilestaño (catión de tributilestaño)	0,0002	0,0015	
(31)	Triclorobencenos	0,4	No aplicable	
(32)	Triclorometano	2,5	No aplicable	
(33)	Trifluralina	0,03	No aplicable	
(34)	Dicofol	1,3 x 10 <sup>-3</sup>	No aplicable	33
(35)	Ácido perfluorooctanosulfónico y sus derivados (PFOS)	6,5 x 10 <sup>-4</sup>	36	9,1
(36)	Quinoxifeno	0,15	2,7	
(37)	Dioxinas y compuestos similares		No aplicable	Suma de PCDD+PCDF+PCB-DL 0,0065 µg/Kg TEQ <sup>3</sup>

<sup>3</sup> Para la sustancia con el número 37 (dioxinas y compuestos similares), la NCA de la biota se refiere a los peces, los crustáceos y los moluscos, en consonancia con el punto 5.3 del anexo del Reglamento (UE) Nº 1259/2011 de la Comisión, de 2 de diciembre de 2011, por el que se modifica el Reglamento (CE) Nº 1881/2006 en lo relativo a los contenidos máximos

Nº	SUSTANCIAS PRIORITARIAS Y OTROS CONTAMINANTES	NCA-MA Aguas superficiales continentales (µg/L)	NCA-CMA Aguas superficiales continentales (µg/L)	NCA Biota <sup>1</sup> (µg/Kg peso húmedo)
(38)	Aclonifeno	0,12	0,12	
(39)	Bifenox	0,012	0,04	
(40)	Cibutrina	0,0025	0,0016	
(41)	Cipermetrina	$8 \times 10^{-5}$	$6 \times 10^{-4}$	
(42)	Diclorvós	$6 \times 10^{-4}$	$7 \times 10^{-4}$	
(43)	Hexabromociclododecano (HBCDD)	0,0016	0,5	167
(44)	Heptacloro y epóxido de heptacloro	$2 \times 10^{-7}$	$3 \times 10^{-4}$	$6,7 \times 10^{-3}$
(45)	Terbutrina	0,065	0,34	

Tabla 5. Normas de calidad ambiental (NCA) para sustancias prioritarias y otros contaminantes (Fuente: Anexo IV del RDSE)

de dioxinas, PCB similares a las dioxinas y PCB no similares a las dioxinas en los productos alimenticios (DO L 320 de 3.12.2011, p. 18).

## 6. DRIVERS E IMPACTOS ESTADO ECOLÓGICO

Impacto / Driver	Agricultura	Cambio Climático	Energía Hidroeléctrica	Otros tipos de energía	Pesca y acuicultura	Protección inundaciones	Silvicultura	Industria	Turismo y ocio	Transporte	Desarrollo urbano	Desconocido/otros
Contaminación N	X										X	
Contaminación P	X										X	
Contaminación orgánica					X			X			X	
Contaminación química								X			X	
Contaminación salina												
Acidificación								X		X		
Temperaturas elevadas (*)												
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	X		X	X	X			X			X	
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos	X		X			X	X				X	
Contaminación microbiológica	X				X			X			X	
Otros impactos significativos												

(\*) La temperatura no se está utilizando como indicador para medir el estado ecológico.

**Tabla 6. Drivers e impactos responsables de la no consecución del estado ecológico**