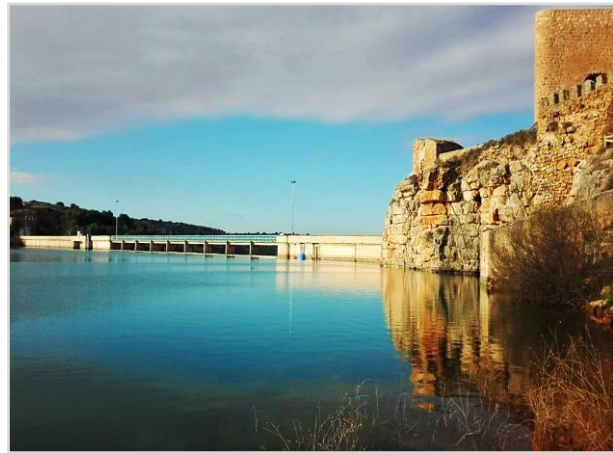


**PROGRAMA DE SEGUIMIENTO PARA DETERMINAR EL ESTADO DE LAS AGUAS CONTINENTALES Y EL CONTROL DE LAS ZONAS PROTEGIDAS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA**

**NÚMERO DE EXPEDIENTE: 04.834-0013/0481**

**LAGOS 2021**



**SERVICIO DE CONTROL DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA  
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA**



# PROGRAMA DE SEGUIMIENTO PARA DETERMINAR EL ESTADO DE LAS AGUAS CONTINENTALES Y EL CONTROL DE LAS ZONAS PROTEGIDAS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA. NÚMERO DE EXPEDIENTE: 04.834-0013/0481. LAGOS 2021

## PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA



## SERVICIO:

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO PARA DETERMINAR EL ESTADO DE LAS AGUAS CONTINENTALES  
Y EL CONTROL DE LAS ZONAS PROTEGIDAS EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA

## DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Laura Sierra Medina

## EMPRESA CONSULTORA:

UTE LABAQUA – DNOTA – CIMERA



## EQUIPO DE TRABAJO:

DELEGADO DEL CONSULTOR: Luis Archilla Castillo (José Miguel Rodríguez y Ramón Bella)

DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN: Julio Luzón Ortega

RESPONSABLE UNIDAD TÉCNICA DE INFORMES: José Enrique Larios y Mikel Zaragüeta

RESPONSABLE UNIDAD TÉCNICA GESTIÓN BBDD: Jesús Díez Castro y Alberto Moreno

RESPONSABLE UNIDAD TÉCNICA DE HIDROMORFOLOGÍA: Javier Carpio

**PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:** 3.579.912,00 €

**CONTENIDO:** EVALUACIÓN DE ESTADO EN LAGOS. AÑO 2021

**AÑO DE EJECUCIÓN:** 2021

**FECHA ENTREGA:** septiembre de 2022



#### REFERENCIA IMÁGENES PORTADA

Superior izquierda: DNOTA Medio Ambiente

Superior derecha: DNOTA Medio Ambiente

Inferior izquierda: DNOTA Medio Ambiente

Inferior derecha: DNOTA Medio Ambiente

CITA DEL DOCUMENTO: **Confederación Hidrográfica del Guadiana (2022). EVALUACIÓN DE ESTADO EN LAGOS. AÑO 2021.** Disponible en PDF en la web: <https://www.chguadiana.es/>

El presente informe pertenece al Dominio Público en cuanto a los Derechos Patrimoniales recogidos por el Convenio de Berna. Sin embargo, se reconocen los Derechos de los Autores y de la Confederación Hidrográfica del Guadiana a preservar la integridad del mismo, las alteraciones o la realización de derivados sin la preceptiva autorización administrativa con fines comerciales, o la cita de la fuente original en cuanto a la infracción por plagio o colusión. A los efectos prevenidos, las autorizaciones para uso no científico del contenido deberán solicitarse a la Confederación Hidrográfica del Guadiana



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

1.	OBJETIVOS DEL DOCUMENTO .....	9
2.	PROGRAMAS DE CONTROL.....	9
3.	ESTADO QUÍMICO .....	13
3.1.	ANÁLISIS REALIZADOS POR MASA DE AGUA .....	13
3.2.	EVALUACIÓN DE ESTADO QUÍMICO .....	17
3.3.	ANÁLISIS DE INCUMPLIMIENTOS DEL ESTADO QUÍMICO.....	24
3.4.	ESTADO QUÍMICO SIN CONSIDERAR INCUMPLIMIENTOS “PBT UBICUAS” .....	30
4.	ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO. AÑO 2021 .....	32
4.1.	RED DE CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO EN LAGOS.....	32
4.1.1.	PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.....	32
4.1.2.	INCIDENCIAS EN CAMPAÑA DE MUESTREO .....	37
4.2.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS .....	38
4.2.1.	NORMATIVA DE REFERENCIA .....	38
4.2.2.	EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO Y EL NIVEL DE CONFIANZA .....	39
4.2.3.	CÁLCULO DEL ESTADO ECOLÓGICO EN LAGOS: CONDICIONES DE REFERENCIA Y COMBINACIÓN DE MÉTRICAS.....	39
4.2.4.	CÁLCULO DEL NIVEL DE CONFIANZA.....	42
4.3.	ÍNDICES DE CALIDAD, PROTOCOLOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS.....	43
4.3.1.	INDICADORES BIOLÓGICOS .....	44
4.3.2.	INDICADORES FÍSICOQUÍMICOS.....	53
4.4.	RESULTADOS DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD BIOLÓGICOS .....	54
4.4.1.	ESTUDIO TAXONÓMICO DE LOS MACROINVERTEBRADOS.....	54
4.4.2.	ESTUDIO TAXONÓMICO DE LOS MACRÓFITOS.....	55
4.4.3.	ESTUDIO DEL FITOPLANCTON .....	55
4.5.	RESULTADOS DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD FÍSICOQUÍMICOS.....	56
4.5.1.	RESULTADOS DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD FÍSICOQUÍMICOS: GENERALES .....	57



4.5.2. RESULTADOS DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD FÍSICOQUÍMICA: CONTAMINANTES ESPECÍFICOS y sustancias preferentes.....	59
4.6. DIAGNÓSTICO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO EN MASAS DE AGUA CATEGORÍA LAGOS.....	61
4.7. CONCLUSIONES ACERCA DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO EN MASAS DE CATEGORÍA LAGO.....	65
5. EVALUACIÓN DE ESTADO GLOBAL.....	66
5.1. METODOLOGÍA PARA LA ASIGNACIÓN DE ESTADOS NO EVALUADOS .....	66
5.2. VALORACIONES DE ESTADO 2021 .....	70
5.3. RECOMENDACIONES AL PLAN DE EXPLOTACIÓN .....	76
6. EVALUACIÓN DE ESTADO EN PUNTOS DE REFERENCIA (VIG-02) .....	83
6.1. NCA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA (VIG-02) .....	84
6.2. EVALUACIÓN DE ESTADO DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA (VIG-02) .....	85
6.3. RESULTADOS DE ESTADO SEGÚN PARÁMETROS VALORADOS EN PUNTOS VIG- 02 VERSUS EVALUACIÓN DE ESTADO DE SUS MAS .....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1. MAS categoría lago en la DH Guadiana, programas de explotación asociados a los puntos de control para la evaluación de estado (OP-01, VIG-01 y/o VIG-02) y estados (ecológico y/o químico) evaluados en 2021.....	10
Tabla 2. Número de MAS categoría lagos, clasificadas por tipologías, evaluadas en 2021. Se indica el promedio de muestreos realizados en cada tipología. ....	14
Tabla 3. Estado químico en MAS categoría lago. RIESGO: Riesgo de no alcanzar el buen estado químico (Fuente: Documentos Iniciales 3er. Ciclo PH). ....	18
Tabla 4. Recuento de MAS evaluadas según sus programas de control activos .....	20
Tabla 5. Resumen de sustancias que incumplieron las NCA para la evaluación del estado químico .....	24
Tabla 6. Sustancias que incumplen las NCA (Anexo IV - RD 817/2015) en las MAS categoría lago analizadas en 2021 .....	25



Tabla 7. Resultados de las sustancias que han incumplido las NCA del RD 817/2015 (Anexo IV) en las MAS categoría lago de la CHG en el año 2021. Todas las mediciones se expresan en µg/l. Sombreado rojo: valores que superan la respectiva NCA (MA o CMA).....	28
Tabla 8. Estado químico en las MAS categoría lagos en caso de no considerar incumplimientos por sustancias PBT ubicuas. RIESGO: Riesgo de no alcanzar el buen estado químico (Fuente: Documentos Iniciales 3er. Ciclo PH).....	31
Tabla 9. Frecuencias de muestreo para los programas de control de vigilancia y operativo para lagos.....	33
Tabla 10. Listado de estaciones muestreadas en la red de control del estado ecológico en masas de agua categoría lago en la cuenca del Guadiana en 2021 .....	35
Tabla 11. Puntos de muestreo secos durante todo el año 2021 pertenecientes a la red de control del estado ecológico en masas de agua de categoría lago en la cuenca Hidrográfica del Guadiana .....	37
Tabla 12. Puntos de muestreo secos durante una de las dos campañas de muestreo del año 2021 de elementos biológicos pertenecientes a la red de control del estado ecológico en masas de agua de categoría lago.....	37
Tabla 13. Estándares, normas y protocolos de referencia para la realización de los muestreos y las determinaciones taxonómicas de elementos de calidad biológicos.....	38
Tabla 14. Límites de cambio de clase de estado y condiciones de referencia de los elementos de calidad biológica y fisicoquímica para las tipologías de los lagos de la cuenca Hidrográfica del Guadiana.....	39
Tabla 15. Escala de clasificación del estado ecológico en lagunas.....	48
Tabla 16. Métricas a evaluar en cada una de las tipologías asociadas a las lagunas de la cuenca del Guadiana durante el año 2021 .....	50
Tabla 17. Taxones de macroinvertebrados (RIC) identificados con mayor frecuencia en los lagos de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana durante el año 2021 .....	54
Tabla 18. Taxones de microinvertebrados (ABCO) identificados con mayor frecuencia en los lagos de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana durante el año 2021 .....	55
Tabla 19. Taxones de macrófitos identificados con mayor frecuencia en los lagos de la cuenca Hidrográfica del Guadiana durante el año 2021 .....	55
Tabla 20. Taxones de fitoplancton identificados con mayor frecuencia en los lagos de la cuenca Hidrográfica del Guadiana durante el año 2021 .....	56
Tabla 21. Valores de la mediana de los parámetros fisicoquímicos medidos en las lagunas de la cuenca del Guadiana durante el año 2021 .....	57
Tabla 22. Incumplimientos por sustancias preferentes y contaminantes específicos de cuenca (glifosato) registrados en los lagos de la cuenca del Guadiana en el año 2021 .....	59



Tabla 23. Evaluación del estado/potencial ecológico en los lagos de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana durante el año 2021 .....	63
Tabla 24. Número de MAS evaluadas en 2021 y número de MAS con valoración histórica de sus estados.....	66
Tabla 25. Ejemplos sobre la metodología de asignación de estados. EE: estado ecológico. EQ: Estado químico. EG: Estado Global.....	68
Tabla 26. Estados asignados en 2021 para los lagos no evaluados para su estado ecológico, químico y/o final.....	69
Tabla 27. Evaluación Global de las MAS categoría lago de la CHG en 2021 (de acuerdo a los criterios establecidos en apartado 5.1) .....	71
Tabla 28. Recomendaciones para las masas de agua de la CHG de cara al plan de explotación de los próximos años. En base a los resultados de estado obtenidos en 2021. RIESGO: Riesgo de no alcanzar el buen estado químico (Fuente: Documentos Iniciales 3er. Ciclo PH).....	77
Tabla 30. Puntos de muestreo pertenecientes al programa de control de referencia (VIG-02) en lagos en la CHG. Se indica si se ha realizado evaluación ecológica (EE) o química (EQ) en el punto en 2021.....	83
Tabla 31. NCA consideradas para la evaluación de las MAS VIG-02. ....	84
Tabla 32. Límites de cambio de clase de estado (RCE) para Bueno o Superior / Moderado para indicadores dependientes de la tipología en la evaluación de las MAS VIG-02. Fuente: Anexo II, RD 817/2015 .....	85
Tabla 33. Evaluación de estado de los puntos VIG-02. NE: Punto no evaluado en 2021.....	85
Tabla 34. Valores medios anuales de los parámetros evaluados en los puntos de referencia. Incumplimientos de las NCA sombreados en rojo.....	87
Tabla 35. Comparativa entre la evaluación de estos puntos según los parámetros considerados en el programa VIG-02 y la evaluación de estado de sus MAS en 2021.....	88

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1. Puntos de control en el Tercer Ciclo de PH para las MAS categoría lago en la CHG. MAS clasificadas por tipologías.....	12
Figura 2. Análisis por MAS. Tipologías L-T12, L-T13, L-T17, L-T18, L-T19 y L-T20 .....	15
Figura 3. Análisis por MAS. Tipologías L-T21, L-T22, L-T23, L-T24 y L-T25 .....	16
Figura 4. Porcentaje de valoraciones de estado químico según programa de control agrupado. 20	
Figura 5. Porcentajes de Estados Químicos en las tipologías Lago. El número de MAS en cada situación se indica en el interior de las barras del histograma. ....	21



Figura 6. Estado químico de las MAS categoría lago en 2021. <i>Se indican los estados en los puntos de control</i> .....	23
Figura 7. Sustancias y número de masas con incumplimientos del Anexo IV del RD 817/2015 en categoría lagos, según tipologías analizadas .....	25
Figura 8. MAS en las que se detectan incumplimientos del Anexo IV del RD 817/2015 en categoría lagos.....	27
Figura 9. Evaluación del estado ecológico Tipo I de acuerdo con el apartado B.1 del anexo III del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.....	39
Figura 10. Estimación del nivel de confianza de acuerdo con el anexo II de la Guía para la Evaluación del Estado de las Aguas Superficiales y Subterráneas (GEASS). .....	43
Figura 11. Microscopio invertido y cubeta de sedimentación empleados para la identificación y recuento del fitoplancton.....	45
Figura 12. Almacenamiento de macrófitos para su identificación en laboratorio (izquierda). Evaluación de la cobertura de hidrófitos sumergidos (derecha).....	49
Figura 13. Uso de Disco Secchi para medir la transparencia del agua y calcular la profundidad de la zona fótica .....	54
Figura 14. Representación gráfica del estado/potencial ecológico obtenido en las masas de agua categoría lago de la cuenca del Guadiana durante el año 2021. ....	62
Figura 15. Estado/Potencial ecológico de las MAS lago en 2021. <i>Se indican los estados en los puntos de control</i> . ....	64
Figura 16. Valoración de estado global de las MAS lago en 2021. <i>Se indican los estados en los puntos de control</i> . ....	73
Figura 17. Porcentajes de estado final por tipologías de las MAS categoría lago en la CHG. Año 2021. Se indica entre paréntesis el número de masas evaluadas en cada tipología.....	74
Figura 18. Porcentajes de estado final por programa de control en las MAS categoría lago en la CHG. Año 2021. Se indica entre paréntesis el número de masas evaluadas en cada programa	75
Figura 19. Evaluación de los puntos VIG-02 categoría lago.....	86





## 1. OBJETIVOS DEL DOCUMENTO

**El presente documento tiene por objeto evaluar el estado de las masas de agua superficiales (en adelante MAS) muestreadas en la parte española de la cuenca hidrográfica del Guadiana (en adelante CHG) durante el año 2021, en la categoría lago.**

La **UTE LABAQUA – DNOTA – CIMERA** (en adelante “UTE”), lleva a cabo los trabajos contemplados en el Servicio de EXPLOTACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO PARA DETERMINAR EL ESTADO DE LAS AGUAS CONTINENTALES Y EL CONTROL DE LAS ZONAS PROTEGIDAS, desde el mes de julio de 2018. Además, intervienen, como colaboradores, las empresas TYPESA que realiza diferentes partes del contrato en lo referente al muestreo y análisis de muestras fisicoquímicas, y la empresa SERBAIKAL, encargada de la evaluación hidromorfológica.

Esta evaluación se ha realizado de acuerdo a los criterios establecidos en la “**Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas**” (MITECO, 2021) (En adelante GEE).

## 2. PROGRAMAS DE CONTROL

Para la presente evaluación de estado se han considerado los resultados obtenidos en los puntos de control analizados durante el año 2021 en la red de MAS de la CHG (actualizada en base a los Documentos Iniciales del Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica). Se han considerado los resultados obtenidos en los puntos adscritos a los programas de control operativo (OP-01), vigilancia (VIG-01), referencia (VIG-02), control de nitratos (OP-02) y zonas protegidas tanto para abastecimiento (ZP-01, ZP-03\_A, ZP-03\_B) como para baño (ZP-02).

A continuación (Tabla 1) se incluye el listado de todas las MAS categoría lago activas en el Tercer Ciclo de Planificación Hidrológica, así como los puntos de control asociados a las mismas incluidos en los programas para evaluación de estado. También se indica si los datos recabados durante 2021 en estos puntos han permitido realizar las evaluaciones de estado ecológico y/o químico en estas MAS.

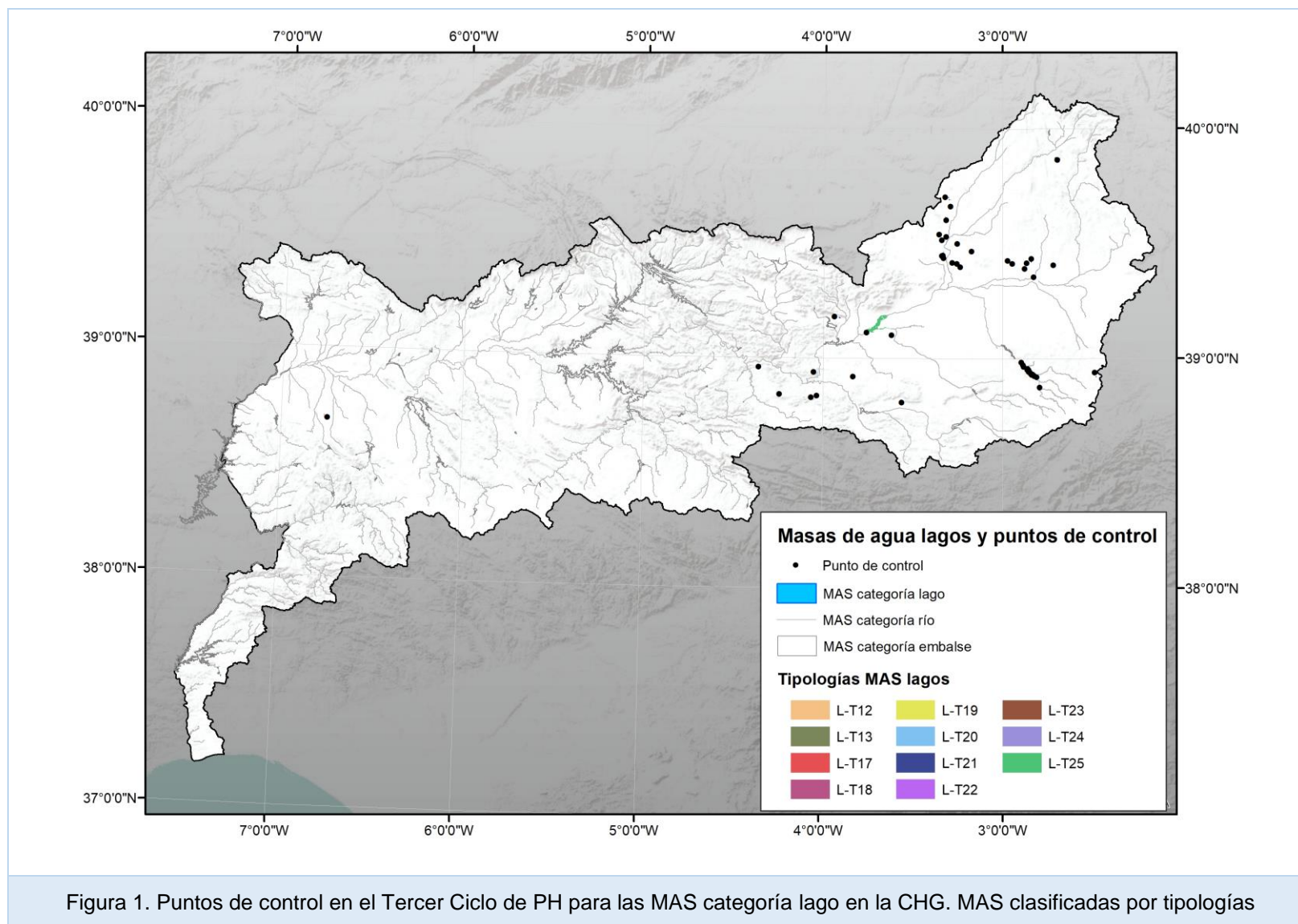


Tabla 1. MAS categoría lago en la CH Guadiana, programas de explotación asociados a los puntos de control para la evaluación de estado (OP-01, VIG-01 y/o VIG-02) y estados (ecológico y/o químico) evaluados en 2021. Las MAS marcadas con un asterisco (\*) son aquellas en las que durante el transcurso de 2021 el punto de control de estado fue modificado de ubicación, pero se mantuvo dentro del programa OP-01. Los puntos de control (PMSPCOD) sombreados en AMARILLO son aquellos dados de baja durante el transcurso de 2021. Las MAS marcadas con dos asteriscos (\*\*) son aquellas en las que durante el transcurso de 2021 el programa de control estado se modificó de VIG-01 a OP-01.

COD_EST_SPF_UE_3C	COD_MA_EU_3er_CICLO	NOMBRE_MAS_3er_CICLO	NATURALEZA	TIPOLOG	PMSPCOD	X_UTM	Y_UTM	NOMBRE DEL PMSPCOD	PROG_EXPLOT	ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO
ES040ESPF000400435	ES040MSPF004000280	Lagunas de Sánchez Gómez Y Dehesilla	Natural	L-T21	GN00000708	513796	4364984	LAGUNA DE SÁNCHEZ-GÓMEZ	OP-01	X	X
ES040ESPF000400433	ES040MSPF004000290	Laguna de Manjavacas	Natural	L-T21	GN00000706	511537	4362965	LAGUNA DE MANJAVACAS	OP-01	X	X
ES040ESPF000400436	ES040MSPF004000300	Laguna del Taray Chico	Natural	L-T19	GN00000709	524421	4362004	LAGUNA DEL TARAY DE LAS PEDROÑERAS	OP-01	X	X
ES040ESPF000400676	ES040MSPF004000310	Pantano de Los Muleteros	Natural	L-T24	GN00001010	514933	4356086	PANTANO DE LOS MULETEROS en Socuéllamos	OP-01	X	X
ES040ESPF000400431	ES040MSPF004000320	Laguna de Alcahozo de Pedro Muñoz	Natural	L-T23	GN00000704	510599	4360129	LAGUNA DE ALCAHOZO	OP-01, VIG-02	X	X
ES040ESPF000400583	ES040MSPF004000330	Laguna de la Vega de Pedro Muñoz	Natural	L-T21	GN00000783	504665	4362522	LAGUNA DE LA VEGA DE PEDRO MUÑOZ O LAGUNA DEL PUEBLO	OP-01	X	X
ES040ESPF000400432	ES040MSPF004000340	Laguna de Retamar	Natural	L-T21	GN00000705	502425	4364013	LAGUNA DE RETAMAR	OP-01	X	X
ES040ESPF000400518	ES040MSPF004000350	Lagunas de Lillo	Natural	L-T21	GN00000693	472259	4394847	LAGUNA DEL LONGAR (LILLO)	OP-01	X	X
ES040ESPF000400584	ES040MSPF004000360	Laguna de la Albardiosa	Natural	L-T21	GN00000784	474915	4390232	LAGUNA DE LA ALBARDIOSA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400423	ES040MSPF004000370	Lagunas de Villacañas	Natural	L-T21	GN00000695	472704	4383704	LAGUNA LARGA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400424	ES040MSPF004000380	Laguna de Tirez	Natural	L-T23	GN00000696	469293	4376698	LAGUNA DE TIREZ	OP-01	X	X
ES040ESPF000400426	ES040MSPF004000390	Laguna del Taray de Quero	Natural	L-T25	GN00000698	472752	4375701	LAGUNA DEL TARAY	OP-01	X	X
ES040ESPF000400425	ES040MSPF004000400	Laguna de Peña Hueca	Natural	L-T23	GN00000697	470633	4373945	LAGUNA DE PEÑA HUECA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400427	ES040MSPF004000410	Laguna Grande de Quero	Natural	L-T23	GN00000699	478131	4372315	LAGUNA GRANDE	OP-01	X	X
ES040ESPF000400434	ES040MSPF004000420	Laguna de Salicor	Natural	L-T23	GN00000707	485044	4368548	LAGUNA DE SALICOR	OP-01, VIG-02	X	X
ES040ESPF000400578	ES040MSPF004000430	Lagunas de Villafranca de Los Caballeros (Grande Y Chica)	Natural	L-T20	GN00000963	470775	4366315	LAGUNA VILLAFRANCA. VILLAFRANCA DE LOS CABALLEROS 02 PM1 (Orilla Banderas)	ZP-02	X	X
					GN00000964	470609	4366528	LAGUNA VILLAFRANCA. VILLAFRANCA DE LOS CABALLEROS 03 PM1 (Orilla Cerro)	OP-01, OP-02, ZP-02	X	X
					GN00000965	471113	4366570	LAGUNA VILLAFRANCA. VILLAFRANCA DE LOS CABALLEROS 04 PM1 (Orilla Jorja)	ZP-02	X	X
ES040ESPF000400585	ES040MSPF004000440	Lagunilla de la Sal	Natural	L-T21	GN00000785	471410	4365272	LAGUNILLA DE LA SAL	OP-01	X	X
ES040ESPF000400429	ES040MSPF004000450	Laguna de Las Yeguas	Natural	L-T23	GN00000701	475640	4363119	LAGUNA DE LAS YEGUAS	OP-01	X	X
ES040ESPF000400430	ES040MSPF004000460	Laguna del Camino de Villafranca	Natural	L-T23	GN00000702	477942	4362665	LAGUNA DEL CAMINO DE VILLAFRANCA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400675	ES040MSPF004000470	La Veguilla de Alcázar de San Juan	Artificial	L-T22	GN00000703	479505	4360934	LA VEGUILLA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400672	ES040MSPF004000480	Lagunas del Complejo de El Bonillo	Natural	L-T13	GN00001011	544319	4310157	LAGUNAS DEL COMPLEJO DE EL BONILLO en El Bolillo	OP-01	X	X
ES040ESPF000400591	ES040MSPF004000490	Lagunas Altas de Ruidera	Natural	L-T12	GN00000726	517720	4302947	LAGUNA BLANCA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400440	ES040MSPF004000500	Lagunas Conceja Y Redondilla del Osero	Natural	L-T12	GN00000713	516377	4307859	LAGUNA CONCEJO	OP-01, VIG-02	X	X
ES040ESPF000400570	ES040MSPF004000510	Laguna Tomilla	Natural	L-T12	GN00000723	515238	4308429	LAGUNA TOMILLA	OP-01	X	X
					GN00000956	514846	4308661	LAGUNA LA TOMILLA OSSA DE MONTIEL PM1	OP-02, ZP-02	X	X
ES040ESPF000400449	ES040MSPF004000520	Laguna Tinaja	Natural	L-T12	GN00000722	513885	4309050	LAGUNA TINAJA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400447	ES040MSPF004000550	Laguna Lengua	Natural	L-T12	GN00000720	512530	4310385	LAGUNA LENGUA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400445	ES040MSPF004000580	Laguna Batana	Natural	L-T12	GN00000718	511914	4311683	LAGUNA BATANA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400477	ES040MSPF004000620	Las Tablas de Daimiel	Natural	L-T25	GN00000159	434286	4329494	E. PUENTE NAVARRO-PRESA	OP-01, OP-02	X	X
ES040ESPF000400669	ES040MSPF004000630	Laguna de Navaseca	Muy modificada	L-T18	GN00001012	446335	4328199	LAGUNA DE NAVASECA en Daimiel	OP-01	X	X
ES040ESPF000400437	ES040MSPF004000640	Navas de Malagón	Natural	L-T21	GN00000710	418814	4337105	NAVA GRANDE	VIG-01	X	X
ES040ESPF000400452	ES040MSPF004000660	Laguna del Prado de Pozuelo de Calatrava	Natural	L-T21	GN00000730	427721	4308200	LAGUNA DEL PRADO Ó INESPERADA Ó DE POZUELO	OP-01	X	X
ES040ESPF000400670	ES040MSPF004000670	Laguna de la Cañada de Calatrava	Muy modificada	L-T19	GN00001013	410126	4298982	LAGUNA DE LA CAÑADA DE CALATRAVA en Cañada de Calatrava	OP-01	SECO	
ES040ESPF000400442	ES040MSPF004000680	Laguna de Caracuel	Natural	L-T19	GN00000715	407346	4298178	LAGUNA DE CARACUEL	OP-01	SECO	
ES040ESPF000400590	ES040MSPF004000720	Complejo Lagunar de la Albuera	Natural	L-T17	GN00000790	174151	4288665	LAGUNA GRANDE DEL COMPLEJO LAGUNAR DE LA ALBUERA	OP-01	X	X



COD_EST_SPF_UE_3C	COD_MA_EU_3er_CICLO	NOMBRE_MAS_3er_CICLO	NATURALEZA	TIPOLOG	PMSPCOD	X_UTM	Y_UTM	NOMBRE DEL PMSPCOD	PROG_EXPLOT	ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO
ES040ESPF000400422	ES040MSPF004000270 **	Laguna de El Hito	Natural	L-T21	GN00000692	526337	4412857	LAGUNA DE EL HITO	OP-01, VIG-02	X	X
ES040ESPF000400441	ES040MSPF004000530 *	Laguna San Pedro	Natural	L-T12	GN00000950	514358	4309213	LAGUNA SAN PEDRA OSSA DE MONTIEL 02 PM1 (Albamanjón)	OP-01, OP-02, ZP-02	X	X
					GN00000951	513411	4309698	LAGUNA SAN PEDRA OSSA DE MONTIEL 03 PM1 (Garijo)	ZP-02	X	X
					GN00000714	514836	4309362	LAGUNA SAN PEDRO	OP-01	X	X
ES040ESPF000400448	ES040MSPF004000540 *	Lagunas la Taza y Redondilla	Natural	L-T12	GN00000953	513120	4310065	LAGUNA LA REDONDILLA. OSSA DE MONTIEL PM1	OP-01, OP-02, ZP-02	X	X
					GN00000721	513139	4310048	LAGUNA REDONDILLA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400446	ES040MSPF004000560 *	Laguna Santos Morcillo	Natural	L-T12	GN00000955	511863	4311407	LAGUNA SANTOS MORCILLO OSSA DE MONTIEL PM1	OP-01, OP-02, ZP-02	X	X
					GN00000719	511772	4311308	LAGUNA DE SANTOS MORCILLO	OP-01	X	X
ES040ESPF000400444	ES040MSPF004000570 *	Laguna Salvadora	Natural	L-T12	GN00000954	512497	4311271	LAGUNA LA SALVADORA OSSA DE MONTIEL PM1	OP-01, OP-02, ZP-02	X	X
					GN00000717	512232	4311344	LAGUNA SALVADORA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400439	ES040MSPF004000590 *	Laguna de la Colgada	Natural	L-T12	GN00000952	512031	4311981	LAGUNA LA COLGADA OSSA DE MONTIEL PM1	OP-01, OP-02, ZP-02	X	X
					GN00000961	509997	4312878	LAGUNA ENTRELAGOS RUIDERA PM1	ZP-02	X	X
					GN00000712	510795	4312030	LAGUNA DE LA COLGADA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400451	ES040MSPF004000600 *	Laguna del Rey	Natural	L-T12	GN00000960	509670	4313724	LAGUNA DEL REY RUIDERA PM1	OP-01, OP-02, ZP-01, ZP-02	X	X
					GN00000724	509862	4313339	LAGUNA DEL REY	OP-01	X	X
ES040ESPF000400438	ES040MSPF004000610 *	Lagunas Bajas de Ruidera	Natural	L-T12	GN00000962	509005	4314933	LAGUNA LA MORENILLA RUIDERA PM1	OP-01, OP-02, ZP-02	X	X
					GN00000711	508721	4315063	LAGUNA DE CUEVA MORENILLA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400586	ES040MSPF004000650 **	Lagunas de Moral de Calatrava	Natural	L-T19	GN00000786	451189	4295663	LAGUNA CALDERÓN	OP-01	SECO	
ES040ESPF000400587	ES040MSPF004000690 **	Laguna de Fuentillejo	Natural	L-T19	GN00000787	408669	4310463	LAGUNA DE FUENTILLEJO O DE LA POSADILLA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400588	ES040MSPF004000700 **	Laguna de la Carrizosa	Natural	L-T17	GN00000788	392159	4299793	LAGUNA DE LA CARRIZOSA	OP-01	X	X
ES040ESPF000400589	ES040MSPF004000710 **	Laguna de Los Michos	Natural	L-T17	GN00000789	382169	4313033	LAGUNA DE LOS MICHOS	OP-01	X	X





### 3. ESTADO QUÍMICO

#### 3.1. ANÁLISIS REALIZADOS POR MASA DE AGUA

Las MAS categoría lago evaluadas en el año 2021 para su estado químico (40 masas, de las 46 presentes en la CHG) se incluyen en 11 tipologías:

- L-T12: Cárstico, calcáreo, permanente, cierre travertínico
- L-T13: Cárstico, calcáreo, temporal
- L-T17: Interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja temporal
- L-T18: Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, permanente
- L-T19: Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, temporal
- L-T20: Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, permanente
- L-T21: Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, temporal
- L-T22: Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, permanente
- L-T23 Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, temporal
- L-T24: Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización baja o media
- L-T25: Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización alta o muy alta

De forma general, la evaluación de estado se ha realizado con los resultados obtenidos en un número relativamente elevado de muestreos, con un promedio de 9 por MAS (Figura 2 y Figura 3) y por tipología (Tabla 2).



Tabla 2. Número de MAS categoría lagos, clasificadas por tipologías, evaluadas en 2021. Se indica el promedio de muestreos realizados en cada tipología.

TIPOLOGIA	MAS EVALUADAS	PROMEDIO MUESTREOS MENSUALES EN 2021
L-T12	13	10,9
L-T13	1	2
L-T17	3	3
L-T18	1	11
L-T19	2	7
L-T20	1	12
L-T21	8	8,5
L-T22	1	12
L-T23	7	7,7
L-T24	1	11
L-T25	2	12
<b>Total general</b>	<b>40</b>	<b>9,0</b>

Se observa cómo el promedio de muestreos realizados en las MAS pertenecientes a las tipologías L-T13 y L-T17 es muy bajo. Esto se debe a que se trata de tipologías que presentan una temporalidad muy acusada, por lo que la ausencia de agua en las MAS que las representan es una característica intrínseca a su naturalidad. Por ello, en estos casos, el bajo número de muestreos no supone niveles de confianza (NCF) bajos.



### Meses muestreados en masas de agua - Categoría LAGO

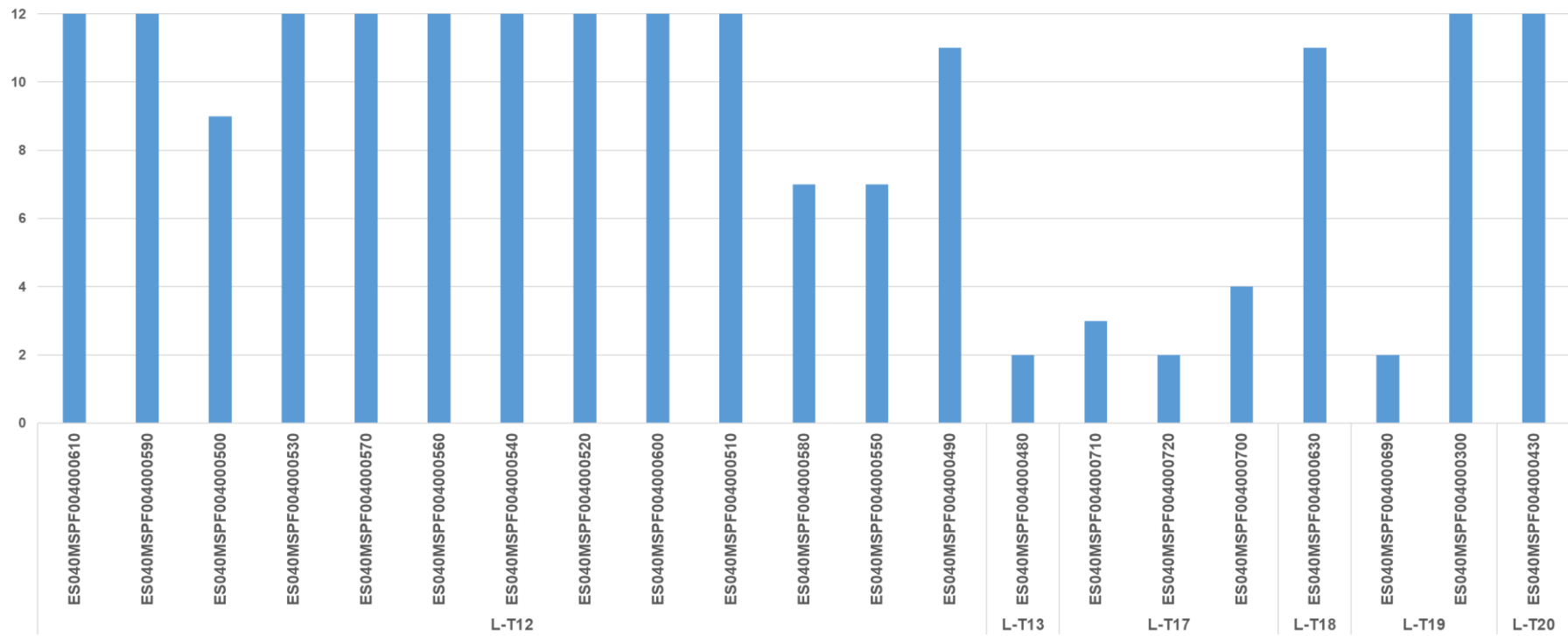


Figura 2. Análisis por MAS. Tipologías L-T12, L-T13, L-T17, L-T18, L-T19 y L-T20

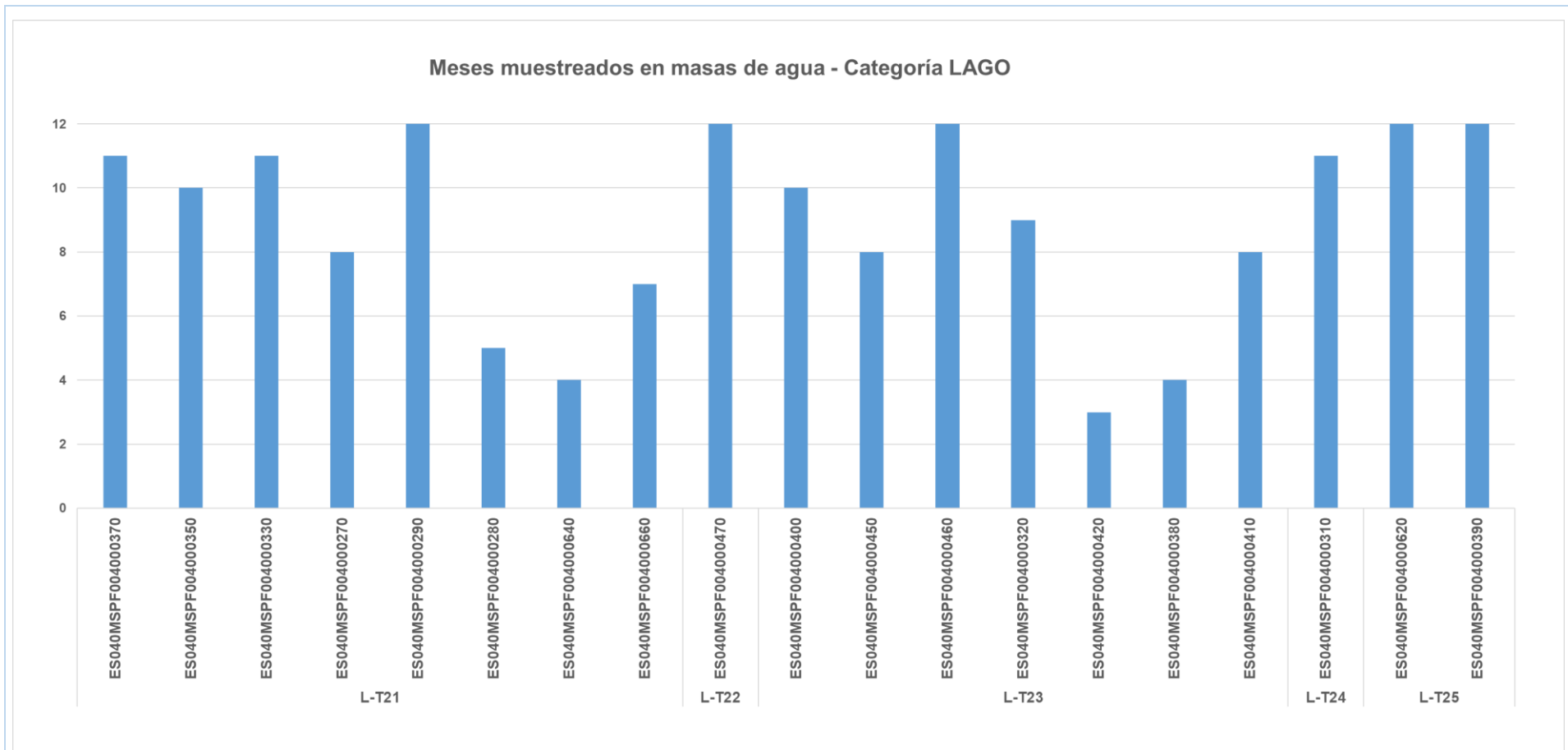


Figura 3. Análisis por MAS. Tipologías L-T21, L-T22, L-T23, L-T24 y L-T25





### 3.2. EVALUACIÓN DE ESTADO QUÍMICO

Se muestra a continuación (Tabla 3) el estado químico de las MAS categoría lago evaluadas. De acuerdo al RD 817/2015, el estado químico de una masa puede ser **NO ALCANZA EL BUEN ESTADO** o **BUENO**, dependiendo de si se ha producido, o no, superación de las normas de calidad ambiental para la media anual (NCA-MA) o para la concentración máxima admisible (NCA-CMA).

Por otro lado, el RD 907/2007, en su apartado 3 del artículo 31 (*Evaluación y presentación del estado de las aguas superficiales*) promueve que las demarcaciones hidrográficas presenten la información sobre el estado químico de una o varias de las siguientes sustancias de forma separada a la información relativa a las demás sustancias identificadas en el anexo IV del RD 817/2015:

- a) Sustancias indicadas con los números 5, 21, 28, 30, 35, 37, 43 y 44 (sustancias que se comportan como sustancias PBT ubicuas, esto es, persistentes, bioacumulables, tóxicas y ubicuas).
- b) Sustancias indicadas con los números 34 a 45 (sustancias identificadas recientemente).
- c) Sustancias indicadas con los números 2, 5, 15, 20, 22, 23 y 28 (sustancias para las que se establecen NCA revisadas más estrictas).

Es por ello que la evaluación de estado químico que aquí se presenta (Tabla 3), incluye superíndices “a, b, y c”, sobre las sustancias que han mostrado incumplimientos y pertenecen a alguno de los epígrafes mencionados.

Además, en el apartado 3.4 ESTADO QUÍMICO SIN CONSIDERAR INCUMPLIMIENTOS “PBT UBICUAS”, se muestra la evaluación de estado químico que poseerían todas las masas de agua que han mostrado incumplimientos para alguna de las sustancias indicadas en el epígrafe “a” (PBT ubicuas) en caso de no ser considerado dichos incumplimientos.



Tabla 3. Estado químico en MAS categoría lago. RIESGO: Riesgo de no alcanzar el buen estado químico (Fuente: Documentos Iniciales 3er. Ciclo PH).

COD_MASA	NOMBRE MASA	TIPOL	NATURALEZA	PROGRAMA	RIESGO	ESTADO QUÍMICO	NCF FINAL	INCUMPLE ANEXO IV
ES040MSPF004000400	Laguna de Peña Hueca	L-T23	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MEDIO	CIPERMETRINA (MA y CMA) <sup>b</sup>
ES040MSPF004000620	Las Tablas de Daimiel	L-T25	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MEDIO	CIPERMETRINA (MA) <sup>b</sup>
ES040MSPF004000500	Lagunas Conceja Y Redondilla del Osero	L-T12	Natural	OP-01, VIG-02	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>
ES040MSPF004000520	Laguna Tinaja	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>
ES040MSPF004000530	Laguna San Pedro	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>
ES040MSPF004000540	Lagunas la Taza y Redondilla	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>
ES040MSPF004000560	Laguna Santos Morcillo	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>
ES040MSPF004000570	Laguna Salvadora	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>
ES040MSPF004000590	Laguna de la Colgada	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>
ES040MSPF004000600	Laguna del Rey	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>
ES040MSPF004000510	Laguna Tomilla	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup> y ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO (biota) (CMA) <sup>a</sup>
ES040MSPF004000610	Lagunas Bajas de Ruidera	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup> y ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO (biota) (CMA) <sup>a</sup>
ES040MSPF004000370	Lagunas de Villacañas	L-T21	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (CMA) <sup>a</sup> y NIQUEL (MA) <sup>c</sup>
ES040MSPF004000350	Lagunas de Lillo	L-T21	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA y CMA) <sup>c</sup> y PLOMO (MA) <sup>c</sup>
ES040MSPF004000330	Laguna de la Vega de Pedro Muñoz	L-T21	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA) <sup>c</sup>
ES040MSPF004000450	Laguna de Las Yeguas	L-T23	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MEDIO	NIQUEL (MA) <sup>c</sup>
ES040MSPF004000470	La Veguilla de Alcázar de San Juan	L-T22	Artificial	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA) <sup>c</sup>
ES040MSPF004000460	Laguna del Camino de Villafranca	L-T23	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA) y HEXACLOROCICLOHEXANO (MA y CMA)
ES040MSPF004000420	Laguna de Salicor	L-T23	Natural	OP-01, VIG-02	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA) <sup>c</sup> y PLOMO (MA y CMA) <sup>c</sup>
ES040MSPF004000710	Laguna de Los Michos	L-T17	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA) <sup>c</sup> y PLOMO (MA) <sup>c</sup>
ES040MSPF004000320	Laguna de Alcahozo de Pedro Muñoz	L-T23	Natural	OP-01, VIG-02	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO	PLOMO (MA) <sup>c</sup>
ES040MSPF004000480	Lagunas del Complejo de El Bonillo	L-T13	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	PLOMO (MA) <sup>c</sup>
ES040MSPF004000720	Complejo Lagunar de la Albuera	L-T17	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	PLOMO (MA) <sup>c</sup>
ES040MSPF004000690	Laguna de Fuentillejo	L-T19	Natural	OP-01	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	SUMA BENZO(G,H,I)PERILENO + INDENO(1,2,3-CD)PIRENO (MA) <sup>a,c</sup> ,



COD_MASA	NOMBRE MASA	TIPOL	NATURALEZA	PROGRAMA	RIESGO	ESTADO QUÍMICO	NCF FINAL	INCUMPLE ANEXO IV
								CADMIO (MA y CMA), NIQUEL (MA y CMA) <sup>c</sup> y PLOMO (MA y CMA) <sup>c</sup>
ES040MSPF004000270	Laguna de El Hito	L-T21	Natural	OP-01, VIG-02	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000280	Lagunas de Sánchez Gómez Y Dehesilla	L-T21	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000290	Laguna de Manjavacas	L-T21	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000300	Laguna del Taray Chico	L-T19	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000310	Pantano de Los Muleteros	L-T24	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000380	Laguna de Tirez	L-T23	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000390	Laguna del Taray de Quero	L-T25	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000410	Laguna Grande de Quero	L-T23	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000430	Lagunas de Villafranca de Los Caballeros (Grande Y Chica)	L-T20	Natural	OP-01	ALTO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000490	Lagunas Altas de Ruidera	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000550	Laguna Lengua	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000580	Laguna Batana	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000630	Laguna de Navaseca	L-T18	Muy modificada	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000640	Navas de Malagón	L-T21	Natural	VIG-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000660	Laguna del Prado de Pozuelo de Calatrava	L-T21	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	
ES040MSPF004000700	Laguna de la Carrizosa	L-T17	Natural	OP-01	SIN RIESGO	BUENO	ALTO	

**Sustancias identificadas en el Anexo IV RD817/2015 de forma separada**

a: sustancias que se comportan como sustancias PBT ubicuas, esto es, persistentes, bioacumulables, tóxicas y ubicuas

b: sustancias identificadas recientemente

c: sustancias para las que se establecen NCA revisadas más estrictas

A continuación, se indica el número de MAS incluidos en los programas seguimiento asignados a los 35 lagos evaluados en 2021 (operativo, vigilancia y/o referencia), especificados en los Documentos Iniciales del 3er. Ciclo de Planificación Hidrológica (Tabla 4), así como el porcentaje de valoraciones de estado químico obtenidas en todas ellas, dependiendo también del programa al que pertenecen (Figura 4).

Tabla 4. Recuento de MAS evaluadas según sus programas de control activos

CATEGORIA	PROGRAMAS ACTIVOS	Nº MASAS
LAGO	OPERATIVO (OP-01)	35
	OPERATIVO (OP-01) Y REFERENCIA (VIG-02)	4
	VIGILANCIA (VIG-01)	1

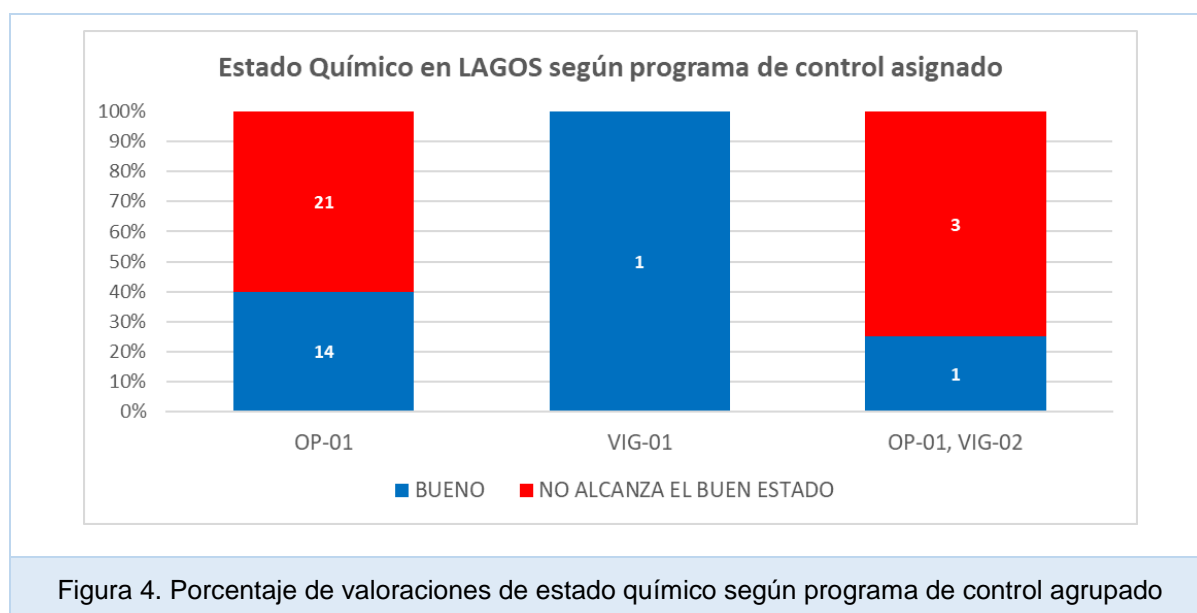


Figura 4. Porcentaje de valoraciones de estado químico según programa de control agrupado

De forma general, **el 40% de las MAS lago analizadas en la CHG se encontraron en Buen estado**. Concretamente 16 de las 40 MAS analizadas.

Se observa cómo:

- La única MAS perteneciente al programa de vigilancia se encuentra en un estado químico Bueno.
- Los 4 puntos de referencia (VIG-02) se encuentran asignados, a su vez, para el control operativo (OP-01). Por tanto, los resultados obtenidos en estos puntos son evaluados para el programa de referencia y para el control operativo. Todos los puntos de referencia,

menos el GN00000692 (tipología L-T21) situado en la MAS Laguna de El Hito (ES040MSPF004000270), No Alcanzan el Buen Estado Químico. Por tanto, para estos casos, se debería reevaluar la idoneidad de estas lagunas para albergar un punto de referencia.

- La mayoría de las masas exclusivamente asignadas al control de estado operativo (OP-01) No Alcanza el Buen estado químico (66,6 % de los casos). Este hecho es de esperar, ya que las masas incluidas en este programa lo están por poseer “*riesgo comprobado de no cumplir los objetivos medio ambientales por la presencia de presiones e impactos que afectan a su estado químico*”. Sin embargo, parece ser que las presiones a las que están sometidas las otras MAS del programa operativo que se encuentran en un estado químico Bueno, no generan incumplimientos de los parámetros incluidos en el Anexo IV del RD 817/2015.

Es necesario indicar que ninguna de las MAS que No Alcanzan el Buen Estado químico tienen riesgos químicos declarados en los Documentos Iniciales del 3er. Ciclo de Planificación Hidrológica. Además, la MAS ES040MSPF004000430, Lagunas de Villafranca de Los Caballeros – Grande y Chica –, que sí los tiene si tiene RIESGO ALTO químico, ha obtenido un buen estado para el control de las sustancias químicas evaluadas. En todas estas masas se deberán reevaluar las presiones e impactos que causan los vertidos de las sustancias detectadas en concentraciones superiores a las NCA, o, en el caso de la última MA, valorar el riesgo.

La Figura 5 muestra, a modo de histograma apilado, el porcentaje del estado químico de las masas categoría lago, según tipologías.

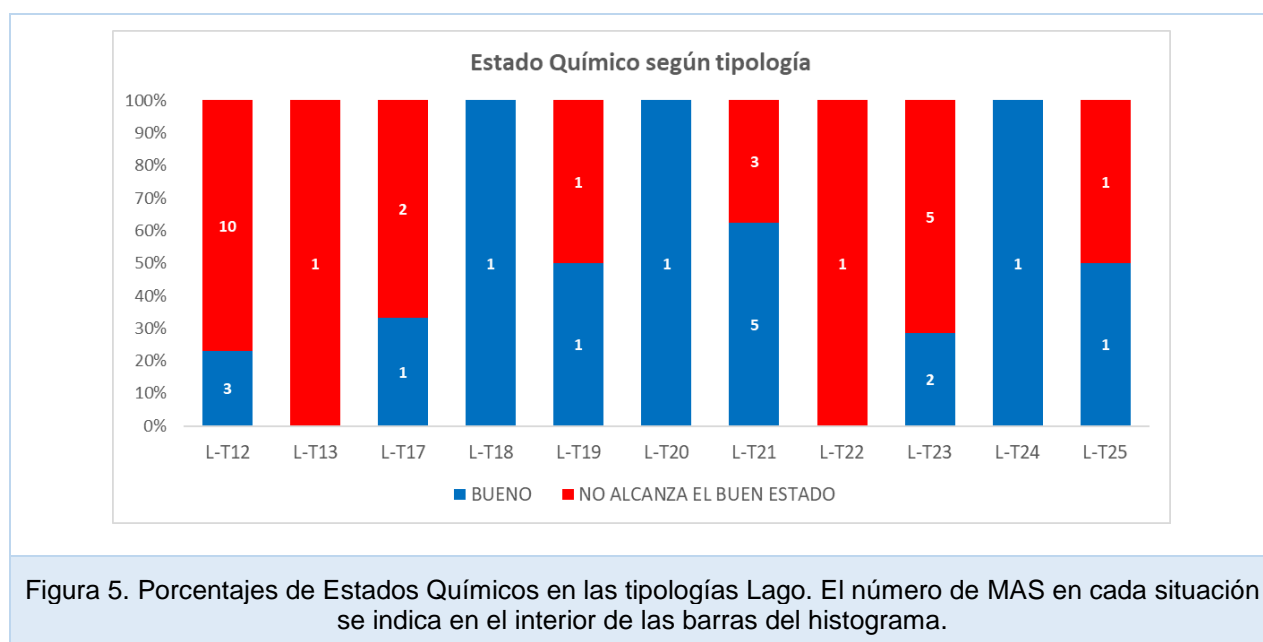
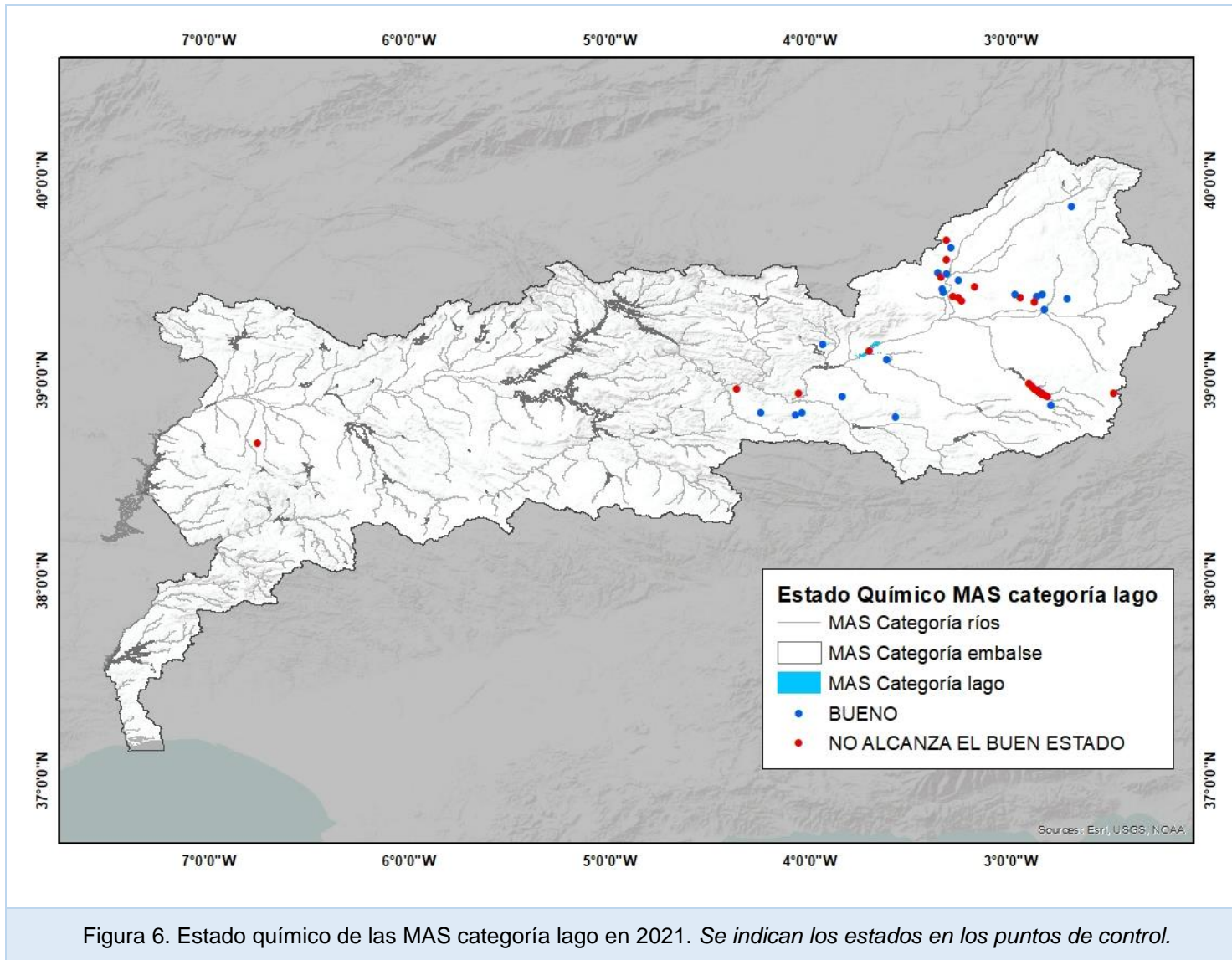


Figura 5. Porcentajes de Estados Químicos en las tipologías Lago. El número de MAS en cada situación se indica en el interior de las barras del histograma.



Se aprecia una gran heterogeneidad del estado químico en las distintas tipologías de masa lago evaluadas durante el año 2021:

- Las 3 masas de agua que representan a las tipologías L-T18, L-T20 y L-T24, además de ser las únicas representantes de dichas tipologías, se encuentran en estado químico Bueno.
- Las 2 MAS evaluadas en las tipologías L-T13 y L-T22 No alcanzan el buen estado químico.
- En las tipologías L-T19 (2 masas) y L-T25 (2 masas) el 50% de ellas alcanzó el Buen Estado Químico.





### 3.3. ANALISIS DE INCUMPLIMIENTOS DEL ESTADO QUÍMICO

Un total de **8 sustancias** incumplieron en **34 ocasiones** las NCA contempladas en el Anexo IV del RD 817/2015 (Tabla 5): Como se aprecia, **destacan muy notablemente los incumplimientos por metales.**

Tabla 5. Resumen de sustancias que incumplieron las NCA para la evaluación del estado químico

SUSTANCIA INCUMPLE	Nº MAS DONDE INCUMPLE	BATERÍA
ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO	2	Biota_POCO FRECUENTES (ANUAL)
CADMIO	1	METALES
NIQUEL	9	
PLOMO	7	
MERCURIO	11	
CIPERMETRINA	2	PLAGUICIDAS
HEXACLOROCICLOHEXANO	1	
SUMA BENZO(G,H,I)PERILENO + INDENO(1,2,3-CD)PIRENO	1	HAP

Agrupando por tipologías (Figura 7), se aprecia cómo los lagos pertenecientes a la tipología L-T12 han sido los que más número de ocasiones han incumplido (en la mayoría de los casos por metales), si bien en las tipologías L-T19 y L-T23 es en donde más parámetros diferentes han superado las NCA.



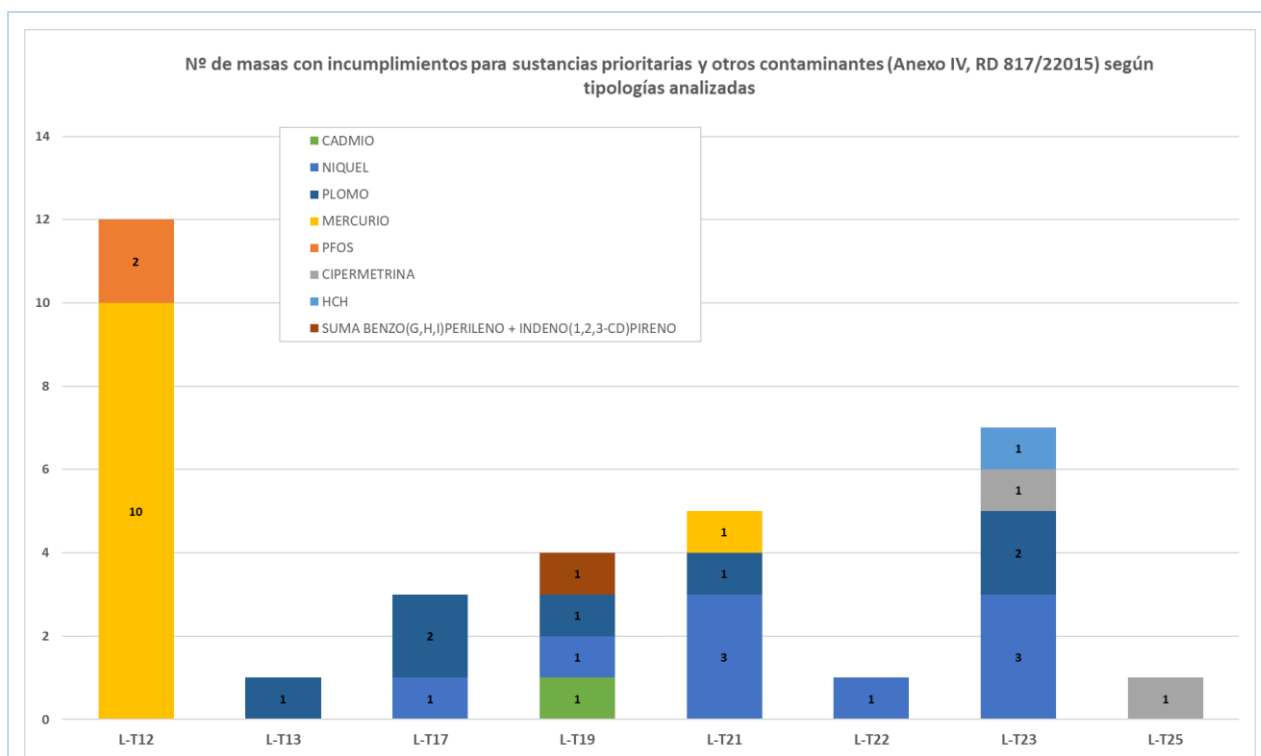


Figura 7. Sustancias y número de masas con incumplimientos del Anexo IV del RD 817/2015 en categoría lagos, según tipologías analizadas

En conjunto, **todos estos incumplimientos han sido los responsables de que 24 MAS categoría Lago en la CHG no alcancen el buen estado químico** (Tabla 6 y Figura 8).

Tabla 6. Sustancias que incumplen las NCA (Anexo IV - RD 817/2015) en las MAS categoría lago analizadas en 2021

CODIGO MASA	NOMBRE MASA	TIPOLOGÍA	BATERÍA ANALÍTICA	SUST. INCUMPLE
ES040MSPF004000320	Laguna de Alcahozo de Pedro Muñoz	L-T23	METALES	PLOMO
ES040MSPF004000330	Laguna de la Vega de Pedro Muñoz	L-T21	METALES	NIQUEL
ES040MSPF004000350	Lagunas de Lillo	L-T21	METALES	NIQUEL
				PLOMO
ES040MSPF004000370	Lagunas de Villacañas	L-T21	MERCURIO	MERCURIO
			METALES	NIQUEL
ES040MSPF004000400	Laguna de Peña Hueca	L-T23	PLAGUICIDAS	CIPERMETRINA
ES040MSPF004000420	Laguna de Salicor	L-T23	METALES	NIQUEL
				PLOMO
ES040MSPF004000450	Laguna de Las Yeguas	L-T23	METALES	NIQUEL
ES040MSPF004000460	Laguna del Camino de Villafranca	L-T23	METALES	NIQUEL
			PLAGUICIDAS	HEXAFLOROCICLOHEXANO
ES040MSPF004000470	La Veguilla de Alcázar de San Juan	L-T22	METALES	NIQUEL
ES040MSPF004000480	Lagunas del Complejo de El Bonillo	L-T13	METALES	PLOMO



CODIGO MASA	NOMBRE MASA	TIPOLOGÍA	BATERÍA ANALÍTICA	SUST. INCUMPLE
ES040MSPF004000500	Lagunas Conceja Y Redondilla del Osero	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO
ES040MSPF004000510	Laguna Tomilla	L-T12	Biota_POCO FRECUENTES (ANUAL)	ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO
			Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO
ES040MSPF004000520	Laguna Tinaja	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO
ES040MSPF004000530	Laguna San Pedro	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO
ES040MSPF004000540	Lagunas la Taza y Redondilla	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO
ES040MSPF004000560	Laguna Santos Morcillo	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO
ES040MSPF004000570	Laguna Salvadora	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO
ES040MSPF004000590	Laguna de la Colgada	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO
ES040MSPF004000600	Laguna del Rey	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO
ES040MSPF004000610	Lagunas Bajas de Ruidera	L-T12	Biota_POCO FRECUENTES (ANUAL)	ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO
			Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO
ES040MSPF004000620	Las Tablas de Daimiel	L-T25	PLAGUICIDAS	CIPERMETRINA
ES040MSPF004000690	Laguna de Fuentillejo	L-T19	HAP	SUMA BENZO(G,H,I)PERILENO + INDENO(1,2,3-CD)PIRENO
			METALES	CADMIO
				NIQUEL
ES040MSPF004000710	Laguna de Los Michos	L-T17	METALES	PLOMO
				NIQUEL
ES040MSPF004000720	Complejo Lagunar de la Albuera	L-T17	METALES	PLOMO

Se observa cómo el mayor número de sustancias que han incumplido en 2021 en una misma MAS ha sido de 4 (ES040MSPF004000690, Laguna de Fuentillejo), mientras que 16 MAS no han alcanzado el buen estado por un solo incumplimiento.

Finalmente, en la Tabla 7, se muestran las mediciones concretas que han supuesto las superaciones de las NCA señaladas en el Anexo IV del RD 817/2015 para cada una de las MAS que No Alcanzan el Buen estado químico.

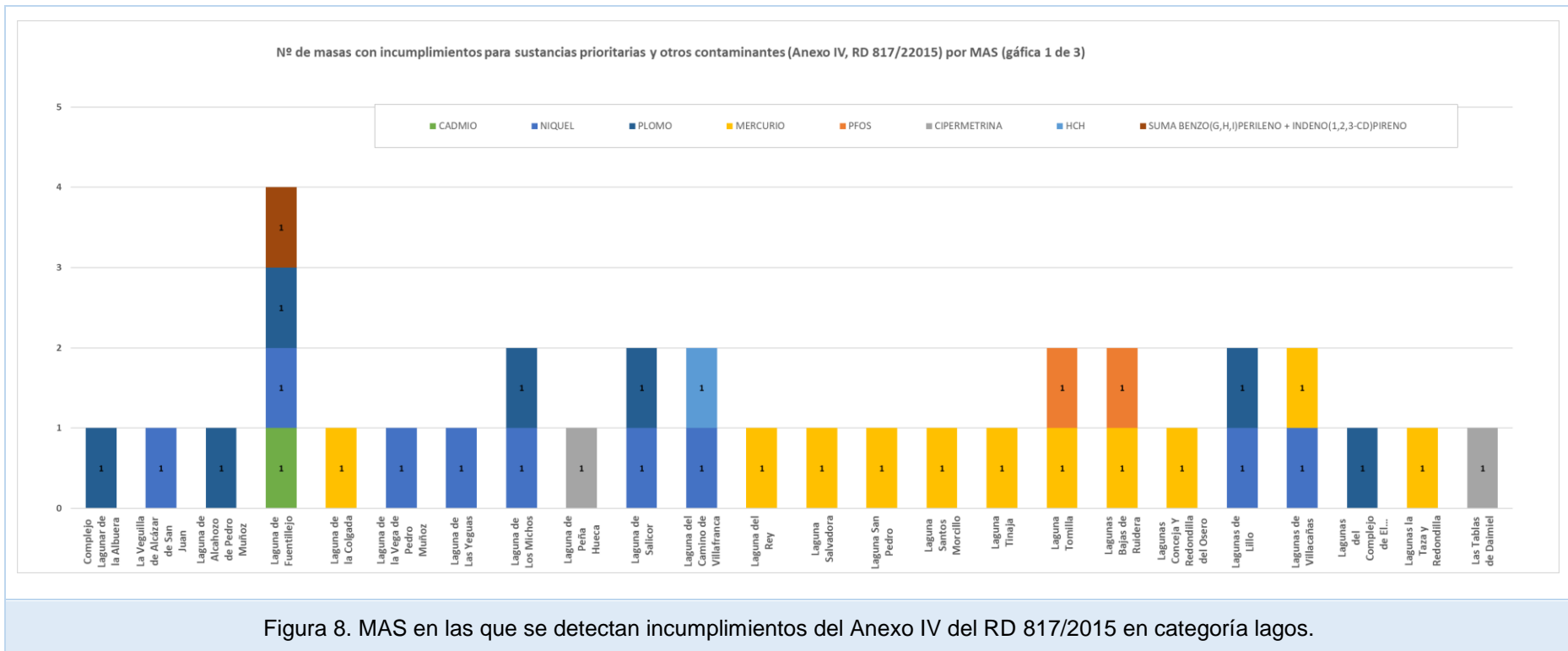


Figura 8. MAS en las que se detectan incumplimientos del Anexo IV del RD 817/2015 en categoría lagos.



Tabla 7. Resultados de las sustancias que han incumplido las NCA del RD 817/2015 (Anexo IV) en las MAS categoria lago de la CHG en el año 2021. Todas las mediciones se expresan en µg/l. Sombreado rojo: valores que superan la respectiva NCA (MA o CMA).

COD_MAS	NOMBRE MAS	TIPOLOGIA	BATERÍA	PARÁMETRO	NCA QUE INCUMPLE	NCA-MA	MEDIA	NCA-CMA	RESULTADO MÁXIMO
ES040MSPF004000320	Laguna de Alcahozo de Pedro Muñoz	L-T23	METALES	PLOMO	MA	1,2	<b>1,39</b>	14	1,30
ES040MSPF004000330	Laguna de la Vega de Pedro Muñoz	L-T21	METALES	NIQUEL	MA	4	<b>4,23</b>	34	9,70
ES040MSPF004000350	Lagunas de Lillo	L-T21	METALES	NIQUEL	MA y CMA	4	<b>8,76</b>	34	<b>61</b>
				PLOMO	MA	1,2	<b>2,68</b>	14	3,40
ES040MSPF004000370	Lagunas de Villacañas	L-T21	MERCURIO	MERCURIO	CMA	-	0,25	0,07	<b>0,428</b>
			METALES	NIQUEL	MA	4	<b>5,00</b>	34	12
ES040MSPF004000400	Laguna de Peña Hueca	L-T23	PLAGUICIDAS	CIPERMETRINA	MA y CMA	0,00008	<b>0,001938</b>	0,0006	<b>0,01902</b>
ES040MSPF004000420	Laguna de Salicor	L-T23	METALES	NIQUEL	MA	4	<b>5,65</b>	34	8,30
				PLOMO	MA y CMA	1,2	<b>7,58</b>	14	<b>15</b>
ES040MSPF004000450	Laguna de Las Yeguas	L-T23	METALES	NIQUEL	MA	4	<b>22,84</b>	34	14
ES040MSPF004000460	Laguna del Camino de Villafranca	L-T23	METALES	NIQUEL	MA	4	<b>5,83</b>	34	16,20
			PLAGUICIDAS	HEXACLOROCICLOHEXANO	MA y CMA	0,02	<b>0,025</b>	0,04	<b>0,302</b>
ES040MSPF004000470	La Veguilla de Alcázar de San Juan	L-T22	METALES	NIQUEL	MA	4	<b>4,39</b>	34	8,30
ES040MSPF004000480	Lagunas del Complejo de El Bonillo	L-T13	METALES	PLOMO	MA	1,2	<b>2,60</b>	14	2,70
ES040MSPF004000500	Lagunas Conceja Y Redondilla del Osero	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO (biota)	CMA	-	112,92	20	<b>112,92</b>
ES040MSPF004000510	Laguna Tomilla	L-T12	Biota_POCO FRECUENTES (ANUAL)	ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO (biota)	CMA	-	262,00	9,1	<b>262</b>
			Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO (biota)	CMA	-	116,21	20	<b>116,21</b>
ES040MSPF004000520	Laguna Tinaja	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO (biota)	CMA	-	27,00	20	<b>27</b>
ES040MSPF004000530	Laguna San Pedro	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO (biota)	CMA	-	73,12	20	<b>73,12</b>
ES040MSPF004000540	Lagunas la Taza y Redondilla	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO (biota)	CMA	-	24,36	20	<b>24,36</b>



COD_MAS	NOMBRE MAS	TIPOLOGIA	BATERÍA	PARÁMETRO	NCA QUE INCUMPLE	NCA-MA	MEDIA	NCA-CMA	RESULTADO MÁXIMO
ES040MSPF004000560	Laguna Santos Morcillo	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO (biota)	CMA	-	58,48	20	<b>58,48</b>
ES040MSPF004000570	Laguna Salvadora	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO (biota)	CMA	-	68,11	20	<b>68,11</b>
ES040MSPF004000590	Laguna de la Colgada	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO (biota)	CMA	-	92,34	20	<b>92,34</b>
ES040MSPF004000600	Laguna del Rey	L-T12	Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO (biota)	CMA	-	33,58	20	<b>33,58</b>
ES040MSPF004000610	Lagunas Bajas de Ruidera	L-T12	Biota_POCO FRECUENTES (ANUAL)	ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO (biota)	CMA	-	427,00	9,1	<b>427</b>
			Biota_VARIOS GRUPOS (ANUAL)	MERCURIO (biota)	CMA	-	22,95	20	<b>22,95</b>
ES040MSPF004000620	Las Tablas de Daimiel	L-T25	PLAGUICIDAS	CIPERMETRINA	MA	0,00008	<b>0,000085</b>	0,0006	0,00036
ES040MSPF004000690	Laguna de Fuentillejo	L-T19	HAP	SUMA BENZO(G,H,I)PERILENO + INDENO(1,2,3-CD)PIRENO	MA	0,002	<b>0,0023</b>	-	0,00
			METALES	CADMIO	MA y CMA	0,25	<b>2</b>	1,5	<b>2</b>
				NIQUEL	MA y CMA	4	<b>687</b>	34	<b>687</b>
				PLOMO	MA y CMA	1,2	<b>516</b>	14	<b>516</b>
ES040MSPF004000710	Laguna de Los Michos	L-T17	METALES	NIQUEL	MA	4	<b>7,43</b>	34	12,10
				PLOMO	MA	1,2	<b>4,82</b>	14	11,80
ES040MSPF004000720	Complejo Lagunar de la Albuera	L-T17	METALES	PLOMO	MA	1,2	<b>1,30</b>	14	1,30



### 3.4. ESTADO QUÍMICO SIN CONSIDERAR INCUMPLIMIENTOS “PBT UBICUAS”

En el apartado 3, artículo 31 (*Evaluación y presentación del estado de las aguas superficiales*) del RD 907/2007, se promueve que las demarcaciones hidrográficas presenten la información sobre el estado químico de las masas de agua en caso de no considerar posibles incumplimientos por las sustancias PBT ubicuas (persistentes, bioacumulables, tóxicas y ubicuas).

Estas sustancias son las indicadas en el anexo IV del RD 817/2015 con los números 5, 21, 28, 30, 35, 37, 43 y 44:

- Nº 5: Difeniléteres bromados (suma de las concentraciones de los congéneres n.º 28, 47, 99, 100, 153 y 154.)
- Nº 21: Mercurio y sus compuestos
- Nº 28: Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP):
  - Benzo(a)pireno
  - Benzo(b) Fluoranteno
  - Benzo(k) Fluoranteno
  - Benzo(g,h,i)perileno
  - Indeno(1,2,3-cd)pireno
- Nº 30: Compuestos de tributilestaño (Cación de tributilestaño)
- Nº 35: Ácido perfluoro-octanosulfónico y sus derivados (PFOS)
- Nº 37: Dioxinas y compuestos similares
- Nº 43: Hexabromociclododecano (HBCDD)
- Nº 44: Heptacloro y epóxido de heptacloro

A continuación, se muestra las evaluaciones de estado químico que poseerían las masas de agua en las que estas sustancias han incumplido las NCA, en caso de no considerar dichos incumplimientos (Tabla 8). Se observa cómo 10 de las 12 MAS que han mostrado incumplimientos por este tipo de sustancias pasaría a tener un estado químico Bueno.



Tabla 8. Estado químico en las MAS categoría lagos en caso de no considerar incumplimientos por sustancias PBT ubicuas. RIESGO: Riesgo de no alcanzar el buen estado químico (Fuente: Documentos Iniciales 3er. Ciclo PH).

COD_MASA	NOMBRE MASA	TIPOLOG.	NATURAL.	PROGRAMA MAS	RIESGO	INCUMPLIMIENTOS ANEXO IV RD 817/2915		ESTADO QUÍMICO SIN CONSIDERAR PBT UBICUAS
						PBT UBICUA	SUSTANCIA NO UBICUA	
ES040MSPF004000370	Lagunas de Villacañas	L-T21	Natural	OP-01	SIN RIESGO	MERCURIO (CMA) <sup>a</sup>	NIQUEL (MA) <sup>c</sup>	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
ES040MSPF004000500	Lagunas Conceja Y Redondilla del Osero	L-T12	Natural	OP-01 y VIG-02	SIN RIESGO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>		BUENO
ES040MSPF004000510	Laguna Tomilla	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup> y ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO (biota) (CMA) <sup>a</sup>		BUENO
ES040MSPF004000520	Laguna Tinaja	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>		BUENO
ES040MSPF004000530	Laguna San Pedro	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>		BUENO
ES040MSPF004000540	Lagunas la Taza y Redondilla	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>		BUENO
ES040MSPF004000560	Laguna Santos Morcillo	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>		BUENO
ES040MSPF004000570	Laguna Salvadora	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>		BUENO
ES040MSPF004000590	Laguna de la Colgada	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>		BUENO
ES040MSPF004000600	Laguna del Rey	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>		BUENO
ES040MSPF004000610	Lagunas Bajas de Ruidera	L-T12	Natural	OP-01	SIN RIESGO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup> y ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO (biota) (CMA) <sup>a</sup>		BUENO
ES040MSPF004000690	Laguna de Fuentillejo	L-T19	Natural	OP-01	SIN RIESGO	SUMA BENZO(G,H,I)PERILENO + INDENO(1,2,3-CD)PIRENO (MA) <sup>a,c</sup>	CADMIO (MA y CMA), NIQUEL (MA y CMA) <sup>c</sup> y PLOMO (MA y CMA) <sup>c</sup>	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sustancias identificadas en el Anexo IV RD817/2015 de forma separada		a: sustancias que se comportan como sustancias PBT ubicuas, esto es, persistentes, bioacumulables, tóxicas y ubicuas						
		b: sustancias identificadas recientemente						
		c: sustancias para las que se establecen NCA revisadas más estrictas						



## 4. ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO. AÑO 2021

### 4.1. RED DE CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO EN LAGOS

La red de control del Estado Ecológico en lagos de la cuenca del Guadiana del año 2021 ha constado de un total de 46 puntos de control pertenecientes a los Programas de Control Operativo y Programa de Control de Vigilancia (Subprograma de seguimiento del estado general de las aguas y Subprograma de Referencia). Los trabajos se han extendido a 5 de las 8 provincias incluidas en la CHG (Albacete, Badajoz, Ciudad Real, Cuenca y Toledo). En la tabla 2, se presenta la distribución del total de puntos muestreados en la red resaltando el programa de control al que pertenecen.

De acuerdo con el Plan Hidrológico de la Confederación del Guadiana (PHG, 2015-2021) todas las masas de agua categoría lago se pueden encuadrar en las siguientes tipologías:

- L-T12: Cárstico, calcáreo, permanente, cierre travertínico
- L-T13: Cárstico, calcáreo, temporal
- L-T17: Interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja temporal
- L-T18: Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media permanente
- L-T19: Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, temporal
- L-T20: Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, permanente
- L-T21: Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, temporal
- L-T22: Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, permanente
- L-T23: Interior en cuenca de sedimentación, hipersalino, temporal
- L-T24: Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización baja o media
- L-T25: Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización alta o muy alta

#### 4.1.1. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Los programas de seguimiento de las masas de agua incluyen un conjunto de actividades encaminadas a obtener una visión general coherente y completa del estado y calidad de las aguas.





Dentro de cada programa se establecen estaciones de control, entendidas como el *conjunto de puntos de muestreo utilizados para la evaluación del estado de la masa de agua, siendo un punto de muestreo el lugar geográfico de toma de muestra* (RD 817/2015).

Los programas de seguimiento del estado de las aguas superficiales, según establece el RD 817/2015, son los que se indican a continuación:

- Programa de control de vigilancia: tiene por objeto obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Está integrado por:
  - Subprograma de seguimiento del estado general de las aguas: permite realizar la evaluación del estado general de las aguas superficiales y de los cambios o tendencias que experimentan estas masas de agua a largo plazo como consecuencia de la actividad antropogénica muy extendida.
  - Subprograma de referencia: permite evaluar las tendencias a largo plazo en el estado de las masas de agua debidas a cambios en las condiciones naturales, así como establecer condiciones de referencia (CR) para cada tipo de masa de agua.
- Programa de control operativo: tiene por objeto determinar el estado de las masas de agua en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales, así como evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas.
- Programa de control de investigación: este control permitirá definir el programa de medidas requerido para cumplir los objetivos medioambientales y, en su caso, de medidas específicas para remediar los efectos de una contaminación accidental.
- Control adicional de las masas de agua del Registro de zonas protegidas de la CHG.

En la Tabla 9 se incluyen, para cada tipo de programa de control (vigilancia y operativo), un esquema sobre las frecuencias de muestreo exigidas en el alcance del Servicio para cada elemento de calidad teniendo en cuenta los criterios mínimos exigidos en el RD 817/2015.

Tabla 9. Frecuencias de muestreo para los programas de control de vigilancia y operativo para lagos

ELEMENTOS DE CALIDAD		INDICADOR	FRECUENCIA
BIOLÓGICOS	Composición y abundancia de fauna bentónica de invertebrados	Índice IBCAEL	1m/año
	Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton	Clorofila a	2m/año
	Composición y abundancia de otro tipo de flora acuática-macrófitos	Cobertura macrófitos eutróficas Cobertura de especies exóticas de macrófitos	1m/año



ELEMENTOS DE CALIDAD		INDICADOR	FRECUENCIA
		Cobertura total de helófitos	
		Cobertura total de hidrófitos	
		Riqueza macrófitos	
QUÍMICOS Y FISICOQUÍMICOS GENERALES	Condiciones térmicas	Temperatura	4m/año
	Transparencia	Profundidad de visión del disco de Secchi	4m/año
	Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto y Tasa de saturación	4m/año
	Salinidad	Conductividad	4m/año
	Estado de acidificación	pH	4m/año
	Estado de nutrientes	Amonio	4m/año
		Nitratos	
		Fosfatos	
Fósforo total			
COMPUESTOS	Contaminantes vertidos en cantidades significativas	4m/año	
	Sustancias prioritarias vertidas	12m/año	
m: muestreo Programa de control de vigilancia: periodicidad TRIENAL Programa de control operativo: periodicidad ANUAL			

En la Tabla 10 se incluyen se incluye las estaciones visitadas durante el 2021 así como la información asociada a su codificación y localización.



Tabla 10. Listado de estaciones muestreadas en la red de control del estado ecológico en masas de agua categoría lago en la cuenca del Guadiana en 2021

CÓDIGO MA	NOMBRE MASA DE AGUA	CÓDIGO PMSPCOD	DENOMINACIÓN	ECOTIPO	SUBPROGRAMAS	UTM X	UTM Y
ES040MSPF004000620	LAS TABLAS DE DAIMIEL	GN00000159	E. PUENTE NAVARRO-PRESA	L-T25	OP-01	434286	4329494
ES040MSPF004000270	LAGUNA DE EL HITO	GN00000692	LAGUNA DE EL HITO	L-T21	OP-01, VIG-02	526337	4412857
ES040MSPF004000350	LAGUNAS DE LILLO	GN00000693	LAGUNA DEL LONGAR (LILLO)	L-T21	OP-01	472259	4394847
ES040MSPF004000370	LAGUNAS DE VILLACAÑAS	GN00000695	LAGUNA LARGA	L-T21	OP-01	472704	4383704
ES040MSPF004000380	LAGUNA DE TIREZ	GN00000696	LAGUNA DE TIREZ	L-T23	OP-01	469293	4376698
ES040MSPF004000400	LAGUNA DE PEÑA HUECA	GN00000697	LAGUNA DE PEÑA HUECA	L-T23	OP-01	470633	4373945
ES040MSPF004000390	LAGUNA DEL TARAY DE QUERO	GN00000698	LAGUNA DEL TARAY	L-T25	OP-01	472752	4375701
ES040MSPF004000410	LAGUNA GRANDE DE QUERO	GN00000699	LAGUNA GRANDE	L-T23	OP-01	478131	4372315
ES040MSPF004000450	LAGUNA DE LAS YEGUAS	GN00000701	LAGUNA DE LAS YEGUAS	L-T23	OP-01	475640	4363119
ES040MSPF004000460	LAGUNA DEL CAMINO DE VILLAFRANCA	GN00000702	LAGUNA DEL CAMINO DE VILLAFRANCA	L-T23	OP-01	477942	4362665
ES040MSPF004000470	LA VEGUILLA DE ALCÁZAR DE SAN JUAN	GN00000703	LA VEGUILLA	L-T22	OP-01	479505	4360934
ES040MSPF004000320	LAGUNA DE ALCAHOZO DE PEDRO MUÑOZ	GN00000704	LAGUNA DE ALCAHOZO	L-T23	OP-01, VIG-02	510599	4360129
ES040MSPF004000340	LAGUNA DE RETAMAR	GN00000705	LAGUNA DE RETAMAR	L-T21	OP-01	502425	4364013
ES040MSPF004000290	LAGUNA DE MANJAVACAS	GN00000706	LAGUNA DE MANJAVACAS	L-T21	OP-01	511537	4362965
ES040MSPF004000420	LAGUNA DE SALICOR	GN00000707	LAGUNA DE SALICOR	L-T23	OP-01, VIG-02	485044	4368548
ES040MSPF004000280	LAGUNAS DE SÁNCHEZ-GÓMEZ Y DEHESILLA	GN00000708	LAGUNA DE SÁNCHEZ-GÓMEZ	L-T21	OP-01	513796	4364984
ES040MSPF004000300	LAGUNA DEL TARAY CHICO	GN00000709	LAGUNA DEL TARAY DE LAS PEDROÑERAS	L-T19	OP-01	524421	4362004
ES040MSPF004000640	NAVAS DE MALAGÓN	GN00000710	NAVA GRANDE	L-T21	VIG-01	418814	4337105
ES040MSPF004000610	LAGUNAS BAJAS DE RUIDERA	GN00000711	LAGUNA DE CUEVA MORENILLA	L-T12	OP-01	508721	4315063
ES040MSPF004000590	LAGUNA DE LA COLGADA	GN00000712	LAGUNA DE LA COLGADA	L-T12	OP-01	510795	4312030
ES040MSPF004000500	LAGUNAS CONCEJA Y REDONDILLA DEL OSERO	GN00000713	LAGUNA CONCEJO	L-T12	OP-01, VIG-02	516377	4307859
ES040MSPF004000530	LAGUNA SAN PEDRO	GN00000714	LAGUNA SAN PEDRO	L-T12	OP-01	514836	4309362
ES040MSPF004000680	LAGUNA DE CARACUEL	GN00000715	LAGUNA DE CARACUEL	L-T19	OP-01	407346	4298178
ES040MSPF004000570	LAGUNA SALVADORA	GN00000717	LAGUNA SALVADORA	L-T12	OP-01	512232	4311344
ES040MSPF004000580	LAGUNA BATANA	GN00000718	LAGUNA BATANA	L-T12	OP-01	511914	4311683
ES040MSPF004000560	LAGUNA DE SANTOS MORCILLO	GN00000719	LAGUNA DE SANTOS MORCILLO	L-T12	OP-01	511772	4311308
ES040MSPF004000550	LAGUNA LENGUA	GN00000720	LAGUNA LENGUA	L-T12	OP-01	512530	4310385
ES040MSPF004000540	LAGUNAS LA TAZA Y REDONDILLA	GN00000721	LAGUNA REDONDILLA	L-T12	OP-01	513139	4310048
ES040MSPF004000520	LAGUNA TINAJA	GN00000722	LAGUNA TINAJA	L-T12	OP-01	513885	4309050
ES040MSPF004000510	LAGUNA TOMILLA	GN00000723	LAGUNA TOMILLA	L-T12	OP-01	515238	4308429
ES040MSPF004000600	LAGUNA DEL REY	GN00000724	LAGUNA DEL REY	L-T12	OP-01	509862	4313339
ES040MSPF004000490	LAGUNAS ALTAS DE RUIDERA	GN00000726	LAGUNA BLANCA	L-T12	OP-01	517720	4302947
ES040MSPF004000660	LAGUNA DEL PRADO DE POZUELO DE CALATRAVA	GN00000730	LAGUNA DEL PRADO Ó INESPERADA Ó DE POZUELO	L-T21	OP-01	427721	4308200
ES040MSPF004000330	LAGUNA DE LA VEGA DE PEDRO MUÑOZ	GN00000783	LAGUNA DE LA VEGA DE PEDRO MUÑOZ O LAGUNA DEL PUEBLO	L-T21	OP-01	504665	4362522
ES040MSPF004000360	LAGUNA DE LA ALBARDIOSA	GN00000784	LAGUNA DE LA ALBARDIOSA	L-T21	OP-01	474915	4390232
ES040MSPF004000440	LAGUNILLA DE LA SAL	GN00000785	LAGUNILLA DE LA SAL	L-T21	OP-01	471410	4365272
ES040MSPF004000650	LAGUNAS DE MORAL DE CALATRAVA	GN00000786	LAGUNA CALDERÓN	L-T19	OP-01	451189	4295663
ES040MSPF004000690	LAGUNA DE FUENTILLEJO	GN00000787	LAGUNA DE FUENTILLEJO O DE LA POSADILLA	L-T19	OP-01	408669	4310463
ES040MSPF004000700	LAGUNA DE LA CARRIZOSA	GN00000788	LAGUNA DE LA CARRIZOSA	L-T17	OP-01	392159	4299793
ES040MSPF004000710	LAGUNA DE LOS MICHOS	GN00000789	LAGUNA DE LOS MICHOS	L-T17	OP-01	382169	4313033
ES040MSPF004000720	COMPLEJO LAGUNAR DE LA ALBUERA	GN00000790	LAGUNA GRANDE DEL COMPLEJO LAGUNAR DE LA ALBUERA	L-T17	OP-01	174151	4288665



CÓDIGO MA	NOMBRE MASA DE AGUA	CÓDIGO PMSPCOD	DENOMINACIÓN	ECOTIPO	SUBPROGRAMAS	UTM X	UTM Y
ES040MSPF004000430	LAGUNAS DE VILLAFRANCA DE LOS CABALLEROS (GRANDE Y CHICA)	GN00000964	LAGUNA VILLAFRANCA. VILLAFRANCA DE LOS CABALLEROS 03 PM1 (Orilla Cerro)	L-T20	OP-01, ZP-02	470609	4366528
ES040MSPF004000310	PANTANO DE LOS MULETEROS	GN00001010	PANTANO DE LOS MULETEROS en Socuéllamos	L-T24	OP-01	514933	4356086
ES040MSPF004000480	LAGUNAS DEL COMPLEJO DE EL BONILLO	GN00001011	LAGUNAS DEL COMPLEJO DE EL BONILLO en El Bolillo	L-T13	OP-01	544319	4310157
ES040MSPF004000630	LAGUNA DE NAVASECA	GN00001012	LAGUNA DE NAVASECA en Daimiel	L-T18	OP-01	446335	4328199
ES040MSPF004000670	LAGUNA DE LA CAÑADA DE CALATRAVA	GN00001013	LAGUNA DE LA CAÑADA DE CALATRAVA en Cañada de Calatrava	L-T19	OP-01	410126	4298982



#### 4.1.2. INCIDENCIAS EN CAMPAÑA DE MUESTREO

##### INCIDENCIA Nº1

**Lagunas secas durante todo el año 2021:** Se observan un total de 6 lagunas secas durante todo el período de muestreo. En estos casos se utilizó el elemento de calidad biológico “otra flora acuática”, para la evaluación del estado ecológico (Tabla 11).

Tabla 11. Puntos de muestreo secos durante todo el año 2021 pertenecientes a la red de control del estado ecológico en masas de agua de categoría lago en la cuenca Hidrográfica del Guadiana

CÓDIGO MA	NOMBRE MASA DE AGUA	CÓDIGO PMSPCOD	ECOTIPO	SUBPROGRAMAS
ES040MSPF004000340	LAGUNA DE RETAMAR	GN00000705	L-T21	OP-01
ES040MSPF004000680	LAGUNA DE CARACUEL	GN00000715	L-T19	OP-01
ES040MSPF004000360	LAGUNA DE LA ALBARDIOSA	GN00000784	L-T21	OP-01
ES040MSPF004000440	LAGUNILLA DE LA SAL	GN00000785	L-T21	OP-01
ES040MSPF004000650	LAGUNAS DE MORAL DE CALATRAVA	GN00000786	L-T19	OP-01
ES040MSPF004000670	LAGUNA DE LA CAÑADA DE CALATRAVA	GN00001013	L-T19	OP-01

##### INCIDENCIA Nº2

**Lagunas secas durante una de las dos campañas del año 2021:** Para la evaluación del estado ecológico se utilizan los elementos de calidad de una sola campaña (Tabla 12).

Tabla 12. Puntos de muestreo secos durante una de las dos campañas de muestreo del año 2021 de elementos biológicos pertenecientes a la red de control del estado ecológico en masas de agua de categoría lago.

CÓDIGO MA	NOMBRE MASA DE AGUA	CÓDIGO PMSPCOD	ECOTIPO	SUBPROGRAMAS
ES040MSPF004000690	LAGUNA DE FUENTILLEJO O DE LA POSADILLA	GN00000787	L-T19	OP-01
ES040MSPF004000700	LAGUNA DE LA CARRIZOSA	GN00000788	L-T17	OP-01
ES040MSPF004000710	LAGUNA DE LOS MICHOS	GN00000789	L-T17	OP-01
ES040ESPF000400590	LAGUNA GRANDE DEL COMPLEJO LAGUNAR DE LA ALBUERA	GN00000790	L-T17	OP-01

##### INCIDENCIA Nº3

**Lagunas secas sólo durante el periodo de muestreos de elementos biológicos:** No se dio el caso durante la campaña 2021.



## 4.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS

El estado de las masas de agua superficiales se clasifica a partir de los valores de su estado ecológico y de su estado químico. El estado ecológico se define como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales, y se clasifica empleando una serie de indicadores biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos específicos según la categoría de masa de agua superficial objeto de evaluación. El estado químico viene determinado por el cumplimiento de las normas de calidad ambiental.

En lo que respecta a las masas de agua artificiales o muy modificadas, el estado se clasifica a partir de los valores de su potencial ecológico y de su estado químico. Al igual que el estado ecológico, el potencial ecológico se define como una expresión de la calidad del ecosistema, con la salvedad de que en dicho concepto se incorporan las limitaciones propias de las condiciones físicas resultantes de las características artificiales o muy modificadas de la masa de agua.

El estado final de una masa de agua superficial viene determinado por el peor valor de su estado o potencial ecológico y de su estado químico.

### 4.2.1. NORMATIVA DE REFERENCIA

En la Tabla 13 se especifica la normativa referente al proceso de la evaluación del estado de las masas de acuerdo con las exigencias recogidas en el RD 817/2015.

Tabla 13. Estándares, normas y protocolos de referencia para la realización de los muestreos y las determinaciones taxonómicas de elementos de calidad biológicos.

	PARÁMETRO	NORMA DE REFERENCIA	TÍTULO NORMA
MUESTREO	GENERALES DE MUESTREO Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS	UNE-EN ISO 5667-1: 2007	Parte 1: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo.
		UNE-EN ISO 5667-3:2013	Parte 3: Conservación y manipulación de las muestras de agua.
ELEMENTOS DE CALIDAD BIOLÓGICOS	COMPOSICIÓN, ABUNDANCIA Y BIOMASA DE FITOPLANCTON	Protocolo MFIT-2013 v. 2	Protocolo de análisis y cálculo de métricas de fitoplancton en lagos y embalses.
		Protocolo M-LE-FP-2013	Protocolo de muestreo de fitoplancton en lagos y embalses.
	COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE OTRA FLORA ACUÁTICA	Protocolo M-L-OFM-2013	Protocolo de muestreo de otro tipo de flora acuática (macrófitos) en lagos.
		Protocolo OFALAM-2013	Protocolo de laboratorio y cálculo de métricas de otro tipo de flora acuática (macrófitos) en lagos.
FAUNA BENTÓNICA DE INVERTEBRADOS	Protocolo ML-L-I-2013	Protocolo de muestreo y laboratorio de invertebrados bentónicos en lagos.	
	Protocolo IBCAEL-2013	Protocolo para el cálculo del índice IBCAEL de invertebrados en lagos.	
OTRA	TAXONOMÍA E IDENTIFICACIÓN GENERAL	TAXAGUA v.2	Tesauro Taxonómico para la clasificación del estado ecológico de las masas de agua continentales.

#### 4.2.2. EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO Y EL NIVEL DE CONFIANZA

De acuerdo con el RD 817/2015, el estado ecológico de las aguas superficiales se clasificará como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo. Para clasificar el estado ecológico de las masas de agua superficial se aplicarán los indicadores de los elementos de calidad recogidos en la tabla anterior, los valores del anexo II y las NCA calculadas para los contaminantes específicos o en su caso, las NCA del anexo V para las sustancias preferentes (Figura 10).

Además, se contempla las especificaciones recogidas en la **Guía para la Evaluación del Estado de las Aguas Superficiales y Subterráneas (GEASS)** publicada en octubre del año 2021.

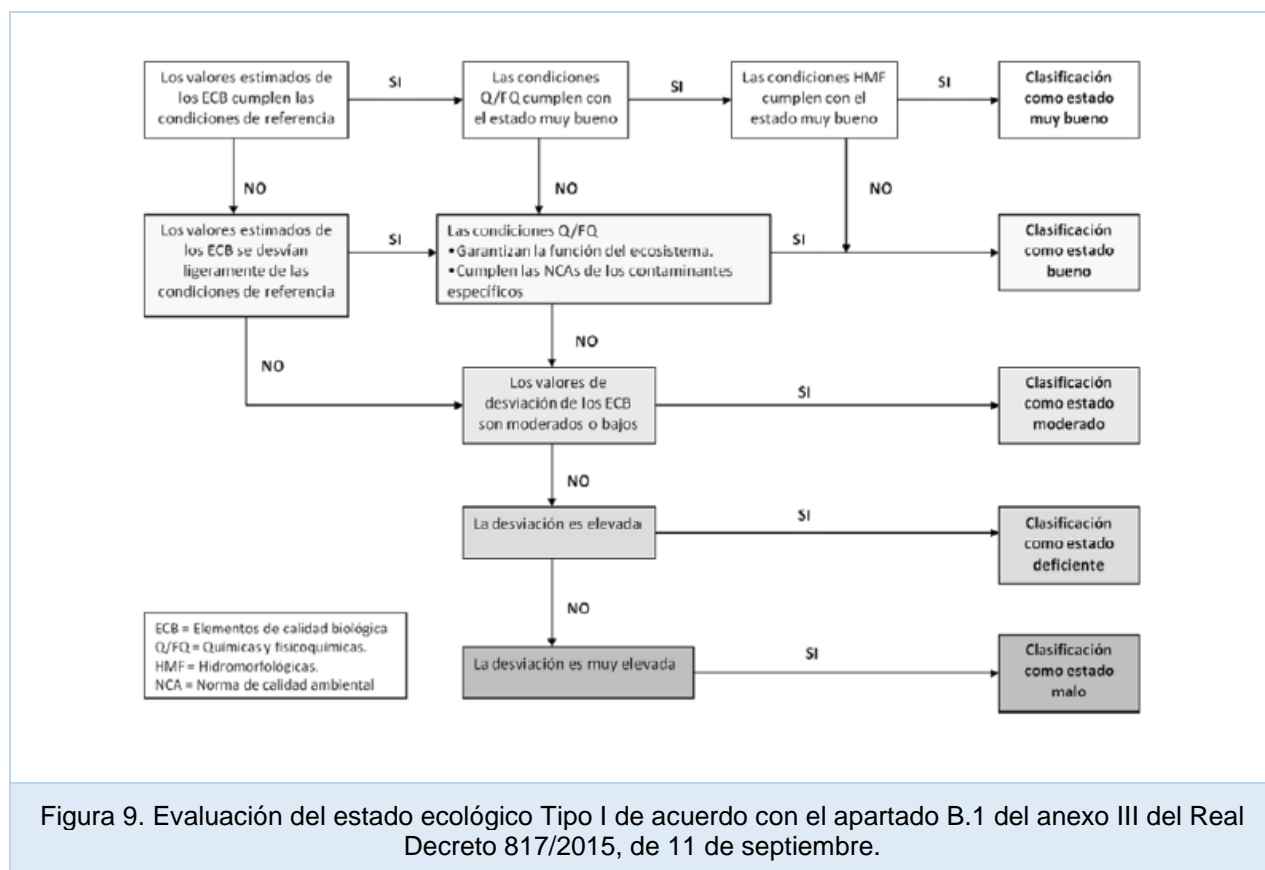


Figura 9. Evaluación del estado ecológico Tipo I de acuerdo con el apartado B.1 del anexo III del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

#### 4.2.3. CÁLCULO DEL ESTADO ECOLÓGICO EN LAGOS: CONDICIONES DE REFERENCIA Y COMBINACIÓN DE MÉTRICAS

El cálculo del estado ecológico se ha realizado de acuerdo con las directrices establecidas en el RD 817/2015 y teniendo en cuenta las condiciones de referencia y los límites de cambio de clase del Anexo II-Apartado B (Tabla 14).

Tabla 14. Límites de cambio de clase de estado y condiciones de referencia de los elementos de calidad biológica y fisicoquímica para las tipologías de los lagos de la cuenca Hidrográfica del Guadiana.



TIPOS LAGOS	INDICADOR	UNIDADES	CR	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO			
				Muy bueno / Bueno	Bueno / Moderado	Moderado / Deficiente	Deficiente/malo
L-T12	IBCAEL	-	4,66	0,93	0,69	0,46	0,23
	Riqueza de macrófitos	Nº de especies	10		0,7	0,41	0,21
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	80	0,88	0,75	0,37	0,13
	Cobertura hidrófitos	%	80	0,94	0,62	0,31	0,01
	Biovolumen	Mm <sup>3</sup> /L	0,9	0,64	0,4	0,25	0,13
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	1,9	0,61	0,41	0,25	0,14
	pH	--			(7-9,7)	(≤7 o ≥9,7)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>		12	22		
	Disco de Secchi	m		4	3		
L-T13	IBCAEL	-	11,08	0,89	0,68	0,56	0,45
	pH	--			(7-9,7)	(≤7 o ≥9,7)	
L-T17	IBCAEL	-	11,08	0,89	0,68	0,56	0,45
	Riqueza de macrófitos	Nº de especies	20		0,5	0,31	0,16
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura total de macrófitos	%	100	0,9	0,75	0,3	0,1
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	3,5	0,66	0,42	0,25	0,15
	pH	--			(7-9,5)	(≤7 o ≥9,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>		20	45		
L-T18	IBCAEL	-	12,44	0,86	0,58	0,51	0,39
	Riqueza de macrófitos	Nº de especies	23		0,48	0,27	0,14
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	100	0,9	0,75	0,3	0,1
	Cobertura hidrófitos	%	80	0,88	0,62	0,31	0,01
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	3,5	0,66	0,42	0,25	0,15
	pH	--			(7-9,5)	(≤7 o ≥9,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>		22	50		
L-T19	IBCAEL	-	6,78	0,8	0,6	0,4	0,2
	Riqueza de macrófitos	Nº de especies	20		0,5	0,31	0,16
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura total de macrófitos	%	90	0,83	0,55	0,28	0,11
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	4,1	0,6	0,42	0,26	0,12
	pH	--			(7-9,5)	(≤7 o ≥9,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>		22	50		
L-T20	IBCAEL	-	9,2	0,8	0,6	0,4	0,2
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3





TIPOS LAGOS	INDICADOR	UNIDADES	CR	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO			
				Muy bueno / Bueno	Bueno / Moderado	Moderado / Deficiente	Deficiente/ malo
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	70	0,86	0,5	0,28	0,01
	Cobertura hidrófitos	%	65	0,92	0,61	0,3	0,01
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	3,5	0,61	0,37	0,25	0,13
	pH	--			(7,5-10,5)	(≤7,5 o ≥10,5)	
	Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>			40	100	
L-T21	IBCAEL	-	6,78	0,8	0,6	0,4	0,2
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	70	0,86	0,5	0,28	0,01
	Cobertura hidrófitos	%	65	0,92	0,61	0,3	0,01
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	3,2	0,59	0,32	0,21	0,1
	pH	--			(7,5-10,5)	(≤7,5 o ≥10,5)	
Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>			40	100		
L-T22	IBCAEL	-	6,62	0,9	0,67	0,45	0,22
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	70	0,86	0,5	0,28	0,01
	Cobertura hidrófitos	%	65	0,92	0,61	0,3	0,01
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	3	0,58	0,38	0,26	0,13
	pH	--			(7,5-10,5)	(≤7,5 o ≥10,5)	
Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>			40	100		
L-T23	IBCAEL	-	9,33	0,84	0,63	0,42	0,21
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	70	0,86	0,5	0,28	0,01
	Cobertura hidrófitos	%	65	0,92	0,61	0,3	0,01
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	4,7	0,62	0,43	0,25	0,12
	pH	--			(7,5-10,5)	(≤7,5 o ≥10,5)	
Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>			40	100		
L-T24	IBCAEL	-	6,19	0,78	0,59	0,39	0,2
	Riqueza de macrófitos	Nº de especies	15		0,6	0,34	0,21
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	100	0,9	0,75	0,3	0,1
	Cobertura hidrófitos	%	80	0,94	0,62	0,31	0,01
	Clorofila a	mg/m <sup>3</sup>	4,9	0,63	0,46	0,26	0,12
	pH	--			(7-9,5)	(≤7 o ≥9,5)	
Fósforo total	mg P/m <sup>3</sup>			30	80		
L-T25	IBCAEL	-	6,19	0,78	0,59	0,39	0,2
	Riqueza de macrófitos	Nº de especies	23		0,48	0,27	0,1



TIPOS LAGOS	INDICADOR	UNIDADES	CR	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO			
				Muy bueno / Bueno	Bueno / Moderado	Moderado / Deficiente	Deficiente/malo
	Cobertura macrófitos eutróficas	%	0	0,99	0,9	0,5	0,3
	Cobertura macrófitos exóticas	%	0	1	0,95	0,75	0,5
	Cobertura helófitos	%	80	0,88	0,75	0,37	0,13
	Cobertura hidrófitos	%	90	0,83	0,55	0,28	0,01
	pH	--			(7,5-10)	( $\leq 7,5$ o $\geq 10$ )	

#### 4.2.4. CÁLCULO DEL NIVEL DE CONFIANZA

Entre las disposiciones generales recogidas en el RD 817/2015, se establece que la clasificación del estado de las masas de agua llevará asociado un nivel de confianza que se calculará conforme a los criterios especificados en el anexo III B (RD 817/2015 Título III, artículo 9.5).

El RD 817/2015 define el nivel de confianza (NCF) como la estimación cualitativa relativa a la evaluación del estado o potencial ecológico; o bien, estimación cuantitativa o probabilidad de que la clasificación de los elementos de calidad y la clasificación del estado o potencial ecológico, obtenida a partir de los indicadores o índices, se corresponda realmente con la clase asignada (RD 817/2015 Título I, artículo 3.34).

La estimación del NCF viene definido en la Guía GEASS y se realiza atendiendo a los siguientes factores y componentes (Figura 11).

NCF	FACTORES		COMPONENTES DE CADA FACTOR	
<b>BLOQUE 1: ESTIMACIÓN DEL NCF DE LOS DATOS DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD</b>				
DATOS EC-FQ	1 →	Toma de muestra	A. Calidad de la toma	
	2 →	Número de toma de muestras	A. N.º de tomas /legislación	
	3 →	Límite de cuantificación	A. Límite de cuantificación /Norma legislación	
DATOS EC-HMF	1 →	Trabajo de gabinete	A. Idoneidad del Técnico B. Realización y calidad de las tareas de gabinete de los Protocolos HMF	
	2 →	Trabajo de campo	A. Idoneidad del Técnico B. Realización y calidad de las tareas de campo de los Protocolos HMF	
DATOS EC-BIO	1 →	Condiciones hidrometeorológicas	A. Año hidrológico B. Momento del muestreo C. Situaciones hidrológicas	
	2 →	Muestreo	A. Idoneidad del Muestreador B. Desarrollo del muestreo	
	3 →	Análisis y determinaciones	A. Analista y ensayo B. Análisis o determinación	
	4 →	Índice	A. Seguridad del Índice	
	5 →	Condiciones de referencia y Máximo potencial	A. MSPF naturales. Condición de referencia B. MSPF muy modificadas. Máximo potencial ecológico	
PM	1 →	Ubicación del punto de muestreo	A. Representatividad de la MSPF B. Ubicación adecuada	
<b>BLOQUE 2: ESTIMACIÓN DEL NCF DE LA EVALUACIÓN DEL ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO</b>				
EVALUACIÓN	1 →	Evaluación sin datos	Extrapolación, derivación de IMPRESS, juicio experto	
	2 →	Evaluación con datos	2.1 Estado ecológico	A. Evaluación tipo I B. Evaluación tipo II (con IldeH)
			2.2 Potencial ecológico	A. Evaluación tipo I B. Evaluación tipo II (con IldeH)

Figura 10. Estimación del nivel de confianza de acuerdo con el anexo II de la Guía para la Evaluación del Estado de las Aguas Superficiales y Subterráneas (GEASS).

### 4.3. ÍNDICES DE CALIDAD, PROTOCOLOS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Para el estudio de los indicadores biológicos utilizados para establecer el estado ecológico de las masas de agua, se han tomado como referencia los protocolos de muestreo y laboratorio desarrollados por desarrollados por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA, actualmente MITERD – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).



### 4.3.1. INDICADORES BIOLÓGICOS

#### 4.3.1.1. FITOPLANCTON

#### PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

A lo largo de la campaña, la metodología de muestreo fue siempre la indicada en el “**Protocolo de muestreo de fitoplancton en lagos y embales**”, publicado por el **MAGRAMA** en noviembre de 2013. Código **M-LE-FP-2013**.

Se seleccionó el punto de muestreo en la vertical del punto de profundidad máxima. Se tomó una muestra integrada desde la superficie hasta la profundidad correspondiente a 2,5 veces la profundidad de visión del Disco de Secchi (PDS) obtenida (zona fótica).

La obtención de muestras integradas se realizó indistintamente de dos formas:

- Con una botella hidrográfica para la composición de muestras integradas a partir de muestras discretas. Las submuestras tomadas mediante esta metodología deberán cubrir de manera equidistante la columna de agua muestreada dependiendo del espesor de la capa fótica. Los sucesivos e iguales volúmenes de agua recogidos a cada una de las profundidades se depositan en un recipiente de mezcla y se homogenizarán de manera suave. Esto da lugar a la muestra integrada de la que luego se toma la alícuota mediante un recipiente dispensador.
- Con un tubo flexible de silicona de longitud adecuada para la masa de agua. Se deja descender despacio el extremo lastrado del tubo hasta la profundidad definida ( $2,5 \times \text{PDS}$ ) prestando atención a que la caída del mismo sea vertical. El volumen de agua recogido con el tubo se deposita en un recipiente de mezcla para dar lugar a la muestra integrada de la que luego se toma la alícuota mediante un recipiente dispensador.

La alícuota extraída por cualquiera de estos procedimientos se introdujo en un recipiente de vidrio traslúcido de color ámbar de 250 ml de volumen para el análisis taxonómico de fitoplancton y en los envases pertinentes para los análisis fisicoquímicos correspondientes. Las muestras se conservaron después de la toma utilizando los agentes de conservación definidos para cada ensayo posterior en laboratorio.

## TRATAMIENTO DE LA MUESTRA EN LABORATORIO E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

En este apartado se describe el procedimiento para la identificación y recuento de las especies de fitoplancton presentes en las muestras de lagos según el “**Protocolo de análisis y cálculo de métricas de fitoplancton en lagos y embalses**”. Código: MFIT-2013 V. 2. MAGRAMA 2015.

A la llegada al laboratorio, las muestras se almacenaron en lugar frío y protegido de la luz.

Todas las identificaciones taxonómicas se realizaron a nivel de especie o en caso de dificultades o incertidumbres en un nivel más bajo (generalmente género). Se utilizó el Tesauro Taxonómico de TAXAGUA (MAGRAMA 2013) como referencia para nombrar a los taxones encontrados.

### RECUENTO POR CAMPOS

Para esta estrategia de recuento se cuentan campos al azar hasta completar un total de al menos 400 células algales habiendo contado entre 50 y 100 campos. Para este método de conteo se aplica un criterio estándar sobre los organismos que cruzan los límites del campo de forma que, por ejemplo, se cuentan los individuos que toquen arriba y a la derecha, pero no abajo y a la izquierda del campo (Figura 11).

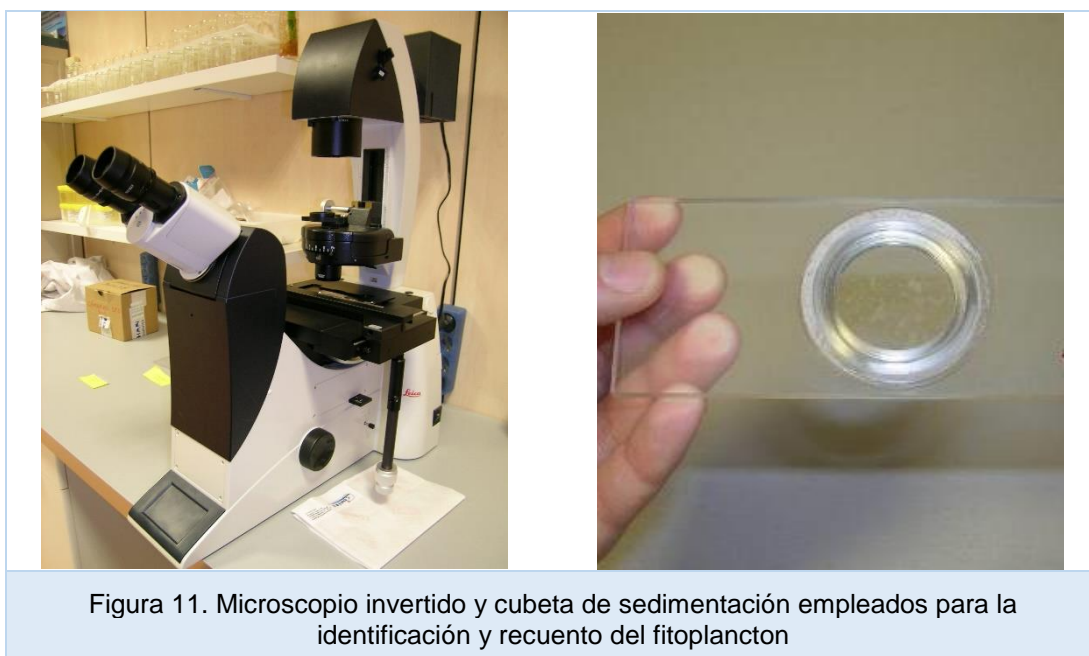


Figura 11. Microscopio invertido y cubeta de sedimentación empleados para la identificación y recuento del fitoplancton

### CÁLCULO DE LA CONCENTRACIÓN DE FITOPLANCTON



El cálculo final de concentración de fitoplancton se expresa en número de células por unidad de volumen de muestra.

Para el recuento por campos, la concentración de fitoplancton se calculó según la siguiente fórmula:

$$N = X * [(A * d) / (a * v)]$$

Donde:

- N = Número de células en la muestra (cel./ml) sin decimales.
- X = Número medio de células por campo.
- A = Área de cámara.
- v = Volumen de submuestra sedimentado en cámara.
- a = Área del campo óptico o de la cuadrícula.
- d = Factor de dilución o concentración de la muestra (en el caso de que se haya diluido o concentrado según la densidad algal inicial).

## BIOVOLUMEN CELULAR

El biovolumen celular de los taxones presentes en la muestra se calculó multiplicando el biovolumen de un individuo por su densidad poblacional (cel/ml).

La obtención de datos de biovolúmenes por especie sigue este orden:

1. Se utilizan los valores asociados al Tesoro Taxonómico TAXAGUA.
2. Se utilizan los valores proporcionados por la bibliografía.

Se calculan los biovolúmenes celulares de las especies en cada masa de agua.

## CONCENTRACIÓN DE CLOROFILA A

La toma de muestras para el análisis de pigmentos fotosintéticos (clorofila-a) sigue los mismos criterios y procedimientos que para la toma de muestras de fitoplancton y que son los recomendados en el **“Protocolo de muestreo de fitoplancton en lagos y embalses”**. M-LE-FP-2013” (MAGRAMA, 2013).

El filtrado de la muestra se realiza in situ, utilizando un portafiltro portátil tipo “swinnex” en los que se coloca un filtro de microfibras de vidrio y, mediante una jeringa, se filtra la muestra hasta que el



filtro comience a estar saturado y tome un marcado color verde o amarillento. La adición de muestra a la jeringa se hace con una probeta, de manera que se pueda medir exactamente el volumen filtrado, el cual se anota convenientemente en la hoja de campo correspondiente. Los filtros que se utilizan son de microfibras de vidrio de 47 mm de diámetro y con un tamaño de poro tal que es capaz de retener todas las partículas de tamaño superior a 0,7 µm. El filtro que contiene la muestra se preservó congelado hasta su llegada al laboratorio.

El procedimiento para su análisis consiste en la concentración del fitoplancton, la extracción de los pigmentos con una solución acuosa de acetona (90%) y la determinación de la densidad óptica (absorbancia) del extracto por medio de un espectrofotómetro.

Para el cálculo de la concentración de clorofila a se utilizará la fórmula tricromática de Jeffrey y Humphrey (1975)<sup>1</sup>:

$$\text{Chl. "a"} \text{ (mg/m}^3\text{)} = \frac{[1,85 \cdot (A_{664} - A_{750}) - 1,54 \cdot (A_{647} - A_{750}) - 0,08 \cdot (A_{630} - A_{750})] \cdot v}{V \cdot Z}$$

Donde:

- A<sub>630</sub>, A<sub>647</sub>, A<sub>664</sub>, A<sub>750</sub> = Densidad óptica (absorbancia) medida a las longitudes de onda.
- indicadas (en nm).
- v = volumen del extracto, en mL.
- V = volumen de agua filtrada, en L.
- Z = Paso óptico de la cubeta, en cm.

## COMBINACIÓN DE MÉTRICAS DE FITOPLANCTON EN LAGOS

Los valores del Ratio de Calidad Ecológica (RCE) de las métricas concentración de clorofila a y biovolumen total de fitoplancton se calcularon de forma inversa al procedimiento general, es decir, como la relación entre la condición de referencia (CR) y el valor de la métrica obtenido.

- Cálculo para concentración de clorofila a (CONCLOa):  $RCE = \frac{1/CONCLOa}{1/MPE\ CONCLOa}$
- Cálculo para biovolumen total (BVOLTOT);  $RCE = \frac{1/BVOLTOT}{1/MPE\ BVOLTOT}$

<sup>1</sup> JEFFREY, S.W. y G.F. HUMPHREY. 1975. New spectrophotometric - equations for determining chlorophylls a, b, c1 and c2 in higher plants, algae and natural phytoplankton. Biochem. Physiol. Pflanz 167:191-194



La evaluación del estado ecológico en lagos deberá realizarse previa transformación a una escala equivalente. Por tanto, una vez obtenidos los valores de RCE de cada indicador, hay que llevar a cabo su transformación a una escala numérica equivalente, o RCE Normalizado, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$RCE\_trans = Val.trans_i + (RCE - Val_i) \times \frac{(Val.trans_s - Val.trans_i)}{Val_s - Val_i}$$

Donde:

- $RCE\_trans$  = Ratio de Calidad Ecológica transformado.
- $RCE$  = Ratio de Calidad Ecológica sin transformar.
- $Val.trans$  = Valor de RCE de cambio de clase estado ecológico inferior transformado.
- $Val_i$  = Valor de RCE de cambio de clase de estado ecológico inferior sin transformar.
- $Val.trans_s$  = Valor de RCE de cambio de clase de estado ecológico superior transformado.
- $Val_s$  = Valor de RCE de cambio de clase de estado ecológico superior sin transformar.

Para el cálculo, se utilizarán los valores de RCE de cambio de clase de estado ecológico superior transformado ( $Val.trans_s$ ) y de RCE de cambio de clase de estado ecológico inferior transformado ( $Val.trans_i$ ).

Posteriormente se procede a la combinación de los RCE transformados para la clasificación del estado ecológico del elemento de calidad, composición, abundancia y biomasa de fitoplancton según la siguiente fórmula (Tabla 7):

$$RCE_{trans\ FP} = (0,75 \times RCE_{Trans\ Chl-a}) + (0,25 \times RCE_{Trans\ BioV})$$

Tabla 15. Escala de clasificación del estado ecológico en lagunas.

CLASE DE ESTADO	COLOR	LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE ESTADO RCE TRANSFORMADO
Muy bueno		$0,8 \leq x \leq 1$
Bueno		$0,6 \leq x < 0,8$
Moderado		$0,40 \leq x < 0,6$
Deficiente		$0,20 \leq x < 0,4$
Malo		$0 \leq x < 0,2$



#### 4.3.1.2. OTRO TIPO DE FLORA ACUÁTICA – MACRÓFITOS

A lo largo de las dos campañas, la metodología de muestreo fue siempre la indicada en el “**Protocolo de muestreo de otro tipo de flora acuática (macrófitos) en lagos**” publicado por el MAGRAMA en noviembre de 2013. Código M-L-OFM-2013.

El procedimiento para seleccionar el punto de muestreo y la evaluación de coberturas se establece en función del tipo de lago y del tipo de macrófitos (helófitos, hidrófitos y anfífitos).

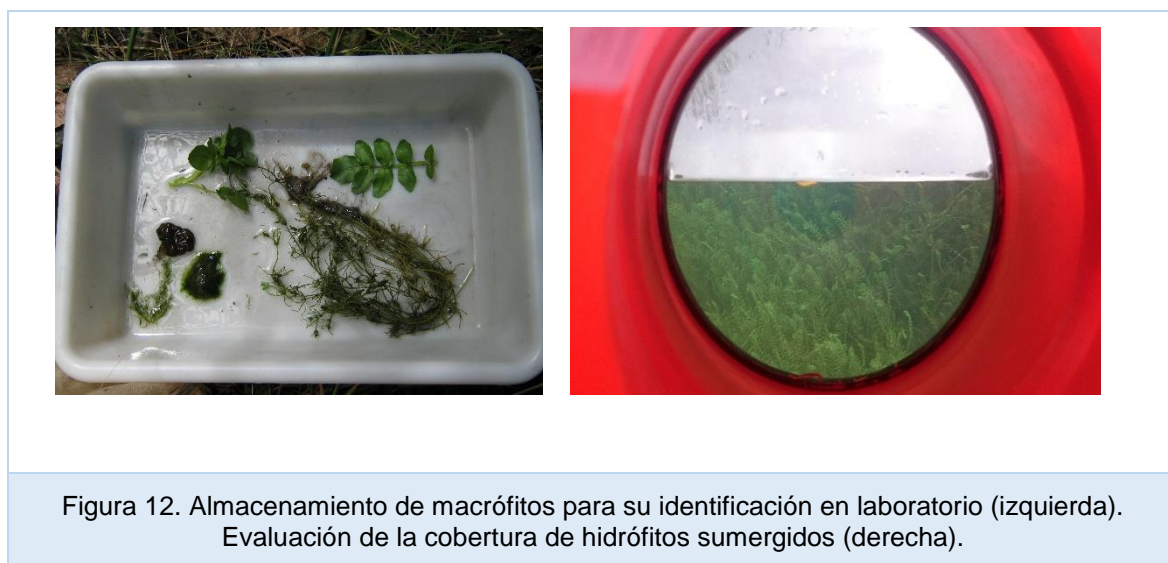


Figura 12. Almacenamiento de macrófitos para su identificación en laboratorio (izquierda). Evaluación de la cobertura de hidrófitos sumergidos (derecha).

### PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

En el caso de los helófitos, se muestrearon de la siguiente manera:

- Perímetro  $\leq 1$  km: se muestreó una franja de 3 m de ancho en todo el perímetro.
- Perímetro  $> 1$  km: se muestreó al menos 1 km, dividiendo el perímetro en 10 zonas en las que se muestreó una franja de 100 m de longitud y 3 m de ancho.

Los hidrófitos se muestrearon de la siguiente forma:

- Profundidad máxima  $\leq 2$  m: se realizaron dos transectos longitudinales, divididos en 5 rectángulos de 20 m<sup>2</sup> cada uno.
- Profundidad máxima  $> 2$  m: se realizaron diez transectos perpendiculares a la orilla aguas adentro; la longitud máxima de cada transecto fue de 2 m de profundidad y 2 m de ancho.

Se identificaron el máximo posible de especies en campo. Cuando esto no fue posible, se tomaron muestras que se identificaron posteriormente en el laboratorio.



## CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Las muestras tomadas fueron fijadas en líquido de Kew en tubos plásticos.

## IDENTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE MÉTRICAS

Debido a la tipología de las lagunas y tal como establece el RD 817/2015, se evaluaron las siguientes métricas:

- Riqueza de especies de macrófitos (número de especies)
- Cobertura de macrófitos eutróficos (%)
- Cobertura de macrófitos exóticos (%)
- Cobertura total de helófitos (%)
- Cobertura total de hidrófitos (%)
- Cobertura total de macrófitos (%)

Por último, subrayar que no todas las métricas se aplican en todos los tipos de lagos, sino que depende de la tipología de la masa de agua. En la Tabla 16 se resume la aplicabilidad de las métricas para la evaluación del estado ecológico del elemento de calidad biológica “Otro tipo de flora acuática” según las tipologías descritas.

Tabla 16. Métricas a evaluar en cada una de las tipologías asociadas a las lagunas de la cuenca del Guadiana durante el año 2021

TIPOLOGÍA	PRESENCIA/AUSENCIA HIDRÓFITOS	RIQUEZA DE MACRÓFITOS	COBERTURA TOTAL DE HIDRÓFITOS	COBERTURA TOTAL DE HELÓFITOS	COBERTURA TOTAL DE MACRÓFITOS	COBERTURA DE ESPECIES EUTRÓFICAS	COBERTURA DE ESPECIES EXÓTICAS
L-T12	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
L-T13	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
L-T17	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
L-T18	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
L-T19	NO	SÍ	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ
L-T20	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
L-T21	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
L-T22	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
L-T23	NO	NO	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
L-T24	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ
L-T25	NO	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	SÍ



## COMBINACIÓN DE MÉTRICAS DE MACRÓFITOS EN LAGOS

Se combinarán todas las métricas, excepto la relacionada con la eutrofización, de acuerdo al principio “uno fuera, todos fuera”.

### 4.3.1.3. MACROINVERTEBRADOS

#### PROCEDIMIENTO DE MUESTREO

Cuando la profundidad máxima fue inferior a 1m, se muestreó tanto la zona litoral como el centro de la laguna. En el caso de lagunas con una profundidad superior a 1m, se tomó muestra únicamente en la zona litoral.

Las zonas muestreadas fueron representativas de la diversidad de hábitats existentes y de los posibles impactos humanos debidos a las actividades y/o usos existentes en el lago y en zonas circundantes.

A la hora de realizar el inventario final de microhábitats presentes en la zona litoral vadeable del lago se distinguió entre:

- Cinturón de helófitos y sus tipos
- Anfífitos
- Hidrófitos
- Zonas sin vegetación. Se distinguirá entre: grandes rocas, gravas, arenas, limos inorgánicos y orgánicos

En cada punto se recogió una muestra integrada por dos muestras independientes, pero complementarias para el cálculo del índice IBCAEL:

- Muestra para la obtención de datos de abundancia de braquiópodos, copépodos y ostrácodos para determinar el **índice ABCO**. Para ello se utilizó un salabre de abertura de poro de 100  $\mu\text{m}$ , muestreando todos los microhábitats diferentes en las zonas vadeables.
- Muestra para la obtención de datos de riqueza de insectos y crustáceos para determinar el **índice RIC**. En este caso, el muestreo se llevó a cabo con un salabre de 250  $\mu\text{m}$  de abertura de poro, removiendo con los pies los diferentes mesohábitats. La recolección se realiza hasta que no aparezcan nuevos géneros.



## CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO

Las muestras se guardaron en botes de plástico y se fijaron en etanol al 70%

## IDENTIFICACIÓN Y CÁLCULO DE MÉTRICAS

El cálculo del índice IBCAEL se ha efectuado según la fórmula siguiente:

$$IBCAEL = (ABCO + 1) * \log(RIC + 1)$$

Donde:

- Índice ABCO

$$ABCO = \sum_{i=1}^j k_i \times n_i; n_i = N_i / N_{tot}$$

- i: taxones indicadores
- j: número de taxones indicadores
- $K_i$ : valor de sensibilidad del taxón i
- $n_i$ : abundancia relativa del taxón i
- $N_i$ : número de individuos del taxón i
- $N_{tot}$ : suma del número total de individuos muestreados en ABCO

Tras el procesado e identificación de la muestra se obtuvieron las abundancias de las especies pertinentes para el cálculo del ABCO. Estas abundancias se expresan en tanto por uno, para lo que es necesario dividir el número de individuos del taxón por el número total de individuos obtenidos en la muestra ABCO. A continuación, se multiplica la abundancia relativa de cada una de las especies (expresadas en tanto por uno) por el valor de sensibilidad que presente la especie en el tipo de masa de agua aplicable. De esta forma se obtienen los valores de ABCO para cada una de las especies muestreadas, que será necesario sumar para obtener el valor final de ABCO para ese muestreo.



- Índice RIC

$$\text{RIC} = \text{A} + \text{B} + \text{C}$$

- A: Número de géneros de crustáceos
- B: Número de géneros de formas adultas de coleópteros y heterópteros
- C: Número de familias de larvas y pupas de insectos

#### 4.3.2. INDICADORES FISICOQUÍMICOS

La recogida de muestras para los análisis fisicoquímicos se realiza en el mismo punto de muestreo en el que se tomaron las muestras para la determinación de fitoplancton.

La evaluación del potencial ecológico de los lagos se complementa con la evaluación de los siguientes parámetros fisicoquímicos:

- Fisicoquímica general en la columna de agua: transparencia, condiciones térmicas, oxigenación, salinidad, acidificación y nutrientes
- Contaminantes específicos

Por un lado, se realiza un perfil vertical de los parámetros fisicoquímicos en la columna de agua. Se emplea una sonda multiparamétrica que mide simultáneamente temperatura, pH, conductividad y oxígeno disuelto. Los perfiles de temperatura determinan la existencia o no de estratificación en el lago (termoclina).

Por otro lado, se analiza la concentración de los nutrientes en la zona fótica. El fósforo total es generalmente el elemento limitante de la producción primaria y el aumento en su concentración suele favorecer procesos de eutrofización en los lagos.

La transparencia del agua, calculada mediante el Disco de Secchi (DS), es uno de los indicadores más significativos, fiables y ampliamente utilizados (por su sencillez) para el estudio de la calidad de lagos (Figura 13).



Figura 13. Uso de Disco Secchi para medir la transparencia del agua y calcular la profundidad de la zona fótica

#### 4.4. RESULTADOS DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD BIOLÓGICOS

##### 4.4.1. ESTUDIO TAXONÓMICO DE LOS MACROINVERTEBRADOS

A lo largo del año 2020 se han identificado un total de **68 taxones de macroinvertebrados** en los 46 puntos de muestreo. El nivel de resolución taxonómica ha sido el siguiente: 1 taxón se ha identificado a nivel de FILO, 1 taxón se ha identificado a nivel de SUPERORDEN, 3 taxones a nivel de CLASE, 45 taxones a nivel de FAMILIA, 12 taxones a nivel de género y 6 taxones a nivel de ESPECIE.

Tabla 17. Taxones de macroinvertebrados (RIC) identificados con mayor frecuencia en los lagos de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana durante el año 2021

ORDEN O SUPERIOR	TAXÓN	NIVEL TAXONÓMICO	Nº MUESTREOS CON PRESENCIA	% MUESTREOS
Diptera	Chironomidae	Familia	30	65
Diptera	Ceratopogonidae	Familia	17	37
Odonata	Coenagrionidae	Familia	14	30
Ephemeroptera	Caenidae	Familia	13	28
Ephemeroptera	Baetidae	Familia	11	24

A lo largo del año 2021 se han identificado un total de **83 taxones de zooplancton** en los 46 puntos de muestreo. El nivel de resolución taxonómica ha sido el siguiente: 4 taxones a nivel de ORDEN, 1 taxón a nivel de CLASE, 1 taxón a nivel de FAMILIA, 6 taxones a nivel de GÉNERO y 71 taxones a nivel de ESPECIE.



Tabla 18. Taxones de microinvertebrados (ABCO) identificados con mayor frecuencia en los lagos de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana durante el año 2021

ORDEN O SUPERIOR	TAXÓN	NIVEL TAXONÓMICO	Nº MUESTREOS CON PRESENCIA	% MUESTREOS
Cyclopoida	Cyclopoida	Orden	20	43
Anomopoda	Daphnia magna	Especie	12	26
Anomopoda	Alona affinis	Especie	11	24
Calanoida	Calanoida	Orden	11	24
Anomopoda	Alonella excisa	Especie	10	22
Anomopoda	Bosmina longirostris	Especie	9	20

#### 4.4.2. ESTUDIO TAXONÓMICO DE LOS MACRÓFITOS

A lo largo del año 2020 se han identificado un total de **106 taxones** en los 46 puntos de muestreo. El nivel de resolución taxonómica ha sido el siguiente: 1 taxón se ha identificado a nivel de FILO, 1 taxón se ha identificado a nivel de ORDEN, 2 taxones a nivel de CLASE, 38 taxones se han identificado a nivel de GÉNERO y 65 taxones se han identificado a nivel de ESPECIE. En la Tabla 19 se muestra el listado taxonómico correspondiente a los taxones de **macrófitos** identificados de forma más frecuente.

Tabla 19. Taxones de macrófitos identificados con mayor frecuencia en los lagos de la cuenca Hidrográfica del Guadiana durante el año 2021

ORDEN O SUPERIOR	TAXÓN	NIVEL TAXONÓMICO	Nº MUESTREOS CON PRESENCIA	% MUESTREOS
Poales	Phragmites australis	Especie	33	72
Cyperales	Scirpus holoschoenus	Especie	16	35
Zygnematales	Spirogyra	Género	16	35
Caryophyllales	Suaeda vera	Especie	13	28
Cymbellales	Cymbella	Género	12	26
Cyperales	Cladium mariscus	Especie	12	26
Myrtales	Lythrum salicaria	Especie	12	26
Cymbellales	Gomphonema	Género	12	26
Cyperales	Schoenoplectus litoralis	Especie	11	24
Polygonales	Frankenia pulverulenta	Especie	11	24
Charales	Chara hispida	Especie	10	22
Caryophyllales	Salicornia ramosissima	Especie	10	22

#### 4.4.3. ESTUDIO DEL FITOPLANCTON

A lo largo del año 2020 se han identificado un total de **332 taxones** en los 46 puntos de muestreo. El nivel de resolución taxonómica ha sido el siguiente: 3 taxones a nivel de ORDEN, 1 taxón a



nivel de CLASE, 103 taxones se han identificado a nivel de GÉNERO y 225 taxones se han identificado a nivel de ESPECIE. En la tabla 20 se muestra el listado taxonómico correspondiente a los taxones de **fitoplancton** identificados de forma más frecuente.

Tabla 20. Taxones de fitoplancton identificados con mayor frecuencia en los lagos de la cuenca Hidrográfica del Guadiana durante el año 2021

ORDEN O SUPERIOR	TAXÓN	NIVEL TAXONÓMICO	Nº MUESTREOS CON PRESENCIA	% MUESTREOS
Bacillariales	Nitzschia	Género	49	53
Naviculares	Navicula	Género	44	48
Cryptomonadales	Plagioselmis nannoplanctica	Especie	36	39
Ulotrichales	Planctonema lauterbornii	Especie	29	32
Desmidiáles	Cosmarium	Género	28	30
Volvocales	Chlamydomonas	Género	27	29
Thalassiosirales	Cyclotella	Género	27	29
Prymnesiales	Chrysochromulina parva	Especie	26	28
Chlorococcales	Chlorococcales	Órden	25	27
Gymnodinales	Gymnodinium	Género	24	26
Oscillatoriales	Phormidium	Género	24	26
Fragilariales	Fragilaria	Género	24	26
Volvocales	Pseudopediastrum boryanum	Especie	24	26
Peridinales	Peridinium umbonatum	Especie	24	26
Gonyaulacales	Ceratium hirundinella	Especie	23	25

Por último, subrayar que durante la campaña 2021 no se identificaron taxones de fitoplancton potencialmente tóxicos.

#### 4.5. RESULTADOS DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD FÍSICOQUÍMICOS

Durante el año 2021 se han tomado datos de fisicoquímica en 40 puntos de control para evaluar los elementos de calidad químicos y fisicoquímicos de soporte a los elementos de calidad biológicos. Estos son:

- Generales: condiciones térmicas y de oxigenación, salinidad, estado de acidificación y nutrientes que se corresponden con la medida de pH, disco de Secchi y fósforo total.
- Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas (Anexo V-RD 817/2015: Etilbenceno, Tolueno, 1,1,1 – Tricloroetano, Xileno, Terbutilazina, Arsénico, Cobre, Cromo VI, Cromo, Selenio, Zinc, Cianuros totales, Fluoruros, Clorobenceno, Diclorobenceno, Metolaclo)





#### 4.5.1. RESULTADOS DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD FÍSICOQUÍMICOS: GENERALES

Los valores medios más elevados de **fósforo total** se registraron en las siguientes lagunas: Laguna de Fuentillejo o de la Posadilla (19700 mg/m<sup>3</sup>), Laguna de las Yeguas (3550 mg/m<sup>3</sup>) y Laguna Grande de Quero (3030 mg/m<sup>3</sup>). De las 40 masas en las que se analizó el indicador fósforo total, 7 presentan un estado de calidad bueno o muy bueno y otras 23 un estado moderado. En 7 casos no puede evaluarse este elemento de calidad ya que el límite de cuantificación está por encima de los límites de cambio de clase establecidos en el RD 817/2015. Finalmente, en 3 masas de agua pertenecientes a las tipologías L-T13 y L-T25 no se utiliza este elemento para la evaluación del estado ecológico.

Los valores medios más elevados de **pH** se registraron en: Laguna de Fuentillejo o de la Posadilla (9,25), Laguna del Prado de Pozuelo de Calatrava (9,10) y Navas de Malagón (9,08). Todas las masas presentan un estado de calidad bueno salvo la Laguna del Taray que registra un estado de calidad moderado.

En el caso de la **transparencia**, los Discos de Secchi más profundo se midieron en Laguna Tinaja (9,35 m), Laguna Concejo (7,20 m) y Laguna del Rey (7,10 m). El indicador transparencia que se evalúa a través del disco de secchi, exclusivamente en la tipología 12, la valoración de calidad es muy bueno o bueno en todos los casos excepto en la Laguna Blanca que es moderado.

Tabla 21. Valores de la mediana de los parámetros fisicoquímicos medidos en las lagunas de la cuenca del Guadiana durante el año 2021

PMSPCOD	DENOMINACIÓN	TIPOLOGÍA	FÓSFORO TOTAL (mg P/m <sup>3</sup> )	pH	DISCO DE SECCHI (m)
GN00000159	LAS TABLAS DE DAIMIEL	L-T25	77	8,28	0,7625
GN00000692	LAGUNA DE EL HITO	L-T21	<50	7,99	0,2
GN00000693	LAGUNAS DE LILLO	L-T21	1200	8,635	0,335
GN00000695	LAGUNAS DE VILLACAÑAS	L-T21	280	8,84	0,28
GN00000696	LAGUNA DE TIREZ	L-T23	71,5	8,485	0,175
GN00000697	LAGUNA DE PEÑA HUECA	L-T23	570	7,8	0,065
GN00000698	LAGUNA DEL TARAY DE QUERO	L-T25	134,5	7,435	1,35
GN00000699	LAGUNA GRANDE DE QUERO	L-T23	3030	7,64	0,165
GN00000701	LAGUNA DE LAS YEGUAS	L-T23	3550	8,4	0,065
GN00000702	LAGUNA DEL CAMINO DE VILAFRANCA	L-T23	447,5	8,75	0,225
GN00000703	LA VEGUILLA DE ALCÁZAR DE SAN JUAN	L-T22	1055	8,6	0,4125



PMSPCOD	DENOMINACIÓN	TIPOLOGÍA	FÓSFORO TOTAL (mg P/m <sup>3</sup> )	pH	DISCO DE SECCHI (m)
GN00000704	LAGUNA DE ALCAHOZO DE PEDRO MUÑOZ	L-T23	25	8,06	0,11
GN00000705	LAGUNA DE RETAMAR	L-T21	SECO	SECO	SECO
GN00000706	LAGUNA DE MANJAVACAS	L-T21	97	8,12	0,14
GN00000707	LAGUNA DE SALICOR	L-T23	130	8,3	0,14
GN00000708	LAGUNAS DE SÁNCHEZ-GÓMEZ Y DEHESILLA	L-T21	55	8,5	0,12
GN00000709	LAGUNA DEL TARAY CHICO	L-T19	470	8,89	0,595
GN00000710	NAVAS DE MALAGÓN	L-T21	74	9,08	0,29
GN00000962	LAGUNAS BAJAS DE RUIDERA	L-T12	25	8,1	3,75
GN00000952	LAGUNA DE LA COLGADA	L-T12	25	7,9	6,9
GN00000713	LAGUNAS CONCEJA Y REDONDILLA DEL OSERO	L-T12	<50	7,9	7,2
GN00000950	LAGUNA SAN PEDRO	L-T12	25	8,035	3,2
GN00000715	LAGUNA DE CARACUEL	L-T19	SECO	SECO	SECO
GN00000954	LAGUNA SALVADORA	L-T12	25	7,91	5,85
GN00000718	LAGUNA BATANA	L-T12	25	8	6,2
GN00000955	LAGUNA DE SANTOS MORCILLO	L-T12	25	8	3,9
GN00000720	LAGUNA LENGUA	L-T12	<50	8	6,4
GN00000953	LAGUNAS LA TAZA Y REDONDILLA	L-T12	<50	8	3,45
GN00000722	LAGUNA TINAJA	L-T12	<50	7,895	9,35
GN00000723	LAGUNA TOMILLA	L-T12	<50	7,9	4,4
GN00000960	LAGUNA DEL REY	L-T12	25	8	7,1
GN00000726	LAGUNAS ALTAS DE RUIDERA	L-T12	<50	8,09	1,45
GN00000730	LAGUNA DEL PRADO DE POZUELO DE CALATRAVA	L-T21	335	9,1	0,09
GN00000783	LAGUNA DE LA VEGA DE PEDRO MUÑOZ	L-T21	190	8,41	0,225
GN00000784	LAGUNA DE LA ALBARDIOSA	L-T21	SECO	SECO	SECO
GN00000785	LAGUNILLA DE LA SAL	L-T21	SECO	SECO	SECO
GN00000786	LAGUNAS DE MORAL DE CALATRAVA	L-T19	SECO	SECO	SECO
GN00000787	LAGUNA DE FUENTILLEJO	L-T19	19700	9,245	0,01
GN00000788	LAGUNA DE LA CARRIZOSA	L-T17	<50	7,4	0,15
GN00000789	LAGUNA DE LOS MICHOS	L-T17	95	6,905	0,3
GN00000790	COMPLEJO LAGUNAR DE LA ALBUERA	L-T17	1335	7,91	0,7
GN00000964	LAGUNAS DE VILAFRANCA DE LOS CABALLEROS (GRANDE Y CHICA)	L-T20	110,5	8,615	1,5



PMSPCOD	DENOMINACIÓN	TIPOLOGÍA	FÓSFORO TOTAL (mg P/m <sup>3</sup> )	pH	DISCO DE SECCHI (m)
GN00001010	PANTANO DE LOS MULETEROS	L-T24	53	8,02	0,26
GN00001011	LAGUNAS DEL COMPLEJO DE EL BONILLO	L-T13	38	8,25	0,25
GN00001012	LAGUNA DE NAVASECA	L-T18	310	8,325	0,1575
GN00001013	LAGUNA DE LA CAÑADA DE CALATRAVA	L-T19	SECO	SECO	SECO

#### 4.5.2. RESULTADOS DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD FÍSICOQUÍMICA: CONTAMINANTES ESPECÍFICOS Y SUSTANCIAS PREFERENTES

Durante el año 2021 se han obtenido resultados de 15 de las 16 sustancias incluidas en el Anexo V del RD 817/2015. No se analiza, el Cromo VI. En la Tabla 22 se muestran las sustancias que han superado la norma ambiental del anexo V del RD 817/2015 como media anual en cada punto de control. El cálculo de la concentración media anual incluye todos los resultados obtenidos en las campañas mensuales realizadas a lo largo del año.

Tabla 22. Incumplimientos por sustancias preferentes y contaminantes específicos de cuenca (glifosato) registrados en los lagos de la cuenca del Guadiana en el año 2021

PMSPCOD	DENOMINACIÓN	SUSTANCIA PREFERENTE	NCA-MA ANEXO V. RD817/2015 (µg/l)	VALOR MEDIDO (MEDIA ANUAL, µg/l)
GN00000692	LAGUNA DE EL HITO	Cromo	50	383,00
		Glifosato	0,1	1,53
GN00000693	LAGUNAS DE LILLO	Arsénico	50	70,65
		Glifosato	0,1	1,45
GN00000695	LAGUNAS DE VILLACAÑAS	Glifosato	0,1	0,38
		AMPA	1,6	1,81
GN00000697	LAGUNA DE PEÑA HUECA	Arsénico	50	50,31
		Selenio	1	9,37
GN00000698	LAGUNA DEL TARAY DE QUERO	Selenio	1	1,15
		Glifosato	0,1	0,11
GN00000699	LAGUNA GRANDE DE QUERO	Arsénico	50	166,88
		Selenio	1	8,51
GN00000701	LAGUNA DE LAS YEGUAS	Selenio	1	9,09
		Glifosato	0,1	1,76
GN00000702	LAGUNA DEL CAMINO DE VILLAFRANCA	Glifosato	0,1	0,97
GN00000703	LA VEGUILLA DE ALCÁZAR DE SAN JUAN	Glifosato	0,1	1,05
		AMPA	1,6	2,43
GN00000704	LAGUNA DE ALCAHOZO DE PEDRO MUÑOZ	Selenio	1	1,91
GN00000706	LAGUNA DE MANJAVACAS	Glifosato	0,1	0,23



PMSPCOD	DENOMINACIÓN	SUSTANCIA PREFERENTE	NCA-MA ANEXO V. RD817/2015 (µg/l)	VALOR MEDIDO (MEDIA ANUAL, µg/l)
GN00000707	LAGUNA DE SALICOR	Selenio	1	3,85
GN00000709	LAGUNA DEL TARAY CHICO	Glifosato	0,1	2,20
GN00000711	LAGUNAS BAJAS DE RUIDERA	Glifosato	0,1	0,27
GN00000730	LAGUNA DEL PRADO DE POZUELO DE CALATRAVA	Glifosato	0,1	0,53
GN00000783	LAGUNA DE LA VEGA DE PEDRO MUÑOZ	Glifosato	0,1	0,47
		AMPA	1,6	6,28
GN00000787	LAGUNA DE FUENTILLEJO	Cobre	120 (CaCO <sub>3</sub> > 100)	202,00
GN00000964	LAGUNAS DE VILAFRANCA DE LOS CABALLEROS (GRANDE Y CHICA)	Selenio	1	1,95
		Glifosato	0,1	0,10
GN00001010	PANTANO DE LOS MULETEROS	Selenio	1	4,14
		Glifosato	0,1	0,25
GN00001012	LAGUNA DE NAVASECA	Glifosato	0,1	0,25
		AMPA	1,6	5,59



#### 4.6. DIAGNÓSTICO ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO EN MASAS DE AGUA CATEGORÍA LAGOS

Para el diagnóstico de estado/potencial ecológico de las masas de agua de categoría lago se utilizan los indicadores de calidad biológicos medidos durante las campañas de muestreo junto con los indicadores de calidad fisicoquímicos calculados de acuerdo con las especificaciones incluidas en la **Guía para la Evaluación del Estado de las Aguas Superficiales y Subterráneas (GEASS)**.

De acuerdo con la evaluación de la calidad biológica 3 masas de agua presentan un estado *bueno* o *muy bueno*, 4 masas un estado *moderado*, 12 masas un estado *deficiente* y 24 masas un estado *malo*. Además, hay que tener en cuenta que en 3 masas de agua no pudo realizarse la evaluación biológica.

De acuerdo con la evaluación de la calidad fisicoquímica, 11 masas de agua presentan un estado *bueno* o *muy bueno* y 29 masas un estado *moderado*. Además, hay que tener en cuenta que en 6 masas de agua no pudo realizarse la evaluación fisicoquímica.

De acuerdo con la **valoración global del estado/potencial ecológico**, es decir, incorporando a la calidad biológica los indicadores de calidad fisicoquímicos generales y contaminantes de soporte a la calidad biológica, y las sustancias preferentes, durante el año 2021, tan solo el 2% de las estaciones muestreadas presentan un estado de *muy bueno*, el 2% de *bueno*, el 11% *moderado*, el 26% *deficiente* y el 52% de *malo* (Figura 14, Tabla 23). Finalmente, hay que subrayar que en el 7% de las masas de agua no ha sido posible evaluar el estado ecológico.

En la Figura 15 se muestra el resultado de la evaluación del estado ecológico según la ubicación de las estaciones muestreadas.





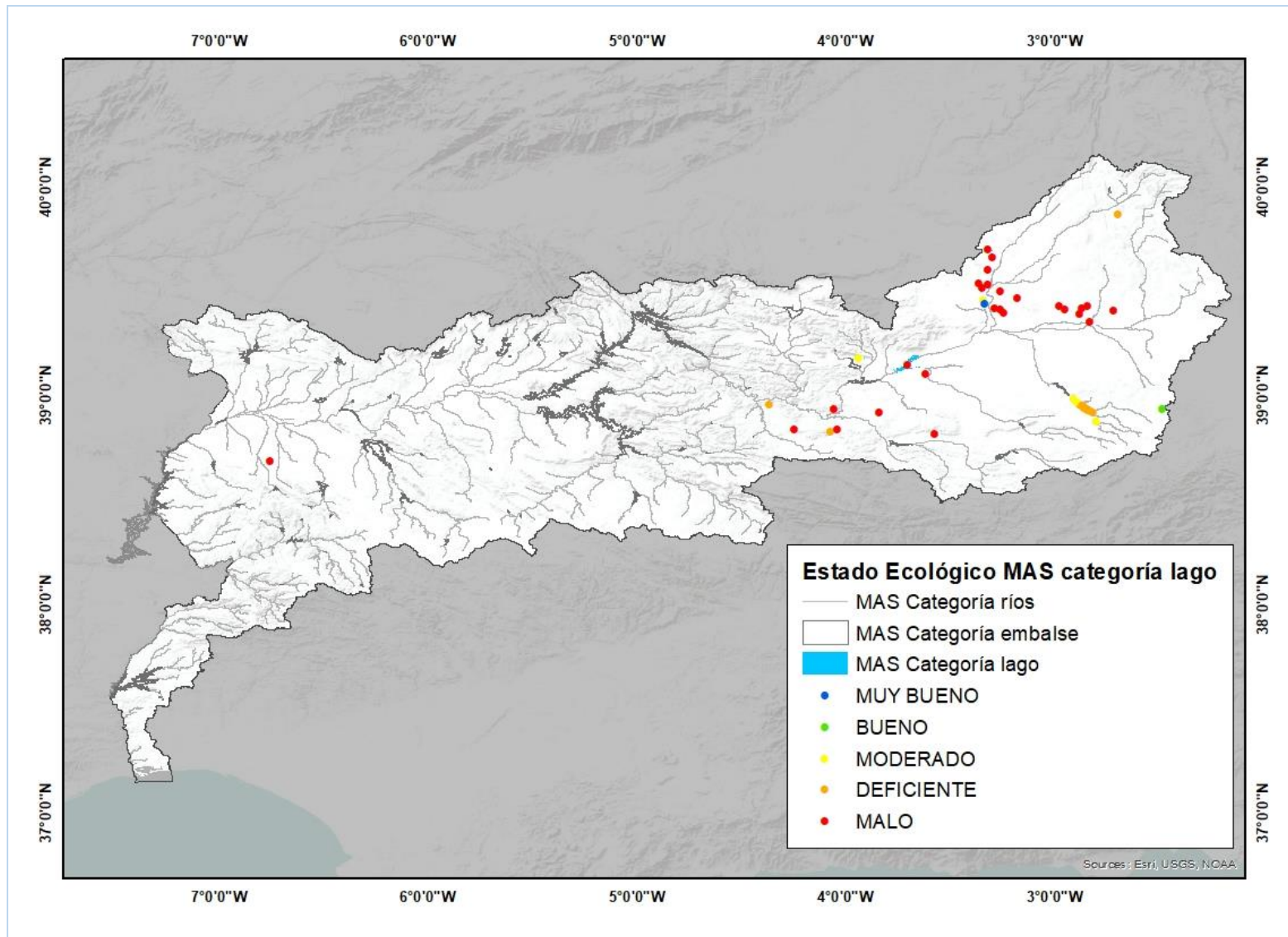


Figura 15. Estado/Potencial ecológico de las MAS lago en 2021. Se indican los estados en los puntos de control.





#### **4.7. CONCLUSIONES ACERCA DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO EN MASAS DE CATEGORÍA LAGO**

1. Se han muestreado un total de 46 puntos de muestreo pertenecientes a 46 masas de agua dentro de la red de control y seguimiento del estado ecológico
2. Respecto a la calidad biológica, 3 masas de agua presentan un estado bueno o muy bueno, 4 masas un estado moderado, 12 masas un estado deficiente y 24 masas un estado malo. Por último, no se ha podido evaluar la calidad biológica en 3 masas de agua.
3. Respecto a la calidad fisicoquímica, 11 lagunas presentan un estado bueno mientras que 29 masas no llegan a alcanzar el objetivo medioambiental y alcanzan un estado moderado. Por último, no se ha podido evaluar la calidad biológica en 6 masas de agua.
4. Respecto a la evaluación global del estado ecológico, sólo se alcanza el muy buen estado ecológico en 1 masa de agua y el buen estado en 1 masa. Por otro lado, 5 masas alcanzan un estado moderado, 12 masas un estado deficiente y 24 masas un estado malo.



## 5. EVALUACIÓN DE ESTADO GLOBAL

### 5.1. METODOLOGÍA PARA LA ASIGNACIÓN DE ESTADOS NO EVALUADOS

De las 46 MAS categoría Lago presentes en la CHG, todas fueron evaluadas para su Estado Ecológico. De ellas, 40 lo fueron para su Estado Químico. (Tabla 24).

Tabla 24. Número de MAS evaluadas en 2021 y número de MAS con valoración histórica de sus estados

Masas de agua	Estado Químico	Estado Ecológico	Estado Global
<b>Evaluadas en 2021</b>	40	43	40
<b>No evaluadas</b>	6	3	46
<i>Total</i>	46	46	46

Debido a ello, se especifica, a continuación, la metodología seguida para la asignación de valoraciones de estado no evaluados (químico, ecológico y/o global):

- 1. En caso de haber valoración de estados ecológico y químico**, el Estado Global se valora con la conjugación de los EE y EQ, de acuerdo a los criterios señalados en la *Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas* (MITECO, 2020).
- 2. En caso de no haber valoración de estado ecológico ni químico**, ambos se valoran según el registro histórico más próximo. Para ello:
  - 1º) Se asigna la valoración de estado global histórica más reciente. Su NCF será \*Bajo (con asterisco).
  - 2º) Se asignan las valoraciones de EE y/o EQ del año seleccionado en el punto 1º. Sus NCF serán los obtenidos en dicho año, y serán marcados con un asterisco (\*).
  - 3º) A todas las evaluaciones (EE, EQ y EG) se les añade al final, entre paréntesis, el año del cual toman las valoraciones de estado.
- 3. En caso haber una sola evaluación de estado (ecológico o químico)**: el Estado Global se obtiene en función del estado valorado:
  - 1º) Al estado no valorado se le asigna un resultado acorde con el estado evaluado, seguido de "(NE)", como abreviatura de No Evaluado. Su NCF será \*Bajo (con asterisco).
  - 2º) Al estado global se le añade, entre paréntesis, el estado por el cual ha sido valorado ("EE" para estado ecológico, o "EQ" para estado químico). Su NCF será \*Bajo (con asterisco).



- Caso 3.1: Evaluado sólo EE → El EQ será asignado como “Bueno” (si EE es “Bueno” o “Bueno o Superior”) o como “No Alcanza el Buen Estado” (si EE es “Moderado”, “Deficiente” o “Malo”).
- Caso 3.2: Evaluado sólo EQ → Si el EQ es “Bueno”, al EE se le asigna un “Bueno” (si la MAS es natural) o un “Bueno o Superior” (si la MAS es artificial o muy modificada). Si el EQ es “No Alcanza el Buen Estado”, al EE se asigna un “Moderado”.

La Tabla 25 muestra diversos ejemplos para todos los casos especificados en la metodología y la Tabla 26 los estados asignados a los lagos no evaluados en 2021 siguiendo este método.



Tabla 25. Ejemplos sobre la metodología de asignación de estados. EE: estado ecológico. EQ: Estado químico. EG: Estado Global.

Caso	VALORACIONES REALIZADAS				VALORACIONES FINALES					
	EE	NC EE	EQ	NC EE	EE	NC EE	EQ	NC EE	EG	NC EG
1	Moderado	Alto	Bueno	Alto	Moderado	Alto	Bueno	Medio	No Alcanza el Buen Estado	Medio
2	NE	NE	NE	NE	Bueno (2018)	*Alto	No alcanza el Buen Estado (2018)	*Medio	No Alcanza el Buen Estado (2018)	*Bajo
3.1 (MAS naturales)	Bueno	Medio	NE	NE	Bueno	Medio	Bueno (EE)	*Bajo	Buen Estado (EE)	*Bajo
	Deficiente	Bajo	NE	NE	Deficiente	Bajo	No Alcanza el Buen Estado (EE)	*Bajo	No Alcanza el Buen Estado (EE)	*Bajo
	NE	NE	Bueno	Alto	Bueno (EQ)	*Bajo	Bueno	Alto	Buen Estado (EQ)	*Bajo
	NE	NE	No Alcanza el Buen Estado	Alto	Moderado (EQ)	*Bajo	No Alcanza el Buen Estado	Alto	No Alcanza el Buen Estado (EQ)	*Bajo
3.2 (MAS artificiales o Muy Modificadas)	Bueno o Superior	Alto	NE	NE	Bueno o Superior	Alto	Bueno (EE)	*Bajo	Buen Estado (EE)	*Bajo
	Deficiente	Alto	NE	NE	Deficiente	Alto	No Alcanza el Buen Estado (EE)	*Bajo	No Alcanza el Buen Estado (EE)	*Bajo
	NE	NE	Bueno	Alto	Bueno o Superior (EQ)	*Bajo	Bueno	Alto	Buen Estado (EQ)	*Bajo
	NE	NE	No Alcanza el Buen Estado	Alto	Moderado (EQ)	*Bajo	No Alcanza el Buen Estado	Alto	No Alcanza el Buen Estado (EQ)	*Bajo
<p>Caso 1: Con valoración de EE y EQ. La evaluación de Estado Global se realiza acorde a los criterios establecidos en la Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas (MITECO, 2020).</p> <p>Caso 2: Sin valoración de EE ni EQ. Se asignan las valoraciones de EE, EQ y EG más reciente históricamente, seguidas, entre paréntesis, de dicho año. Los NCF del EE, EQ serán los especificados ese año. El NCF del EG será *Bajo (con asterisco)</p> <p>Casos 3.1 y 3.2 con valoración sólo de EQ. (a) Si el EQ ha sido Bueno, se asigna un EE "Bueno" (MAS naturales) o "Bueno o Superior" (MAS artificiales o muy modificadas) y (b) si el EQ No Alcanza el Buen Estado, se asigna un EE "Moderado". El EG en los casos (a) será "Buen Estado (EQ)" y en los casos (b) "No Alcanza el Buen Estado (EQ)".</p> <p>Casos 3.1 y 3.2 con valoración sólo de EE. (a) el EQ será "Bueno" (si el EE cumplió los OMA) o (b) "No Alcanza el Buen Estado" (si el EE no cumplió los OMA). El EG en los casos (a) será "Buen Estado (EE)" y en los casos (b) "No Alcanza el Buen Estado (EE)".</p> <p>Los NCF de todas las evaluaciones asignadas en los casos 3.1 y 3.2 serán *Bajo (con asterisco).</p>										



Tabla 26. Estados asignados en 2021 para los lagos no evaluados para su estado ecológico, químico y/o final.

COD ESTACIÓN	COD_MASA	NOMBRE MASA	TIPOL.	NATUR.	ESTADO ECOLÓGICO		ESTADO QUÍMICO		ESTADO GLOBAL	
					E. ECOL	NCF EST. ECO.	E. QUIM	NCF EST. QUÍM.	EVALUACIÓN GLOBAL	NCF GLOBAL
ES040ESPF000400432	ES040MSPF004000340	Laguna de Retamar	L-T21	Natural	MALO	BAJO <sup>1</sup>	BUENO (2016/2017)	*BAJO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO (EE)	*BAJO
ES040ESPF000400584	ES040MSPF004000360	Laguna de la Albardiosa	L-T21	Natural	MALO	BAJO <sup>1</sup>	BUENO (2016/2017)	*BAJO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO (EE)	*BAJO
ES040ESPF000400585	ES040MSPF004000440	Lagunilla de la Sal	L-T21	Natural	MUY BUENO	BAJO <sup>1</sup>	BUENO (2016/2017)	*BAJO	BUEN ESTADO (EE)	*BAJO
ES040ESPF000400586	ES040MSPF004000650	Lagunas de Moral de Calatrava	L-T19	Natural	MALO (2020)	*BAJO	BUENO (2016/2017)	*BAJO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO (2020)	**BAJO
ES040ESPF000400670	ES040MSPF004000670	Laguna de la Cañada de Calatrava	L-T19	Muy modificada	MALO (2020)	*BAJO	BUENO (2016/2017)	*BAJO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO (2020)	**BAJO
ES040ESPF000400442	ES040MSPF004000680	Laguna de Caracuel	L-T19	Natural	DEFICIENTE (2020)	*BAJO	BUENO (2016/2017)	*BAJO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO (2020)	**BAJO
<b>*BAJO</b>	NCF asignado a evaluación de estado obtenida mediante la metodología para la asignación de estados no evaluados									
<b>**BAJO</b>	NCF asignado para Estados Globales en los que tanto EE como EQ han sido evaluados mediante asignación histórica									
<b>BAJO<sup>1</sup></b>	NCF asignado BAJO para Lagos en los que sólo se pudo evaluar el indicador macrófitos (helófitos en orillas) al estar seco durante todas las visitas del año									



## 5.2. VALORACIONES DE ESTADO 2021

A continuación, de acuerdo a la metodología especificada en el apartado previo (5.1), se obtiene la evaluación del Estado/Potencial de las MA de la categoría lago presentes en la parte española de la cuenca Hidrográfica del Guadiana. Además, toda evaluación de estado debe ser acompañada de una valoración del nivel de confianza (NCF) para cada una de las MAS presentes en la CHG.



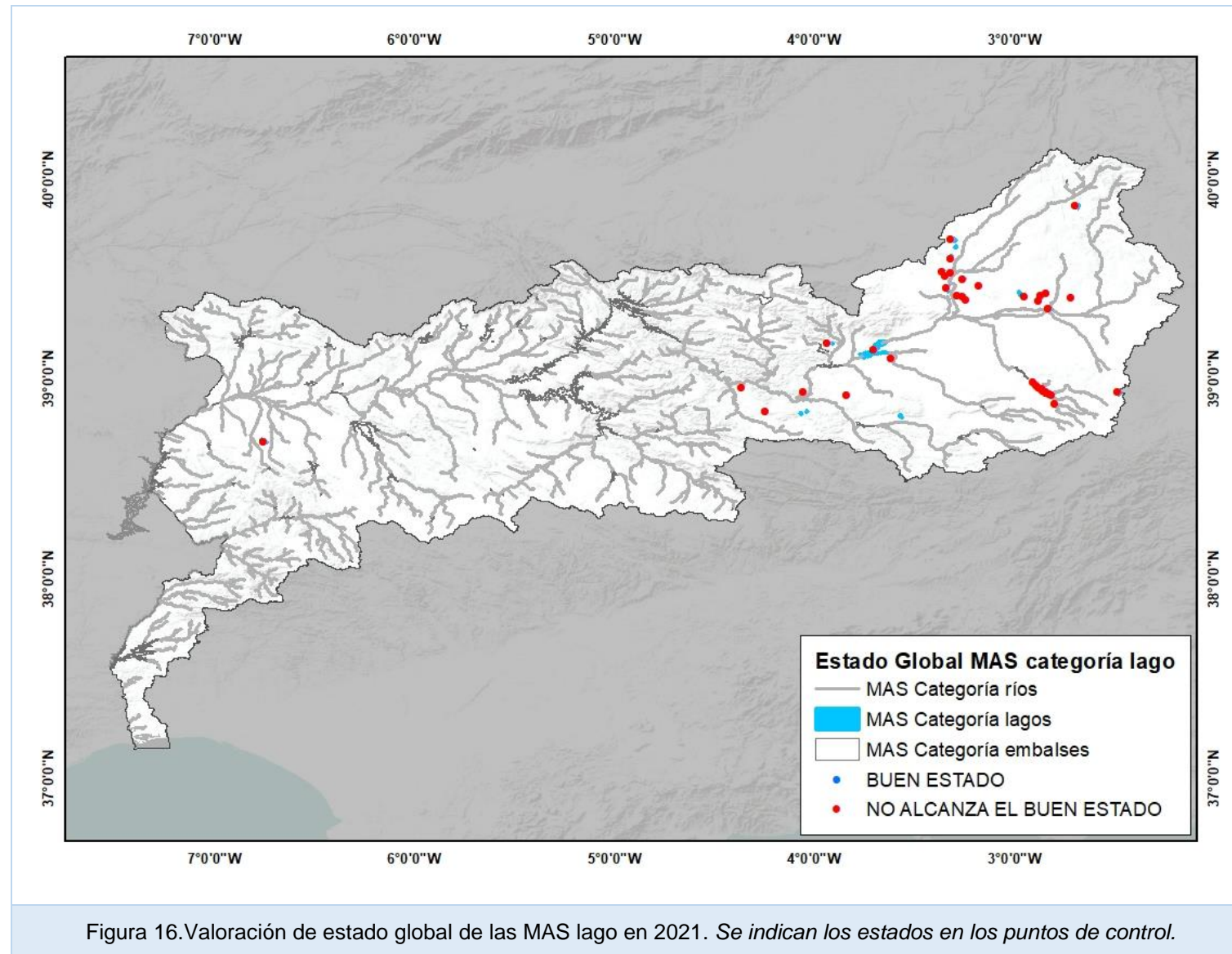
Tabla 27. Evaluación Global de las MAS categoría lago de la CHG en 2021 (de acuerdo a los criterios establecidos en apartado 5.1)

COD ESTACIÓN	COD_MASA	NOMBRE MASA	TIPOL.	NATUR.	ESTADO ECOLÓGICO			ESTADO QUÍMICO			ESTADO GLOBAL	
					E. ECOL	NCF.	INCUMPLE ANEXO V (RD 817/2015) y CEC (GEE)	E. QUIM	NCF.	INCUMPLE ANEXO IV (RD 817/2015)	EVALUACIÓN GLOBAL	NCF GLOBAL
ES040ESPF000400422	ES040MSPF004000270	Laguna de El Hito	L-T21	Natural	DEFICIENTE	BAJO	GLIFOSATO	BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400435	ES040MSPF004000280	Lagunas de Sánchez Gómez Y Dehesilla	L-T21	Natural	MALO	BAJO		BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400433	ES040MSPF004000290	Laguna de Manjavacas	L-T21	Natural	MALO	BAJO	GLIFOSATO	BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400436	ES040MSPF004000300	Laguna del Taray Chico	L-T19	Natural	MALO	BAJO	GLIFOSATO	BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400676	ES040MSPF004000310	Pantano de Los Muleteros	L-T24	Natural	MALO	BAJO	SELENIO y GLIFOSATO	BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400431	ES040MSPF004000320	Laguna de Alcahozo de Pedro Muñoz	L-T23	Natural	MALO	BAJO	SELENIO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO	PLOMO (MA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400583	ES040MSPF004000330	Laguna de la Vega de Pedro Muñoz	L-T21	Natural	MALO	BAJO	GLIFOSATO y AMPA	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400518	ES040MSPF004000350	Lagunas de Lillo	L-T21	Natural	MALO	BAJO	ARSÉNICO y GLIFOSATO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA y CMA) ° y PLOMO (MA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400423	ES040MSPF004000370	Lagunas de Villacañas	L-T21	Natural	MALO	BAJO	GLIFOSATO y AMPA	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (CMA) ° y NIQUEL (MA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400424	ES040MSPF004000380	Laguna de Tirez	L-T23	Natural	MALO	BAJO		BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400426	ES040MSPF004000390	Laguna del Taray de Quero	L-T25	Natural	MALO	BAJO	SELENIO y GLIFOSATO	BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400425	ES040MSPF004000400	Laguna de Peña Hueca	L-T23	Natural	MALO	BAJO	ARSÉNICO y SELENIO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MEDIO	CIPERMETRINA (MA y CMA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400427	ES040MSPF004000410	Laguna Grande de Quero	L-T23	Natural	MALO	BAJO	ARSÉNICO y SELENIO	BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400434	ES040MSPF004000420	Laguna de Salicor	L-T23	Natural	MALO	BAJO	SELENIO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA) ° y PLOMO (MA y CMA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400578	ES040MSPF004000430	Lagunas de Villafranca de Los Caballeros (Grande Y Chica)	L-T20	Natural	MODERADO	BAJO	SELENIO y GLIFOSATO	BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400429	ES040MSPF004000450	Laguna de Las Yeguas	L-T23	Natural	MALO	BAJO	SELENIO y GLIFOSATO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MEDIO	NIQUEL (MA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400430	ES040MSPF004000460	Laguna del Camino de Villafranca	L-T23	Natural	MALO	BAJO	GLIFOSATO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA) y HEXACLOROCICLOHEXANO (MA y CMA)	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400675	ES040MSPF004000470	La Veguilla de Alcázar de San Juan	L-T22	Artificial	MALO	BAJO	GLIFOSATO y AMPA	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400672	ES040MSPF004000480	Lagunas del Complejo de El Bonillo	L-T13	Natural	BUENO	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	PLOMO (MA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400591	ES040MSPF004000490	Lagunas Altas de Ruidera	L-T12	Natural	MODERADO	BAJO		BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400440	ES040MSPF004000500	Lagunas Conceja Y Redondilla del Osero	L-T12	Natural	DEFICIENTE	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400570	ES040MSPF004000510	Laguna Tomilla	L-T12	Natural	DEFICIENTE	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) ° y ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO (biota) (CMA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400449	ES040MSPF004000520	Laguna Tinaja	L-T12	Natural	DEFICIENTE	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400441	ES040MSPF004000530	Laguna San Pedro	L-T12	Natural	DEFICIENTE	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400448	ES040MSPF004000540	Lagunas la Taza y Redondilla	L-T12	Natural	DEFICIENTE	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400447	ES040MSPF004000550	Laguna Lengua	L-T12	Natural	DEFICIENTE	BAJO		BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400446	ES040MSPF004000560	Laguna Santos Morcillo	L-T12	Natural	DEFICIENTE	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400444	ES040MSPF004000570	Laguna Salvadora	L-T12	Natural	DEFICIENTE	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) °	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400445	ES040MSPF004000580	Laguna Batana	L-T12	Natural	DEFICIENTE	BAJO		BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO

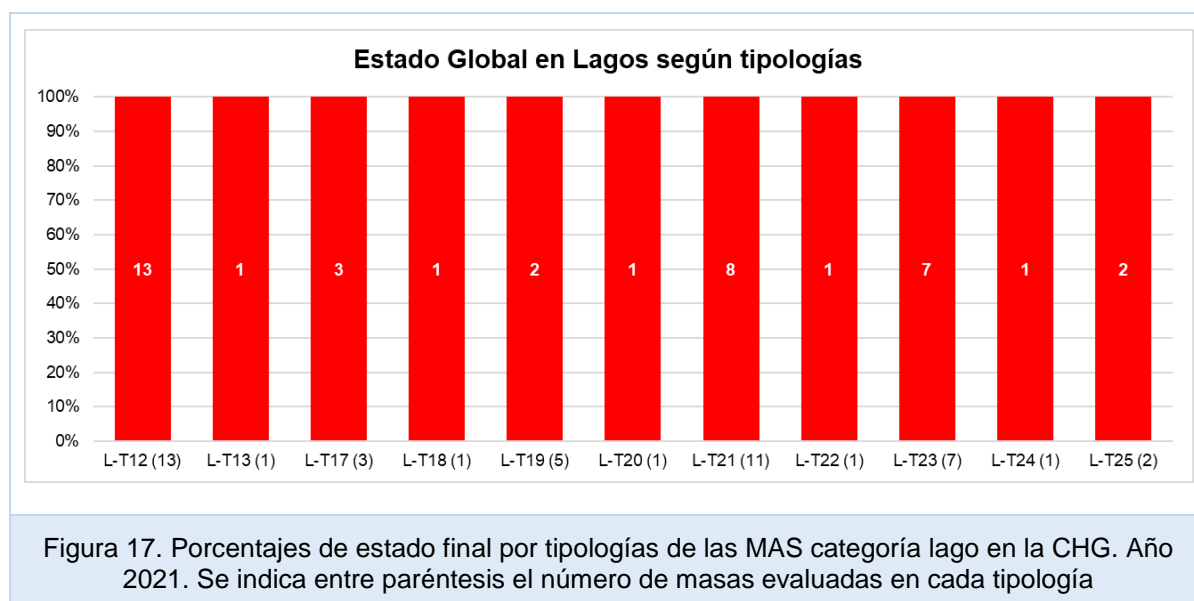


COD ESTACIÓN	COD_MASA	NOMBRE MASA	TIPOLOG.	NATUR.	ESTADO ECOLÓGICO			ESTADO QUÍMICO			ESTADO GLOBAL	
					E. ECOL	NCF.	INCUMPLE ANEXO V (RD 817/2015) y CEC (GEE)	E. QUIM	NCF.	INCUMPLE ANEXO IV (RD 817/2015)	EVALUACIÓN GLOBAL	NCF GLOBAL
ES040ESPF000400439	ES040MSPF004000590	Laguna de la Colgada	L-T12	Natural	DEFICIENTE	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400451	ES040MSPF004000600	Laguna del Rey	L-T12	Natural	MODERADO	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400438	ES040MSPF004000610	Lagunas Bajas de Ruidera	L-T12	Natural	MODERADO	BAJO	GLIFOSATO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup> y ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO (biota) (CMA) <sup>a</sup>	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400477	ES040MSPF004000620	Las Tablas de Daimiel	L-T25	Natural	MALO	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MEDIO	CIPERMETRINA (MA) <sup>b</sup>	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400669	ES040MSPF004000630	Laguna de Navaseca	L-T18	Muy modificada	MALO	BAJO	GLIFOSATO y AMPA	BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400437	ES040MSPF004000640	Navas de Malagón	L-T21	Natural	MODERADO	BAJO		BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400452	ES040MSPF004000660	Laguna del Prado de Pozuelo de Calatrava	L-T21	Natural	MALO	BAJO	GLIFOSATO	BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400587	ES040MSPF004000690	Laguna de Fuentillejo	L-T19	Natural	MALO	BAJO	SELENIO, COBRE y CROMO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	SUMA BENZO(G,H,I)PERILENO + INDENO(1,2,3-CD)PIRENO (MA) <sup>a,c</sup> , CADMIO (MA y CMA), NIQUEL (MA y CMA) <sup>c</sup> y PLOMO (MA y CMA) <sup>c</sup>	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400588	ES040MSPF004000700	Laguna de la Carrizosa	L-T17	Natural	MALO	BAJO		BUENO	ALTO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	BAJO
ES040ESPF000400589	ES040MSPF004000710	Laguna de Los Michos	L-T17	Natural	DEFICIENTE	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	NIQUEL (MA) <sup>c</sup> y PLOMO (MA) <sup>c</sup>	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO
ES040ESPF000400590	ES040MSPF004000720	Complejo Lagunar de la Albuera	L-T17	Natural	MALO	BAJO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO	PLOMO (MA) <sup>c</sup>	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	ALTO





La Figura 17 muestra, a modo de histograma apilado, el porcentaje del estado final de las masas categoría lago, según tipologías.



De forma general, el estado de la mayoría de MAS categoría lago presentes en la CHG No Alcanzan el Buen Estado.

- Las 11 tipologías presentes en la categoría Lago en la cuenca, el 100% de las MAS pertenecientes No Alcanzan el Buen Estado.
- Por todo ello, **todas las MAS pertenecientes a la categoría lago analizadas en la cuenca No Alcanzan el Buen Estado.**

Por otro lado, en la Figura 18 se muestra el número de MAS evaluadas pertenecientes a cada programa (OPERATIVO o VIGILANCIA) así como el porcentaje de valoraciones de estado global obtenidas en cada caso.



Se observa cómo:

- El 100% de las MAS incluidas en el programa OPERATIVO No Alcanzan el Buen Estado. Este hecho es de esperar, ya que en este programa se incluyen las MAS que poseen “*riesgo comprobado de no cumplir los objetivos medio ambientales por la presencia de presiones e impactos que afectan a su estado químico*”.
- Además, la única MAS incluida en el programa de VIGILANCIA (Laguna de las Navas de Malagón, ES040MSPF004000640) No Alcanza en Buen Estado. En este caso sería necesario ampliar la información de las presiones que le afectan, ya que, además, no presenta ningún tipo de riesgo químico declarado en los Documentos Iniciales del 3er. Ciclo de PH.



### 5.3. RECOMENDACIONES AL PLAN DE EXPLOTACIÓN

Tras el análisis de los resultados de estado obtenidos en 2021 se proponen, a continuación (Tabla 28), una serie de recomendaciones para cada una de las masas de agua presentes en la CHG, de cara al desarrollo del plan de explotación de los próximos años. Todo ello, de acuerdo a varios factores:

- Presencia, o no, de resultados de estado ecológico y/o químico en 2021
- Resultado de estado final en 2021
- Riesgos químicos declarados en los documentos iniciales del 3er. Ciclo de PH de la CHG
- Asignación de la masa al programa operativo o vigilancia



Tabla 28. Recomendaciones para las masas de agua de la CHG de cara al plan de explotación de los próximos años. En base a los resultados de estado obtenidos en 2021. RIESGO: Riesgo de no alcanzar el buen estado químico (Fuente: Documentos Iniciales 3er. Ciclo PH).

RECOMENDACIONES	COD_MASA	NOMBRE MASA	TIP OL.	NATUR.	PROGRAM A MAS	ESTADO ECOLÓGICO		ESTADO QUÍMICO			ESTADO GLOBAL
						E. ECOL	INCUMPLE ANEXO V (RD 817/2015) y CEC (GEE)	E. QUIM	INCUMPLE ANEXO IV (RD 817/2015)	RIESGO QUÍMICO	
Evaluación no realizada en 2021. Se indica resultado obtenido en 2020. Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP hasta evaluación completa	ES040MSPF004000650	Lagunas de Moral de Calatrava	L-T19	Natural	OPERATIVO	MALO (2020)		BUENO (2016/2017)		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO (2020)
Evaluación no realizada en 2021. Se indica resultado obtenido en 2020. Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP hasta evaluación completa	ES040MSPF004000670	Laguna de la Cañada de Calatrava	L-T19	Muy modificada	OPERATIVO	MALO (2020)		BUENO (2016/2017)		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO (2020)
Evaluación no realizada en 2021. Se indica resultado obtenido en 2020. Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP hasta evaluación completa	ES040MSPF004000680	Laguna de Caracuel	L-T19	Natural	OPERATIVO	DEFICIENTE (2020)		BUENO (2016/2017)		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO (2020)
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000480	Lagunas del Complejo de El Bonillo	L-T13	Natural	OPERATIVO	BUENO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	PLOMO (MA) <sup>c</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000270	Laguna de El Hito	L-T21	Natural	OPERATIVO y REFERENCIAL	DEFICIENTE	GLIFOSATO	BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000500	Lagunas Conceja Y Redondilla del Osero	L-T12	Natural	OPERATIVO y REFERENCIAL	DEFICIENTE		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000510	Laguna Tomilla	L-T12	Natural	OPERATIVO	DEFICIENTE		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup> y ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO (biota) (CMA) <sup>a</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO



RECOMENDACIONES	COD_MASA	NOMBRE MASA	TIP OL.	NATUR.	PROGRAM A MAS	ESTADO ECOLÓGICO		ESTADO QUÍMICO			ESTADO GLOBAL
						E. ECOL	INCUMPLE ANEXO V (RD 817/2015) y CEC (GEE)	E. QUIM	INCUMPLE ANEXO IV (RD 817/2015)	RIESGO QUÍMICO	
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000520	Laguna Tinaja	L-T12	Natural	OPERATIVO	DEFICIENTE		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000530	Laguna San Pedro	L-T12	Natural	OPERATIVO	DEFICIENTE		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000540	Lagunas la Taza y Redondilla	L-T12	Natural	OPERATIVO	DEFICIENTE		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000550	Laguna Lengua	L-T12	Natural	OPERATIVO	DEFICIENTE		BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000560	Laguna Santos Morcillo	L-T12	Natural	OPERATIVO	DEFICIENTE		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000570	Laguna Salvadora	L-T12	Natural	OPERATIVO	DEFICIENTE		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000580	Laguna Batana	L-T12	Natural	OPERATIVO	DEFICIENTE		BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000590	Laguna de la Colgada	L-T12	Natural	OPERATIVO	DEFICIENTE		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MERCURIO (biota) (CMA) <sup>a</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO



RECOMENDACIONES	COD_MASA	NOMBRE MASA	TIP OL.	NATUR.	PROGRAM A MAS	ESTADO ECOLÓGICO		ESTADO QUÍMICO			ESTADO GLOBAL
						E. ECOL	INCUMPLE ANEXO V (RD 817/2015) y CEC (GEE)	E. QUIM	INCUMPLE ANEXO IV (RD 817/2015)	RIESGO QUÍMICO	
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000710	Laguna de Los Michos	L-T17	Natural	OPERATIVO	DEFICIENTE		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NIQUEL (MA) <sup>c</sup> y PLOMO (MA) <sup>c</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Evaluación sólo de EE en 2021 (EQ con dato histórico más reciente). Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP hasta evaluación completa	ES040MSPF004000340	Laguna de Retamar	L-T21	Natural	OPERATIVO	MALO		BUENO (2016/2017)		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO (EE)
Evaluación sólo de EE en 2021 (EQ con dato histórico más reciente). Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP hasta evaluación completa	ES040MSPF004000360	Laguna de la Albardiosa	L-T21	Natural	OPERATIVO	MALO		BUENO (2016/2017)		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO (EE)
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000280	Lagunas de Sánchez Gómez Y Dehesilla	L-T21	Natural	OPERATIVO	MALO		BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000290	Laguna de Manjavacas	L-T21	Natural	OPERATIVO	MALO	GLIFOSATO	BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000300	Laguna del Taray Chico	L-T19	Natural	OPERATIVO	MALO	GLIFOSATO	BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000310	Pantano de Los Muleteros	L-T24	Natural	OPERATIVO	MALO	SELENIO y GLIFOSATO	BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000320	Laguna de Alcahozo de Pedro Muñoz	L-T23	Natural	OPERATIVO y REFERENCIAL	MALO	SELENIO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	PLOMO (MA) <sup>c</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO



RECOMENDACIONES	COD_MASA	NOMBRE MASA	TIP OL.	NATUR.	PROGRAM A MAS	ESTADO ECOLÓGICO		ESTADO QUÍMICO			ESTADO GLOBAL
						E. ECOL	INCUMPLE ANEXO V (RD 817/2015) y CEC (GEE)	E. QUIM	INCUMPLE ANEXO IV (RD 817/2015)	RIESGO QUÍMICO	
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000330	Laguna de la Vega de Pedro Muñoz	L-T21	Natural	OPERATIVO	MALO	GLIFOSATO y AMPA	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NIQUEL (MA) <sup>c</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000350	Lagunas de Lillo	L-T21	Natural	OPERATIVO	MALO	ARSÉNICO y GLIFOSATO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NIQUEL (MA y CMA) <sup>c</sup> y PLOMO (MA) <sup>c</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000370	Lagunas de Villacañas	L-T21	Natural	OPERATIVO	MALO	GLIFOSATO y AMPA	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MERCURIO (CMA) <sup>a</sup> y NIQUEL (MA) <sup>c</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000380	Laguna de Tirez	L-T23	Natural	OPERATIVO	MALO		BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000390	Laguna del Taray de Quero	L-T25	Natural	OPERATIVO	MALO	SELENIO y GLIFOSATO	BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000400	Laguna de Peña Hueca	L-T23	Natural	OPERATIVO	MALO	ARSÉNICO y SELENIO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	CIPERMETRINA (MA y CMA) <sup>b</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000410	Laguna Grande de Quero	L-T23	Natural	OPERATIVO	MALO	ARSÉNICO y SELENIO	BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000420	Laguna de Salicor	L-T23	Natural	OPERATIVO y REFERENCIAL	MALO	SELENIO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NIQUEL (MA) <sup>c</sup> y PLOMO (MA y CMA) <sup>c</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO





RECOMENDACIONES	COD_MASA	NOMBRE MASA	TIP OL.	NATUR.	PROGRAM A MAS	ESTADO ECOLÓGICO		ESTADO QUÍMICO			ESTADO GLOBAL
						E. ECOL	INCUMPLE ANEXO V (RD 817/2015) y CEC (GEE)	E. QUIM	INCUMPLE ANEXO IV (RD 817/2015)	RIESGO QUÍMICO	
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000450	Laguna de Las Yeguas	L-T23	Natural	OPERATIVO	MALO	SELENIO y GLIFOSATO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NIQUEL (MA) <sup>c</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000460	Laguna del Camino de Villafranca	L-T23	Natural	OPERATIVO	MALO	GLIFOSATO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NIQUEL (MA) y HEXACLOROCICLO HEXANO (MA y CMA)	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000470	La Veguilla de Alcázar de San Juan	L-T22	Artificial	OPERATIVO	MALO	GLIFOSATO y AMPA	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NIQUEL (MA) <sup>c</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000620	Las Tablas de Daimiel	L-T25	Natural	OPERATIVO	MALO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	CIPERMETRINA (MA) <sup>b</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000630	Laguna de Navaseca	L-T18	Muy modificada	OPERATIVO	MALO	GLIFOSATO y AMPA	BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000660	Laguna del Prado de Pozuelo de Calatrava	L-T21	Natural	OPERATIVO	MALO	GLIFOSATO	BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000690	Laguna de Fuentillejo	L-T19	Natural	OPERATIVO	MALO	SELENIO, COBRE y CROMO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	SUMA BENZO(G,H,I)PERILENO + INDENO(1,2,3-CD)PIRENO (MA) <sup>a,c</sup> , CADMIO (MA y CMA), NIQUEL (MA y CMA) <sup>c</sup> y PLOMO (MA y CMA) <sup>c</sup>	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar	ES040MSPF004000700	Laguna de la Carrizosa	L-T17	Natural	OPERATIVO	MALO		BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO



RECOMENDACIONES	COD_MASA	NOMBRE MASA	TIP OL.	NATUR.	PROGRAM A MAS	ESTADO ECOLÓGICO		ESTADO QUÍMICO			ESTADO GLOBAL
						E. ECOL	INCUMPLE ANEXO V (RD 817/2015) y CEC (GEE)	E. QUIM	INCUMPLE ANEXO IV (RD 817/2015)	RIESGO QUÍMICO	
posibles impactos no detectados hasta la fecha											
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000720	Complejo Lagunar de la Albuera	L-T17	Natural	OPERATIVO	MALO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	PLOMO (MA) °	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Mantener en OP. Comprobar que las causas de no alcanzar el Buen estado se deben a los impactos definidos en la masa	ES040MSPF004000430	Lagunas de Villafranca de Los Caballeros (Grande Y Chica)	L-T20	Natural	OPERATIVO	MODERADO	SELENIO y GLIFOSATO	BUENO		ALTO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Declarar masa en investigación hasta detectar los impactos que provocan que la masa no alcance el Buen estado	ES040MSPF004000640	Navas de Malagón	L-T21	Natural	VIGILANCIA	MODERADO		BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000490	Lagunas Altas de Ruidera	L-T12	Natural	OPERATIVO	MODERADO		BUENO		SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000600	Laguna del Rey	L-T12	Natural	OPERATIVO	MODERADO		NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MERCURIO (biota) (CMA) °	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP y estudiar posibles impactos no detectados hasta la fecha	ES040MSPF004000610	Lagunas Bajas de Ruidera	L-T12	Natural	OPERATIVO	MODERADO	GLIFOSATO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	MERCURIO (biota) (CMA) ° y ACIDO PERFLUORO-OCTANOSULFONICO (biota) (CMA) °	SIN RIESGO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
Evaluación sólo de EE en 2021 (EQ con dato histórico más reciente). Sin riesgos químicos declarados en documentos iniciales 3er. Ciclo PH. Mantener en OP hasta evaluación completa	ES040MSPF004000440	Lagunilla de la Sal	L-T21	Natural	OPERATIVO	MUY BUENO		BUENO (2016/2017)		SIN RIESGO	BUEN ESTADO (EE)



## 6. EVALUACIÓN DE ESTADO EN PUNTOS DE REFERENCIA (VIG-02)

El subprograma de referencia, VIG-02, permite evaluar tendencias a largo plazo en el estado de las MAS debidas a cambios en las condiciones naturales y, al mismo tiempo, establecer condiciones de referencia específicas para cada tipo de MAS. Se trata, por tanto, de puntos de control de suma importancia, ya que su evaluación se utiliza para determinar los límites de las clases de estado de los indicadores de los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos e hidromorfológicos de soporte aplicables a cada tipología de MAS definidas en el artículo 10 del Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre. Es por esto que los puntos de referencia deben estar situados en localizaciones donde el nivel de presión antropogénica sea nulo o muy bajo.

Hay definidos 4 puntos de referencia en la categoría lagos en la CHG (Tabla 29) y su valoración de estado se realiza una vez cada tres años. Todos los puntos fueron evaluados de forma completa en 2021.

Tabla 29. Puntos de muestreo pertenecientes al programa de control de referencia (VIG-02) en lagos en la CHG. Se indica si se ha realizado evaluación ecológica (EE) o química (EQ) en el punto en 2021

PMSPCOD	X_UTM	Y_UTM	PROGRAMAS PMSPCOD	COD MAS	NOMBRE MAS	TIPOL.	EE	EQ
GN00000692	526337	4412857	OP-01, <b>VIG-02</b>	ES040MSPF004000270	Laguna de El Hito	L-T21	X	X
GN00000704	510599	4360129	OP-01, <b>VIG-02</b>	ES040MSPF004000320	Laguna de Alcahozo de Pedro Muñoz	L-T23	X	X
GN00000707	485044	4368548	OP-01, <b>VIG-02</b>	ES040MSPF004000420	Laguna de Salicor	L-T23	X	X
GN00000713	516377	4307859	OP-01, <b>VIG-02</b> , OP-02	ES040MSPF004000500	Lagunas Conceja Y Redondilla del Osero	L-T12	X	X

La red de referencia de las MAS categoría lago se controla mediante la evaluación de los siguientes indicadores:

- **BATERÍA FISICOQUÍMICA: Oxígeno disuelto, Carbono orgánico total (TOC), Nitratos, Amonio, Fosfatos, Fósforo total, pH y Transparencia (disco de Secchi).**
- **FAUNA BENTÓNICA DE INVERTEBRADOS: IBCAEL**
- **COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE OTRA FLORA ACUÁTICA: Riqueza macrófitos, Cobertura macrófitos eutróficos, Cobertura macrófitos exóticas, Cobertura helófitos, Cobertura hidrófitos, Cobertura total macrófitos, Hidrófitos.**
- **COMPOSICIÓN, ABUNDANCIA Y BIOMASA DE FITOPLANCTON: Biovolumen, Clorofila a.**



Finalmente, la evaluación de estado en los puntos de referencia se valora del mismo modo que la del estado global de las MAS, pudiendo ser de **NO ALCANZA EL BUEN ESTADO** o **BUEN ESTADO**, dependiendo de si se ha producido, o no, superación de las normas de calidad ambiental consideradas.

## 6.1. NCA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA (VIG-02)

A continuación (Tabla 30) se muestran las NCA presentes en el RD 817/2015 para los indicadores evaluados en los puntos de referencia.

Tabla 30. NCA consideradas para la evaluación de las MAS VIG-02

ELEMENTO	INDICADOR	RD 817/2015
Batería Fisicoquímica	Oxígeno disuelto	(a)
	Carbono orgánico total (TOC)	(b)
	Nitratos	(a)
	Amonio	(a)
	Fosfatos	(a)
	Fósforo total (nutrientes)	Dependiente de tipología (Tabla 31)
	pH (estado de acidificación)	
	Disco de Secchi (Transparencia)	
Fauna bentónica de invertebrados	IBCAEL	Dependiente de tipología (Tabla 31)
Composición y abundancia de otra flora acuática *	Riqueza macrófitos	
	Cobertura macrófitos eutróficos	
	Cobertura macrófitos exóticas	
	Cobertura helófitos	
	Cobertura hidrófitos	
	Cobertura total de macrófitos (hidrófitos y helófitos)	
Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton	Presencia/Ausencia Hidrófitos	
	Biovolumen	
	Clorofila a	
* Según "Protocolo de laboratorio y cálculo de métricas de otro tipo de flora acuática (Macrófitos) en lagos". Código: OFALAM-2013.		
(a) Sustancias con NCA en el RD 817/2015 para MAS categoría ríos, no para lagos		
(b) Sustancias con NCA en el RD 817/2015 para Agua de transición y costeras muy modificadas por la presencia de puertos, no para lagos		

Concretamente, las NCA de los indicadores dependientes de la tipología de la MAS, de acuerdo al Anexo II del RD 817/2015, son los siguientes:



Tabla 31. Límites de cambio de clase de estado (RCE) para Bueno o Superior / Moderado para indicadores dependientes de la tipología en la evaluación de las MAS VIG-02. Fuente: Anexo II, RD 817/2015

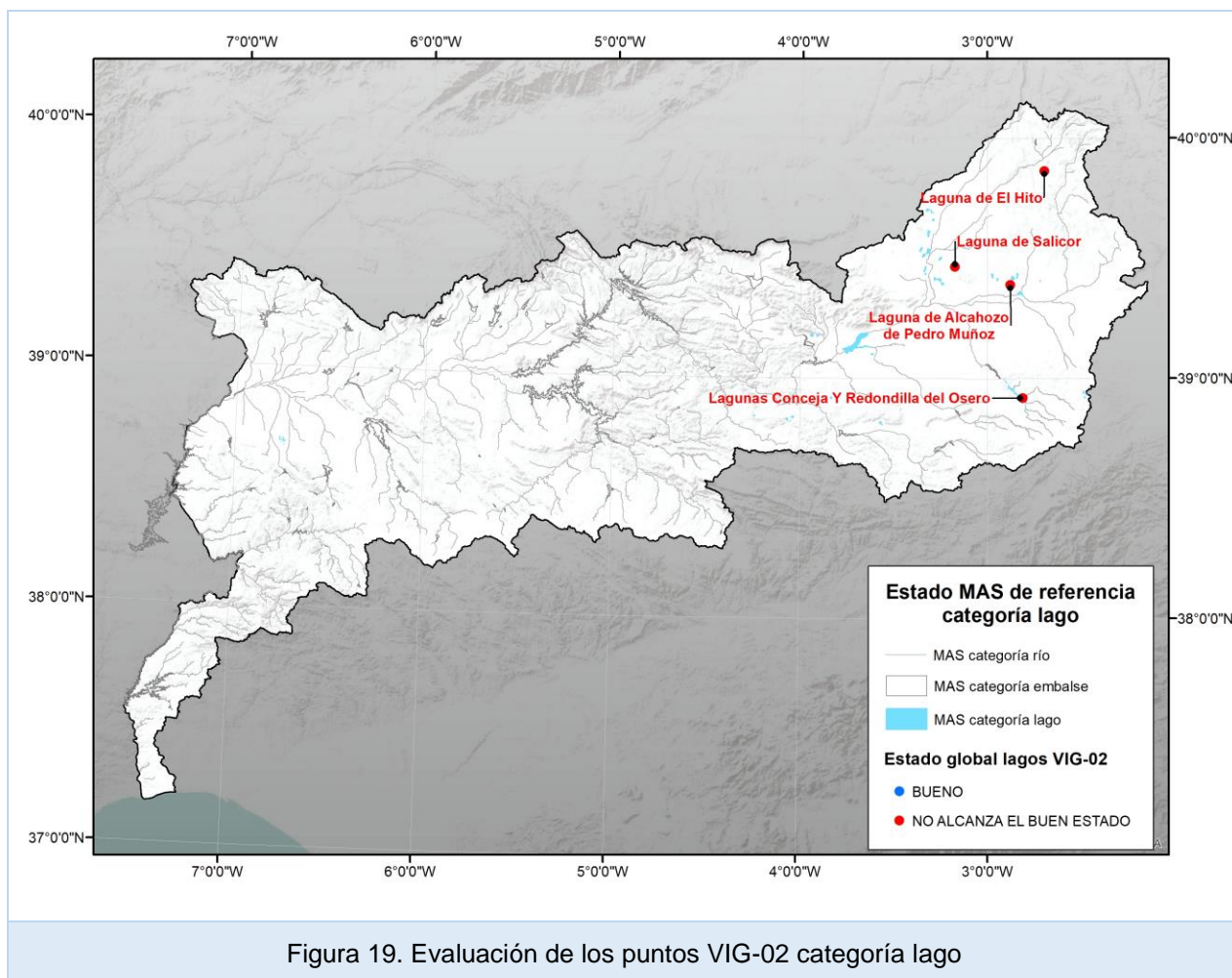
INDICADOR	L-T12	L-T21	L-T23
Fósforo total	22	100	100
pH	(7-9,7)	(7,5 - 10,5)	(7,5 - 10,5)
Disco de Secchi	3	-	-
IBCAEL	0,69	0,6	0,63
Riqueza macrófitos	0,7	-	-
Cobertura macrófitos eutróficos	0,9	0,9	0,9
Cobertura macrófitos exóticas	0,95	0,95	0,95
Cobertura helófitos	0,75	0,5	0,5
Cobertura hidrófitos	0,62	0,61	0,61
Cobertura total de macrófitos (hidrófitos y helófitos)	-	-	-
Presencia/Ausencia Hidrófitos	-	-	-
Biovolumen	0,4	-	-
Clorofila a	0,41	0,32	0,43

## 6.2. EVALUACIÓN DE ESTADO DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA (VIG-02)

Como se muestra en la Tabla 29, todos los puntos de referencia fueron evaluados para su estado. Considerando, de forma exclusiva, los parámetros especificados previamente (Tabla 30), la evaluación de estado de la red de referencia de los lagos en la CHG es la siguiente (Tabla 32, Figura 19).

Tabla 32. Evaluación de estado de los puntos VIG-02. NE: Punto no evaluado en 2021

PMSPCOD	PMSP NOMBRE	EVALUACIÓN PROGRAMA VIG-02
GN00000692	LAGUNA DE EL HITO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
GN00000704	LAGUNA DE ALCAHOZO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
GN00000707	LAGUNA DE SALICOR	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
GN00000713	LAGUNA CONCEJO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO



Los 4 puntos de referencia han mostrado incumplimientos de las NCA señaladas:

- GN00000692 (LAGUNA DE EL HITO): **IBCAEL, Cobertura hidrófitos, Cobertura helófitos, Macrófitos indicadores de eutrofia y Macrófitos exóticos.**
- GN00000704 (LAGUNA DE ALCAHOZO): **IBCAEL, Cobertura hidrófitos, Cobertura helófitos y Macrófitos exóticos.**
- GN00000707 (LAGUNA DE SALICOR): **Fitoplancton, IBCAEL, Cobertura helófitos, Cobertura hidrófitos, Macrófitos exóticos y Fósforo total.**
- GN00000713 (LAGUNA CONCEJO): **Riqueza macrófitos, Cobertura hidrófitos y Macrófitos exóticos.**

Las mediciones concretas obtenidas en 2021 que han dado lugar a estos incumplimientos se muestran a continuación (Tabla 33).



Tabla 33. Valores medios anuales de los parámetros evaluados en los puntos de referencia. Incumplimientos de las NCA sombreados en rojo.

RD 817/2015														
PUNTO DE REFERENCIA (VIG-02)	TIPOLOGÍA	Fósforo total	pH	Disco de Secchi	IBCAEL	Riqueza macrófitos	Cobertura macrófitos eutróficos	Cobertura macrófitos exóticas	Cobertura helófitos	Cobertura hidrófitos	Cobertura total de macrófitos (hidrófitos y helófitos)	Presencia/Ausencia Hidrófitos	Biovolumen	Clorofila a
GN00000692	L-T21	<50	7,99		0,25		0,40	1	0,43	0,42				3,45
GN00000704	L-T23	25,00	8,06		0,05		1,00	1	0,14	0,00				3,45
GN00000707	L-T23	130,00	8,30		0,05		1,00	1	0,43	0,00				36,85
GN00000713	L-T12	<50	7,90	7,20	1,46	0,70	0,99	1	1,07	0,28			1,17	1



### 6.3. RESULTADOS DE ESTADO SEGÚN PARÁMETROS VALORADOS EN PUNTOS VIG-02 VERSUS EVALUACIÓN DE ESTADO DE SUS MAS

Finalmente, debido a que algunos de los puntos de referencia en los lagos de la CHG también son utilizados para la Evaluación de Estado de las MAS (de acuerdo a los criterios establecidos en la “Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas”, MITECO, 2020), los resultados comparativos se muestran a continuación (Tabla 34).

Tabla 34. Comparativa entre la evaluación de estos puntos según los parámetros considerados en el programa VIG-02 y la evaluación de estado de sus MAS en 2021.

COD MASA	NOMBRE MAS	TIPO	PUNTO DE REFERENCIA (VIG-02)	EVALUACIÓN ESTADO 2021			EVALUACIÓN PROGRAMA REFERENCIA (VIG-02)
				ESTADO ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL	
ES040MSPF004000270	Laguna de El Hito	L-T21	GN00000692	DEFICIENTE	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
ES040MSPF004000320	Laguna de Alcahozo de Pedro Muñoz	L-T23	GN00000704	MALO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
ES040MSPF004000420	Laguna de Salicor	L-T23	GN00000707	MALO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO (EE)	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO
ES040MSPF004000500	Lagunas Conceja Y Redondilla del Osero	L-T12	GN00000713	DEFICIENTE	BUENO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO	NO ALCANZA EL BUEN ESTADO

Como se aprecia, no se observan diferencia entre las dos valoraciones. En ambos casos, las MAS y los puntos VIG-02 incluidos en ellas No Alcanzan el Buen Estado. Sin embargo, es necesario señalar que durante los análisis químicos necesarios para la evaluación de estado se detectaron algunas sustancias no consideradas para la evaluación de los puntos de referencia en concentraciones superiores a las NCA consideradas:

- En la MAS Laguna de El Hito (ES040MSPF004000270) incumplió el Glifosato, un contaminante específico de cuenca (Anexo V, Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas, MITECO, 2020).
- En la MAS Laguna de Alcahozo de Pedro Muñoz (ES040MSPF004000320) incumplió la NCA para la media anual del Plomo, una sustancia prioritaria (Anexo IV, RD 817/2015) y el Selenio, sustancia preferente (Anexo V, RD 817/2015).
- En la MAS Laguna de Salicor (ES040MSPF004000420) incumplió la NCA para el Níquel y Plomo, contaminantes, los dos, pertenecientes al Anexo IV del RD 817/2015 y el Selenio, sustancia preferente (Anexo V, RD 817/2015).
- En la MAS Lagunas Conceja Y Redondilla del Osero (ES040MSPF004000500) incumplió la NCA para mercurio en biota, perteneciente al Anexo IV del RD 817/2015.





Por todo ello, sería recomendable:

- Identificar los impactos que provocan que los puntos de referencia no alcancen los objetivos medioambientales.
- Localizar otros puntos que, perteneciendo a las tipologías L-T12, L-T21 y L-T23, pudieran sustituir a los que actualmente conforman la red de referencia en lagos en la CHG, ya que ninguno alcanza el buen estado.