



PROPUESTA DE PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL

Revisión para el tercer ciclo 2022-2027

Apéndice VIII.2

NCA, LCC y CR de los indicadores de
estado/potencial ecológico

Versión para el Consejo Nacional del Agua
Noviembre 2022

ÍNDICE

1. ESTADO ECOLÓGICO MASAS DE AGUA SUPERFICIALES NATURALES.....	1
1.1. Estado ecológico ríos naturales.....	1
1.2. Estado ecológico lagos naturales.....	1
1.3. Estado ecológico transición naturales	1
A) Asturias (tipologías presentes: AT-T08, AT-T09, AT-T10).....	2
A) Cantabria (tipologías presentes: AT-T08, AT-T09, AT-T11)	3
1.4. Estado ecológico costeras naturales.....	4
A) Asturias (tipologías presentes: AC-T12, AC-T14).....	4
B) Cantabria (tipologías presentes: AC-T12).....	5
2. POTENCIAL ECOLÓGICO MASAS DE AGUA SUPERFICIALES MUY MODIFICADAS Y ARTIFICIALES ...	6
2.1. Potencial ecológico masas de agua muy modificadas asimilables a ríos.....	6
2.2. Potencial ecológico embalses (ríos muy modificados asimilables a lagos y lagos artificiales). 	6
2.3. Potencial ecológico de las masas de agua de transición muy modificadas	7
2.4. Potencial ecológico de las masas de agua costeras muy modificadas	8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Condiciones de referencia y límites entre clases de estado de los indicadores biológicos complementarios en las masas de agua de ríos naturales.....	1
Tabla 2. Condiciones de referencia y límites entre clases de estado de los indicadores biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos complementarios en las masas de agua de transición naturales de Asturias (A) y Cantabria (B)	2
Tabla 3. Condiciones de referencia y límites entre clases de estado de los indicadores hidromorfológicos y físico-químicos complementarios en las masas de agua costeras naturales de Asturias (A) y Cantabria (B)	4
Tabla 4. Condiciones de referencia y límites entre clases de potencial ecológico masas de agua muy modificadas asimilables a ríos, indicador biológico complementario.....	6
Tabla 5. Límites entre clases de potencial en masas de agua de categoría transición muy modificadas. Indicadores biológicos complementarios	7
Tabla 6. Límites entre clases de potencial en masas de agua de categoría transición muy modificadas. Indicadores físicoquímicos complementarios	7

1. ESTADO ECOLÓGICO MASAS DE AGUA SUPERFICIALES NATURALES

1.1. Estado ecológico ríos naturales

Para los tipos de masas de agua superficial ríos naturales presentes en la Demarcación, resultan de aplicación los límites entre clases de estado establecidos en el **apartado A del anexo II** del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, y sus revisiones futuras (RDSE).

En cuanto a los contaminantes específicos, se consideran como tales, a efectos de cálculo del estado ecológico, aquellas sustancias preferentes incluidas en el anexo V del RDSE (Normas de calidad ambiental para sustancias preferentes) y los contaminantes específicos de cuenca incluidos en el Apéndice 2.5 al que hace referencia el artículo 6 de normativa.

Como complemento a lo establecido en el apartado A del anexo II del RDSE, se establecen los siguientes límites entre clases de estado para indicadores biológicos en ríos.

Tabla 1. Condiciones de referencia y límites entre clases de estado de los indicadores biológicos complementarios en las masas de agua de ríos naturales

Elemento de Calidad	Indicador	Acrónimo	Tipología	Condición Referencia	Límite Muy Bueno/ Bueno	Límite Bueno/ Moderado	Límite Mod/Defic	Límite Def/ Malo
Fauna bentónica de invertebrados	Multimétrico específico del tipo	METI	R-T26	5,9643	0,93	0,70	0,50	0,25

1.2. Estado ecológico lagos naturales

Para los tipos de masas de agua superficial de lagos naturales presentes en la Demarcación, resultan de aplicación los límites entre clases de estado establecidos en el **apartado B del anexo II** del Real Decreto 817/2015.

En cuanto a los contaminantes específicos, se consideran como tales, a efectos de cálculo del estado ecológico, aquellas sustancias preferentes incluidas en el anexo V del RDSE (Normas de calidad ambiental para sustancias preferentes) y los contaminantes específicos de cuenca incluidos en el Apéndice 2.5 al que hace referencia el artículo 6 de Normativa.

1.3. Estado ecológico transición naturales

Para los tipos de masas de agua de transición naturales presentes en la Demarcación, resultan de aplicación los límites entre clases de estado establecidos en el **apartado D del anexo II** del Real Decreto 817/2015.

En cuanto a los contaminantes específicos, se consideran como tales, a efectos de cálculo del estado ecológico, aquellas sustancias preferentes incluidas en el anexo V del RDSE (Normas de calidad ambiental para sustancias preferentes).

Como complemento a lo establecido en el apartado D del anexo II del RDSE, se establecen los siguientes límites entre clases de estado para indicadores biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos en aguas de transición.

Tabla 2. Condiciones de referencia y límites entre clases de estado de los indicadores biológicos, hidromorfológicos y físico-químicos complementarios en las masas de agua de transición naturales de Asturias (A) y Cantabria (B)

A) Asturias (tipologías presentes: AT-T08, AT-T09, AT-T10)

Elemento de Calidad		Indicador		Condición de Referencia	Valores del Límite		
					Muy Bueno-Bueno	Bueno-Moderado	
TIPOLOGÍAS: AT-T08, AT-T09, AT-T10							
BIOLÓGICOS	Angiospermas	Índice IQA	Riqueza de hábitats (Nh)	17	15	13	
			RNh	100	85%	70%	
			Estado de los hábitats estuarinos (lh)	100	85%	70%	
			Naturalidad o superficie recuperable del estuario (ln)	100	85%	70%	
			IQA (media geométrica) $IQA = ((1+RNh) * (1+lh) + (1+ln)) / 3 - 1$ (1)	100	85	70	
TIPOLOGÍAS: AT-T10							
Invertebrados bentónicos	Índice QSB (S; Bcs; OP; N+; N-)	Oligo/mesohalino (0,5 - 18 UPS)	11; 80; 10; 84; 481	EQR=0,80	EQR=0,60		
		Polihalino (18 - 30 UPS)	15; 80; 10; 34; 578				
		Euhalino (30 - 34,5 UPS)	30; 80; 10; 297; 1.127				
TIPOLOGÍAS: AT-T08, AT-T09, AT-T10							
HIDRO- MORFOLÓGICOS		% Estructuras lineales		0	20%	-	
		% Superf. dragada o rellenada en los últimos 10 años		0	5%	-	
		% Alteración del prisma de marea		0	1%	-	
		% Ocupación de zonas intermareales		0	10% (2)	-	
		% Superficie alterada hidrológicamente		0	20% (3)	-	
FÍSICO - QUÍMICOS	Nutrientes	NO ₃ (μmol/l)		45-1,1429 Sal	CR/0,83	CR/0,67	
		NH ₄ (μmol/l)		4,5-0,0771 Sal	3,1 (1)	CR/0,83	CR/0,67
		PO ₄ (μmol/l)		0,7-0,0086 Sal	0,55 (1)	CR/0,83	CR/0,67
	Oxigenación	Saturación de O ₂ (%)		88	73	59	
	Transparencia	Turbidez (NTU)		10	12	15	
		Sólidos en suspensión (mg/l)		22	27	33	
(1) CR para una salinidad media del 18%. Puede aplicarse en aquellos casos en los que se considere que no existen razones suficientes para tener que corregir la concentración de nutrientes en función de la salinidad							
(2) Cuando los límites de la masa de agua se definen en función del Dominio Público Marítimo-Terrestre							
(3) Cuando los límites de la masa de agua se definen en función de la Ribera del Mar							

A) Cantabria (tipologías presentes: AT-T08, AT-T09, AT-T11)

Elemento de Calidad	Indicador		Condición de Referencia	Valores del Límite		
				Muy Bueno-Bueno	Bueno-Moderado	
BIOLÓGICOS	TIPOLOGÍAS: AT-T08, AT-T09, AT-T11					
	Angiospermas	Índice IQA	Riqueza de hábitats (Nh)	12	10	7
			RNh	100	85%	70%
			Estado de los hábitats estuarinos (Ih)	100	85%	70%
			Naturalidad o superficie recuperable del estuario (In)	100	85%	70%
			IQA (media aritmética) $IQA=(Nh + Ih + Ia)/3$ (2)	15	14	10
	TIPOLOGÍAS: AT-T08, AT-T09					
	Fitoplancton	P90 Clorofila ($\mu\text{g/l}$)	Euhalino (30-35]	1,3	EQR=0,67	EQR=0,33
			Polihalino (18-30]	2,2		
			Mesohalino (5-18]	3,4		
			Oligohalino (0.5-5]	4,4		
	TIPOLOGÍA: AT-T11					
	Invertebrados bentónicos	M-AMBI (S; H; AMBI)	Oligo/mesohalino (0,5 - 18 UPS)	13; 2,5; 2,8	EQR=0,77	EQR=0,53
			Polihalino (18 - 30 UPS)	32; 3,8; 2		
			Euhalino (30 - 34,5 UPS)	40; 3,5; 2,1		
Fitoplancton	P90 Clorofila ($\mu\text{g/l}$)	Euhalino (30-35]	9,6	EQR=0,67	EQR=0,33	
		Meso-Polihalino (5-30]	14,7			
		Oligohalino (0.5-5]	3,9			
HIDRO- MORFOLÓGICOS	TIPOLOGÍAS: AT-T08, AT-T09, AT-T10, AT-T11					
	% Estructuras lineales		0	20%	-	
	% Superf. dragada o rellenada en los últimos 10 años		0	5%	-	
	% Alteración del prisma de marea		0	1%	-	
	% Ocupación de zonas intermareales		0	10% ⁽²⁾	-	
	% Superficie alterada hidrológicamente		0	20% ⁽³⁾	-	
FÍSICO - QUÍMICOS	TIPOLOGÍAS: AT-T08, AT-T09, AT-T10					
	Nutrientes	NH ₄ ($\mu\text{mol/l}$)	-	EQR = 0,8	EQR = 0,6	
		NO ₃ ($\mu\text{mol/l}$)	0,1758*Salinidad +10,169			
		PO ₄ ($\mu\text{mol/l}$)	-			
	Transparencia	Turbidez (NTU)	0,0062*Salinidad +0,4963	-0,328*Salinidad +18,004		
	Oxigenación	Saturación de O ₂ min (%)	0,1489*Salinidad +91,095			
	Oxigenación	Saturación de O ₂ max (%)	110			
	TIPOLOGÍAS: AT-T11					
	Nutrientes	NH ₄ ($\mu\text{mol/l}$)	Oligohalino (0,5-5 UPS]	4,6	EQR = 0,8	EQR = 0,6
			Meso-Polihalino (5-30 UPS]	13,1		
Euhalino (30-35 UPS]			8,4			
NO ₃ ($\mu\text{mol/l}$)		CR = 191,81*exp (-0,12*Salinidad)	105,3			
		5 UPS	22,1			
		18 UPS				

Elemento de Calidad	Indicador	Condición de Referencia	Valores del Límite		
			Muy Bueno-Bueno	Bueno-Moderado	
Oxigenación	30 UPS 35 UPS	5,2			
		2,9			
	PO ₄ (μmol/l)	Oligohalino (0,5-5 UPS)			1,3
		Meso-Polihalino (5-30 UPS)			3,1
		Euhalino (30-35 UPS)			1,2
	Saturación de O ₂ max (%)	Oligohalino (0,5-5 UPS)			110
Meso-Polihalino (5-30 UPS) Euhalino (30-35 UPS)					
Saturación de O ₂ min (%)	Oligohalino (0,5-5 UPS)	73,9			
	Meso-Polihalino (5-30 UPS)	54,7			
	Euhalino (30-35 UPS)	84,8			
Transparencia	Turbidez (NTU)	Oligohalino (0,5-5 UPS)	9,7		
		Meso-Polihalino (5-30 UPS) Euhalino (30-35 UPS)			

(2) Cuando los límites de la masa de agua se definen en función del Dominio Público Marítimo-Terrestre

(3) Cuando los límites de la masa de agua se definen en función de la Ribera del Mar

1.4. Estado ecológico costeras naturales

Para los tipos de masas de agua superficial costeras naturales presentes en la Demarcación, resultan de aplicación los límites entre clases de estado establecidos en el **apartado E del anexo II del Real Decreto 817/2015**.

En cuanto a los contaminantes específicos, se consideran como tales, a efectos de cálculo del estado ecológico, aquellas sustancias preferentes incluidas en el anexo V del RDSE (Normas de calidad ambiental para sustancias preferentes).

Como complemento a lo establecido en el apartado E del anexo II del RDSE, se establecen los siguientes límites entre clases de estado para indicadores hidromorfológicos y físico-químicos en aguas costeras.

Tabla 3. Condiciones de referencia y límites entre clases de estado de los indicadores hidromorfológicos y físico-químicos complementarios en las masas de agua costeras naturales de Asturias (A) y Cantabria (B)

A) Asturias (tipologías presentes: AC-T12, AC-T14)

Elemento de calidad	Indicador	Condición de referencia	Valores del límite		
			Muy Bueno-Bueno	Bueno-Moderado	
TIPOLOGÍAS: AC-T12, AC-T14					
HIDRO-MORFOLÓGICOS	% de estructuras lineales	0	20%	-	
	% superficie dragada o rellenada en los últimos 10 años	0	5%	-	
	% superficie alterada hidrológicamente	0	10%	-	
FÍSICO- QUÍMICOS	Nutrientes	NO ₃ (μmol/l)	45-1.1429 Sal	CR/0.83	CR/0.67
		NH ₄ (μmol/l)	4,5-0,0771 Sal	1,8 ⁽²⁾	CR/0.83

Elemento de calidad	Indicador	Condición de referencia	Valores del límite		
			Muy Bueno-Bueno	Bueno-Moderado	
	PO ₄ (μmol/l)	0,7-0,0086 Sal	0,4 ⁽²⁾	CR/0.83	CR/0.67
	Oxigenación	Saturación de O ₂ (%)	88	73	59
	Transparencia	Turbidez (NTU) ⁽¹⁾	4	5	6

(1) CR obtenidas en Asturias y Cantabria, con base en los valores del P90 registrados en estaciones no alteradas de sus zonas costeras.

(2) CR para una salinidad media del 35‰. Puede aplicarse en aquellos casos en los que se considere que no existen razones suficientes para tener que corregir la concentración de nutrientes en función de la salinidad.

B) Cantabria (tipologías presentes: AC-T12)

Elemento de calidad	Indicador	Condición de referencia	Valores del límite		
			Muy Bueno-Bueno	Bueno-Moderado	
TIPOLOGÍAS: AC-T12					
HIDRO-MORFOLÓGICOS	% de estructuras lineales	0	20%	-	
	% superficie dragada o rellenada en los últimos 10 años	0	5%	-	
	% superficie alterada hidrológicamente	0	10%	-	
FÍSICO- QUÍMICOS	Nutrientes	NH ₄ (μmol/l)	-	EQR=0,8	EQR=0,6
		NO ₃ (μmol/l)	0.1758*Salinidad+10.169		
		PO ₄ (μmol/l)	-0.0062*Salinidad +0.4963		
	Transparencia	Turbidez (NTU)	-0.328*Salinidad +18.004		
	Oxigenación	Saturación de O ₂ min (%)	0.1489*Salinidad +91.095		
		Saturación de O ₂ max (%)	110		

2. POTENCIAL ECOLÓGICO MASAS DE AGUA SUPERFICIALES MUY MODIFICADAS Y ARTIFICIALES

2.1. Potencial ecológico masas de agua muy modificadas asimilables a ríos

Para los tipos de masas de agua superficial muy modificadas asimilables a ríos presentes en la Demarcación, resultan de aplicación de forma general los mismos indicadores que para los ríos naturales.

Como complemento, se establecen los siguientes límites entre clases de estado para el indicador biológico METI, se ha considerado el valor del límite entre las clases de estado “Buen Potencial Ecológico o superior y el Potencial Ecológico Moderado”, entre “Potencial Moderado y Potencial Deficiente” y entre “Potencial Deficiente y Potencial malo” como un 85% de los valores RCE establecidos en el RD 817/2015 de 11 de septiembre de evaluación de estado para ríos naturales.

En cuanto a los contaminantes específicos, se consideran como tales, a efectos de cálculo del estado ecológico, aquellas sustancias preferentes incluidas en el anexo V del RDSE (Normas de calidad ambiental para sustancias preferentes) y los contaminantes específicos de cuenca incluidos en el Apéndice 2.5 al que hace referencia el artículo 6 de normativa.

Tabla 4. Condiciones de referencia y límites entre clases de potencial ecológico masas de agua muy modificadas asimilables a ríos, indicador biológico complementario

Tipo de río	Indicador	Condición de referencia	Límites de cambio de clase de potencial ecológico (RCE)		
			Bueno o superior/ Moderado	Moderado/ Deficiente	Deficiente/ Malo
R-T21	METI	5,9643	0,6	0,42	0,21
R-T22		5,8422			
R-T23		5,8422			
R-T25		5,9643			
R-T26		5,9643			
R-T28		4,9356			
R-T29		5,9032			
R-T30		7,8174			
R-T31		5,9032			
R-T32		5,9032			

2.2. Potencial ecológico embalses (ríos muy modificados asimilables a lagos y lagos artificiales)

Para los tipos de masas de agua de embalses presentes en la Demarcación, resultan de aplicación los límites entre clases de estado establecidos en el **apartado C del anexo II** del RDSE.

En cuanto a los contaminantes específicos, se consideran como tales, a efectos de cálculo del estado ecológico, aquellas sustancias preferentes incluidas en el anexo V del RDSE (Normas de calidad

ambiental para sustancias preferentes) y los contaminantes específicos de cuenca incluidos en el Apéndice 2.5 al que hace referencia el artículo 6 de normativa.

2.3. Potencial ecológico de las masas de agua de transición muy modificadas

Como complemento a lo establecido en el **apartado D del anexo II** del Real Decreto 817/2015, se establecen los siguientes límites entre clases de estado para indicadores biológicos y fisicoquímicos en masas de transición muy modificadas.

Tabla 5. Límites entre clases de potencial en masas de agua de categoría transición muy modificadas. Indicadores biológicos complementarios

Elemento de Calidad		Indicador	Máximo Potencial de Referencia	Valores del Límite		
				Máximo-Bueno	Bueno-Moderado	
TIPOLOGÍAS: AMP-T01, AMP-T02						
BIOLÓGICOS	Fitoplancton	Percentil 90 de Chl α (g/l)	Sal 30	2,67	4; EQR=0,67	8; EQR=0,33
			Sal < 30	5,33	8; EQR=0,67	12; EQR=0,44
		Recuento de células por taxones (% de superación) Umbral: 750.000 cel./l		16,7	20; EQR=0,84	39; EQR=0,43

Tabla 6. Límites entre clases de potencial en masas de agua de categoría transición muy modificadas. Indicadores fisicoquímicos complementarios

Elemento de Calidad		Indicador	Máximo Potencial de Referencia	Valores del Límite			
				Máximo-Bueno	Bueno-Moderado		
TIPOLOGÍAS: AMP-T01, AMP-T02							
FÍSICO-QUÍMICOS	Condiciones generales del agua	Nutrientes ⁽³⁾	NO ₃ (μmol/l)	45-1,1429 Sal		CR/0,83	CR/0,67
			NH ₄ (μmol/l)	4,5-0,0771 Sal	3,1 ⁽⁴⁾	CR/0,83	CR/0,67
			PO ₄ (μmol/l)	0,7-0,0086 Sal	0,55 ⁽⁴⁾	CR/0,83	CR/0,67
		Oxigenación	Saturación de O ₂ (%)	88	73	59	
			Turbidez (NTU)	10	12	15	
		Transparencia	Sólidos en suspensión (mg/l)	22	27	33	
	Condiciones de sedimento		Condiciones generales	Índice de contaminación orgánica de los sedimentos [I _{CO} =C _{COI} +C _{NTK} +C _{PT}] ⁽¹⁾			0,66
	Contaminantes no sintéticos ⁽³⁾	Mercurio (mg/kg)	0,3				
		Cadmio (mg/kg)	0,5				
		Cromo (mg/kg)	100				
		Plomo (mg/kg)	60				
		Cobre (mg/kg)	50				
		Zinc (mg/kg)	250				
Arsénico (mg/kg)		40					
Níquel (mg/kg)	50						

Elemento de Calidad		Indicador	Máximo Potencial de Referencia	Valores del Límite	
				Máximo-Bueno	Bueno-Moderado
Contaminantes sintéticos (3)		PCBs	0,01		
		PAH	0,5		
Condiciones de sedimento	Índice de contaminación química de los sedimentos [$I_{CQ}=(C_{MP}+C_{PCB}+C_{HAP})/3$] (2)				0,66

(1):

- CCOT: Valor normalizado del porcentaje medio anual de Carbono Orgánico Total en la fracción total del sedimento seco.
- CNTK: Valor normalizado de la concentración media anual de Nitrógeno Total Kjeldahl en la fracción total del sedimento seco.
- CPT: Valor normalizado de la concentración media anual de Fósforo Total en la fracción total del sedimento seco.

(2):

- CMP: Valor normalizado de la concentración media anual de metales pesados en la fracción fina del sedimento seco (< 63mm). Metales pesados considerados en el cálculo: Hg, Cd, Pb, Cu, Zn, Ni, As y Cr.
- PCB: Valor normalizado de la concentración media anual de Bifenilos Policlorados (PCB) en la fracción total del sedimento seco a temperatura ambiente. Congéneres considerados en el cálculo: PCB28, PCB52, PCB101, PCB118, PCB138, PCB153, PCB180.
- CHAP: Valor normalizado de la concentración media anual de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) en la fracción total del sedimento seco a temperatura ambiente. Congéneres considerados en el cálculo: naftaleno, benzo(k)fluoranteno, fenantreno, benzo(a)pireno, antraceno, benzo(g,h,i)perileno, fluoranteno, indeno(1,2,3-c,d)pireno, criseno, benzo(a)antraceno.

(3) Sólo se aplica si el porcentaje de finos es mayor del 10% y la concentración de materia orgánica mayor del 3%.

(4) CR para una salinidad media de 18‰. Puede aplicarse en aquellos casos en los que se considere que no existen razones suficientes para tener que corregir la concentración de nutrientes en función de la salinidad.

2.4. Potencial ecológico de las masas de agua costeras muy modificadas

Para los tipos de masas de agua costeras muy modificadas no se especifican indicadores distintos a las aguas costeras naturales, por lo que resultan de aplicación los límites entre clases de estado establecidos en **el apartado E del anexo II** del Real Decreto 817/2015.