

# Plan Hidrológico

## Revisión de tercer ciclo (2022-2027)

Andalucía  
se mueve con Europa

### Anejo XII Seguimiento y evaluación del estado de las masas de agua



Junta de Andalucía  
Consejería de Agricultura,  
Pesca, Agua y Desarrollo Rural



## ÍNDICE:

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	BASE NORMATIVA .....	2
2.1	NORMATIVA COMUNITARIA .....	2
2.1.1	DIRECTIVA MARCO DEL AGUA.....	2
2.1.2	DIRECTIVA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	3
2.1.3	DIRECTIVA DE NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL .....	3
2.1.4	DECISIÓN DE INTERCALIBRACIÓN .....	3
2.1.5	OTROS DOCUMENTOS .....	4
2.2	NORMATIVA ESPAÑOLA.....	4
2.2.1	TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS .....	4
2.2.2	REGLAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA.....	5
2.2.3	INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA PARA LAS DEMARCACIONES INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA .....	5
2.2.4	REAL DECRETO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	5
2.2.5	REAL DECRETO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES 817/2015 DE 11 DE SEPTIEMBRE .....	6
2.2.6	INSTRUCCIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA .....	7
3	PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA.....	8
3.1	DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA .....	8
3.1.1	AGUAS SUPERFICIALES .....	8
3.1.2	AGUAS SUBTERRÁNEAS .....	11
3.2	SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL .....	12
3.3	SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA .....	17
4	EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL .....	20
4.1	CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL.....	20
4.1.1	ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO.....	20
4.1.2	ESTADO QUÍMICO.....	26
4.1.3	ESTADO GLOBAL.....	27
4.2	VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL.....	27
4.2.1	ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO.....	28
4.2.2	Estado químico.....	31
4.2.3	ESTADO GLOBAL.....	32
4.2.4	EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO.....	33
5	EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA .....	38
5.1	CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	38
5.1.1	ESTADO CUANTITATIVO .....	39
5.1.2	ESTADO QUÍMICO.....	42
5.1.3	ESTADO GLOBAL.....	44
5.2	VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA.....	44
5.2.1	ESTADO CUANTITATIVO .....	45
5.2.2	ESTADO QUÍMICO.....	47
5.2.3	ESTADO GLOBAL.....	48
5.2.4	EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO.....	49
6	GLOSARIO DE ABREVIATURAS .....	52
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	53

APÉNDICE XII.1 PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS AGUAS SUPERFICIALES

APÉNDICE XII.2 PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

APÉNDICE XII.3 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

APÉNDICE XII.4 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

APÉNDICE XII.5 PROPUESTA PROGRAMAS DE CONTROL PARA EL CICLO DE PLANIFICACIÓN  
HIDROLÓGICA 2022-2027

## FIGURAS:

Figura nº 1.	Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua superficial continentales .....	13
Figura nº 2.	Puntos del programa de control operativo en masas de agua superficial continentales .....	14
Figura nº 3.	Puntos del programa de control de zonas protegidas en masas de agua superficial continentales .....	14
Figura nº 4.	Red foronómica.....	15
Figura nº 5.	Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua superficial litorales .....	16
Figura nº 6.	Puntos del programa de control operativo en masas de agua superficial litorales	16
Figura nº 7.	Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua subterránea .....	17
Figura nº 8.	Puntos del programa de control operativo en masas de agua subterránea .....	18
Figura nº 9.	Puntos del programa de control de zonas protegidas en masas de agua subterránea .....	18
Figura nº 10.	Puntos de la red piezométrica en masas de agua subterránea .....	19
Figura nº 11.	Procedimiento de evaluación del estado ecológico (MITERD, 2020).....	21
Figura nº 12.	Esquema de determinación del máximo potencial y umbrales de cambio de clase para indicadores biológicos en masas de agua muy modificadas asimilables a ríos .....	26
Figura nº 13.	Estado ecológico de las masas de agua superficial naturales .....	28
Figura nº 14.	Potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas y artificiales .....	30
Figura nº 15.	Estado químico de las masas de agua superficial .....	31
Figura nº 16.	Estado de las masas de agua superficial.....	33
Figura nº 17.	Test de evaluación del estado de las masas de agua subterránea (MITERD, 2020)	39
Figura nº 18.	Balance del recurso disponible de las masas de agua subterránea .....	41
Figura nº 19.	Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea.....	45
Figura nº 20.	Estado químico de las masas de agua subterránea .....	47
Figura nº 21.	Estado global de las masas de agua subterránea.....	49

## TABLAS:

Tabla nº 1.	Condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice ITWf .....	23
Tabla nº 2.	Condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice BO2A (Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía, 2010) .....	23
Tabla nº 3.	Resumen del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales .....	28
Tabla nº 4.	Resumen del potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas y artificiales .....	29
Tabla nº 5.	Resumen del estado químico de las masas de agua superficial .....	31
Tabla nº 6.	Detalle del incumplimiento del estado químico en las masas de agua superficial.	32
Tabla nº 7.	Resumen del estado de las masas de agua superficial .....	33
Tabla nº 8.	Resumen comparativo del estado de las masas de agua superficial entre los planes hidrológicos de segundo y de tercer ciclo. ....	34
Tabla nº 9.	Masas de agua superficial que presentan deterioro del estado ecológico.....	36
Tabla nº 10.	Masas de agua superficial que presentan deterioro del estado químico .....	37
Tabla nº 11.	Resumen del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea.....	45
Tabla nº 12.	Resumen del estado químico de las masas de agua subterránea .....	47
Tabla nº 13.	Resumen del estado global de las masas de agua subterránea .....	48
Tabla nº 14.	Resumen comparativo del estado de las masas de agua subterránea entre los planes hidrológicos de segundo y de tercer ciclo.....	49
Tabla nº 15.	Masas de agua subterránea que presentan deterioro del estado cuantitativo.....	50
Tabla nº 16.	Masas de agua subterránea que presentan deterioro del estado químico .....	50

## 1 INTRODUCCIÓN

La planificación hidrológica tiene como objetivo general conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas. Para ello es fundamental contar con unos procedimientos de control, seguimiento y de evaluación del estado de las masas de agua que permitan verificar el grado de cumplimiento del citado objetivo.

El seguimiento y valoración del estado de las masas de agua constituye una herramienta fundamental para los trabajos de planificación hidrológica, ya que proporciona la información de partida necesaria sobre el cumplimiento de los objetivos medioambientales y guía la toma de decisiones en el diseño del programa de medidas.

En este anejo se describen los programas de control de las masas de agua superficial (ríos, lagos, aguas de transición y costeras) y subterránea de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (DHCMA), así como la metodología aplicada para la evaluación del estado y los resultados obtenidos. El anejo se divide en los siguientes apartados:

1. Introducción
2. Base normativa
3. Programas de control de las masas de agua
4. Evaluación del estado de las masas de agua superficial
5. Evaluación del estado de las masas de agua subterránea
6. Referencias bibliográficas

El detalle de las redes de control (programas, analíticas y frecuencias para cada uno de los puntos de la red de control, así como la localización de estaciones de aforo), así como la valoración del estado de las masas de agua (superficial y subterránea) se recoge en los Apéndices (XII.1, XII.2, XII.3 y XII.4) que acompañan a este Anejo.

## 2 BASE NORMATIVA

El marco normativo para el seguimiento y la valoración del estado de las masas de agua viene definido por la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, o Directiva Marco del Agua (DMA), así como sus instrumentos normativos periféricos.

Con la Ley 62/2003 se procedió a la modificación del texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio), con el objeto de incorporar a nuestro ordenamiento jurídico la DMA.

La DMA ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), aprobado mediante el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio.

Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica para las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias de Andalucía (IPHA), aprobada por Orden de 11 de marzo de 2015, detalla los contenidos de la normativa de rango superior y define la metodología para su aplicación. En particular, la IPHA incluye el procedimiento y criterios para la clasificación y evaluación del estado cuantitativo y químico de las aguas subterráneas.

Cabe destacar que con la aprobación del Real Decreto 817/2015 de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental (RDSE), se derogan, entre otros, las disposiciones de la IPHA que contradigan lo dispuesto en este Real Decreto, así como el Real Decreto 60/2011, de 21 de enero sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

### 2.1 NORMATIVA COMUNITARIA

#### 2.1.1 DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

La DMA es la norma comunitaria fundamental que establece los principales requisitos a considerar en el seguimiento y la evaluación del estado.

Así, en su artículo 4(1) y 4(2) define como objetivos medioambientales la necesidad de alcanzar el buen estado de todas las masas de agua superficial y subterránea, respectivamente.

Asimismo, el artículo 8 ordena a los Estados miembro velar por el establecimiento de programas de seguimiento del estado de las aguas con el objeto de obtener una visión general coherente y completa del estado de las aguas en cada demarcación hidrográfica.

El Anejo V de la DMA detalla los elementos a considerar para el seguimiento y la evaluación del estado:

1. *Aguas superficiales:*
  - 1.1. *Indicadores de calidad para la clasificación del estado ecológico*
  - 1.2. *Definiciones normativas de las clasificaciones del estado ecológico*





- 1.3. *Seguimiento del estado ecológico y del estado químico de las aguas superficiales*
- 1.4. *Clasificación y presentación del estado ecológico*
2. *Aguas subterráneas:*
  - 2.1. *Estado cuantitativo de las aguas subterráneas*
  - 2.2. *Seguimiento del estado cuantitativo de las aguas subterráneas*
  - 2.3. *Estado químico de las aguas subterráneas*
  - 2.4. *Seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas*
  - 2.5. *Presentación del estado de las aguas subterráneas*

#### 2.1.2 DIRECTIVA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

La Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (en adelante, DAS), posteriormente actualizada por la Directiva 2014/80/UE de la Comisión, de 20 de junio de 2014, establece criterios para valorar el buen estado químico de las aguas subterráneas.

#### 2.1.3 DIRECTIVA DE NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL

La Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, posteriormente actualizada por la Directiva 2013/39/EU, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de agosto de 2013, despliega las normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias (anexo X de la DMA) y otros contaminantes a los que hace referencia el artículo 16 de la DMA.

Además, entre otros contenidos, añade detalles de información sobre las determinaciones químicas (artículo 3.5), las zonas de mezcla (artículo 4) o los inventarios de emisiones, descargas y pérdidas (artículo 5) que deben incorporarse a los planes hidrológicos revisados, e introduce el concepto de la lista de observación (artículo 8b).

#### 2.1.4 DECISIÓN DE INTERCALIBRACIÓN

La Decisión 2018/696/UE, de 12 de febrero de 2018, por la que se fijan, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento de los Estados Miembros a raíz del ejercicio de intercalibración, y por la que se deroga la Decisión 2013/480/EU, incorpora como aspectos clave dirigidos a la aplicación de los elementos de calidad biológicos los siguientes:

1. Los Estados miembros utilizarán en la clasificación de sus sistemas de seguimiento los valores de los límites entre clases que se establecen en la parte 1 del anexo a la Decisión.
2. Cuando la evaluación de la comparabilidad de un indicador de calidad biológica no se haya completado dentro de un grupo geográfico de intercalibración, los Estados miembros utilizarán los métodos y valores de límites entre clases que se establecen en la parte 2 del anexo a la Decisión.
3. Los Estados miembros podrán utilizar los métodos y los valores de los límites entre clases establecidos en el anexo a la Decisión para establecer el buen potencial ecológico de las masas de agua artificiales o muy modificadas.



Para aplicar esta Decisión (considerando número 10), los Estados miembros deberán traducir los resultados del ejercicio de intercalibración a sus sistemas nacionales de clasificación, con el fin de establecer los límites entre los estados muy bueno y bueno, así como entre bueno y aceptable, en todos sus tipos nacionales.

Se destaca (considerando número 7) que esta Decisión se adopta a tiempo para elaborar los terceros planes hidrológicos, previstos para 2021.

#### 2.1.5 OTROS DOCUMENTOS

Las cuestiones de evaluación del seguimiento y evaluación del estado, desplegadas en la normativa comunitaria, se complementan con las recomendaciones interpretativas que se han ido incorporando en diversos “documentos guía” adoptados por los directores del agua de los Estados miembros en el proceso denominado Estrategia Común de Implantación.

Cabe destacar, la metodología para la evaluación del estado de las masas de agua subterránea establecida en la Guía nº 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA “*Guidance on groundwater status and trend assessment*” (Comisión Europea, 2009).

Además, se han producido otros documentos relevantes que, aun careciendo del carácter formal de “documentos guía”, también proporcionan recomendaciones sobre cómo interpretar y desarrollar los conceptos que se abordan en este anexo.

Todos ellos se encuentran disponibles en el siguiente enlace:

[https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts\\_figures/guidance\\_docs\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm)

## 2.2 NORMATIVA ESPAÑOLA

### 2.2.1 TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY DE AGUAS

El TRLA señala en su artículo 40 los objetivos de la planificación hidrológica, entre los que se incluye la consecución del buen estado.

El artículo 92 ter incorpora también una breve mención al estado, indicando que en relación con los objetivos de protección se distinguirán diferentes estados o potenciales en las masas de agua, debiendo diferenciarse al menos entre las aguas superficiales, las aguas subterráneas y las masas de agua artificiales y muy modificadas.

Por último, la disposición adicional duodécima señala los plazos para alcanzar los objetivos medioambientales, y en particular, la obligación de que los programas de seguimiento estén operativos a final del año 2006. Asimismo, se señala la obligación de la revisión sexenal de los planes hidrológicos.

## 2.2.2 REGLAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El RPH recoge el articulado y detalla las disposiciones del TRLA relevantes para la planificación hidrológica.

En su artículo 3 recoge diversas definiciones relevantes relativas al estado de las aguas superficiales y subterráneas.

Además, cabe destacar su Sección 5ª, donde se establecen las directrices para la evaluación del estado de las aguas, dentro de los siguientes contenidos:

- Artículos 26 a 31: describen el procedimiento de evaluación del estado de las masas de agua superficial, los elementos de calidad a tomar en consideración y los criterios para presentar el estado. Estos artículos se han actualizado con la adopción del Real Decreto 817/2015.
- Artículos 32 a 33: explican la clasificación del estado de las aguas subterráneas y el procedimiento de evaluación y de presentación de su estado.
- Artículo 34: incluye lo relativo a los programas de seguimiento del estado de las aguas. Este artículo ha sido corregido con la adopción del Real Decreto 817/2015.

Las definiciones normativas de las clasificaciones del estado ecológico están incluidas dentro de su Anexo V través de una serie de tablas.

## 2.2.3 INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA PARA LAS DEMARCACIONES INTRACOMUNITARIAS DE ANDALUCÍA

La IPHA recoge y desarrolla los contenidos del RPH, algunos de los cuales han quedado desplazados por normas posteriores.

En particular, la IPHA incluye el procedimiento y criterios para la clasificación y evaluación del estado cuantitativo y químico de las aguas subterráneas. También se consideran relevantes en esta norma, ciertas cuestiones relativas a la presentación de los resultados obtenidos en la evaluación del estado.

## 2.2.4 REAL DECRETO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

El Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro, o Real Decreto de Aguas Subterráneas (RDAS), cuenta con los siguientes contenidos a destacar:

- Artículo 3: establece los criterios para evaluar el estado químico de las aguas subterráneas y para el establecimiento de valores umbral.
- Artículo 4: recoge el procedimiento de evaluación del estado químico de las aguas subterráneas.
- Artículo 5: describe la determinación e inversión de tendencias significativas y sostenidas al aumento de contaminación.

Además, incluye los siguientes anejos:



- Anexo I: establece las normas de calidad de las aguas subterráneas.
- Anexo II: despliega directrices para el establecimiento de los valores umbral.
- Anexo III: dedicado a la definición, seguimiento, evaluación, interpretación y presentación del estado químico de las aguas subterráneas.
- Anexo IV: en relación con el artículo 5, se dedica a la determinación e inversión de tendencias.

El Anexo II del RDAS ha sido modificado por el Real Decreto 1075/2015, de 27 de noviembre, para incorporar al ordenamiento jurídico español las modificaciones que introduce la Directiva 2014/80/UE de la Comisión, de 20 de junio de 2014, que modifica el anexo II de la Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

#### 2.2.5 REAL DECRETO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES 817/2015 DE 11 DE SEPTIEMBRE

El RDSE fija criterios actualizados para el diseño e implantación de los programas de seguimiento del estado de las masas de agua superficial y para el control adicional de las zonas protegidas, y define la metodología para la evaluación del estado de las masas de agua superficial.

De manera resumida su contenido es el siguiente:

- Artículo 3: incluye definiciones, algunas de las cuales también aparecen en el RPH, sobre conceptos relativos a su contenido.
- Artículos 4 a 7: describen la configuración de los programas de seguimiento.
- Artículo 8: señala los requisitos para el control adicional de las masas de agua del registro de zonas protegidas.
- Artículo 9: incluye disposiciones generales sobre la evaluación del estado de las masas de agua superficial.
- Artículos 10 a 16: describen el procedimiento detallado para la evaluación del estado ecológico en ríos, lagos, aguas de transición y costeras.
- Artículos 17 a 19: describen el procedimiento detallado para la evaluación del estado químico de las masas de agua superficial.
- Artículos 20 a 23: detallan las normas de calidad ambiental para sustancias prioritarias y otros contaminantes, sustancias prioritarias y contaminantes específicos, así como las particularidades del empleo de matrices.
- Artículo 24: aborda el análisis de tendencias a largo plazo en sedimento y biota.
- Artículo 25: introduce la lista de observación.

Además, en la Disposición transitoria única regula la progresiva entrada en vigor de las disposiciones de esta norma, que en cualquier caso resultan vigentes para la preparación de los planes hidrológicos de tercer ciclo.

Por otra parte, incluye una serie de anejos entre los que cabe destacar:





- Anexo I: define los criterios básicos de diseño e implantación de los programas de seguimiento, describiendo la configuración de programas y subprogramas, los criterios para la identificación de las estaciones y las frecuencias requeridas para los seguimientos.
- Anexo II: detalla las condiciones de referencia, máximo potencial ecológico y límites de clases de estado para las tipologías definidas.
- Anexo III: señala criterios y especificaciones técnicas para el seguimiento y la clasificación del estado de las aguas superficiales e identifica los protocolos de muestreo, análisis o evaluación que deben usarse en el ámbito de las aguas superficiales. En particular, describe criterios para la combinación de indicadores de los elementos de calidad biológicos y el tratamiento que debe darse al nivel de confianza.
- Anexo IV: establece las normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y otros contaminantes con los que se determina en el estado químico de las masas de agua superficial.
- Anexo V: fija las normas de calidad ambiental para las sustancias preferentes.

## 2.2.6 INSTRUCCIÓN PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

En octubre de 2020 fue aprobada la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente por la que se establecen los requisitos mínimos para la evaluación del estado de las masas de agua en el tercer ciclo de la planificación hidrológica, que, tal y como se establece en su artículo 1, es de aplicación a las administraciones de las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias tan solo para su toma en consideración en relación con los trabajos de notificación de la información a la Comisión Europea.

La instrucción aprueba la “Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas” (MITERD, 2020), con el fin de servir de apoyo técnico a la mejora del proceso de evaluación del estado y potencial de las masas de agua. Dado lo avanzado de la redacción del Plan Hidrológico en el momento de la publicación de la guía, su aplicación en este ciclo de planificación ha sido parcial, si bien se pretende aplicarla en el próximo ciclo.



### 3 PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA

Las redes de control son el elemento básico para el seguimiento y vigilancia de la calidad de las aguas. Para ello, deben suministrar suficiente cantidad y calidad de información, de una manera periódica y regular, sobre el estado y evolución de las aguas superficiales y subterráneas.

El artículo 8 de la DMA establece que los Estados Miembros deben diseñar programas de seguimiento y control que proporcionen información suficiente para evaluar el estado de las masas de agua. Estos programas deben incluir:

- Para las aguas superficiales:
  - o El seguimiento del volumen y el nivel de flujo.
  - o El seguimiento del estado ecológico y químico y del potencial ecológico.
- Para las aguas subterráneas:
  - o El seguimiento del estado cuantitativo y químico.
- Para las zonas protegidas: el seguimiento se complementará con las especificaciones contenidas en la norma comunitaria en virtud de la cual se haya establecido cada zona protegida.

Para la elaboración del presente Plan Hidrológico de tercer ciclo se ha realizado una revisión de las redes de control de las aguas superficiales y subterráneas de la demarcación teniendo en cuenta la mejora del conocimiento de la situación real de las masas adquirida a lo largo de los años del Plan Hidrológico 2016-2021.

En los siguientes apartados se muestra un resumen de los programas de control del estado de las masas de agua superficial y de las masas de agua subterránea de la demarcación.

#### 3.1 DISEÑO DE LOS PROGRAMAS DE CONTROL DE LAS MASAS DE AGUA

##### 3.1.1 AGUAS SUPERFICIALES

El Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental (RDSE) incorpora criterios básicos y homogéneos para el diseño e implantación de los programas de seguimiento de las masas de agua superficiales y para el control adicional de zonas protegidas. Establece los siguientes programas:

- a) Programa de control de vigilancia
- b) Programa de control operativo
- c) Programa de control de investigación
- d) Programa de control de zonas protegidas

El **programa de control de vigilancia** de las aguas superficiales tiene como objeto obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua.

Está integrado por los siguientes subprogramas:

a.1) Subprograma de seguimiento del estado general de las aguas. Permite recabar información para realizar la evaluación del estado general de las masas, así como de los cambios y tendencias debidos a la actividad antropogénica.

a.2) Subprograma de referencia. Permite evaluar 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 específicas para las distintas topologías de masas.

a.3) Subprograma de control de emisiones al mar y transfronterizas. Tiene por objeto estimar la carga contaminante que cruza la frontera española y la que se transmite al medio marino.

Cada masa de agua de la demarcación dispondrá de una estación que podrá contener uno o varios puntos de muestreo. En el caso del subprograma a.1) y a.2) se efectuarán controles de los elementos de calidad, al menos durante un año dentro del periodo que abarque el plan hidrológico de cuenca, con la frecuencia que marca el anexo I del RDSE.

Para el subprograma a.3) se atiende a lo previsto en el Convenio para la protección el mar Mediterráneo contra la contaminación (Convenio de Barcelona), ratificado por España el 17 de febrero de 1999.

Se incluye en el programa de control de Vigilancia, la red de control general de la concentración de nitratos y del grado de eutrofia de las masas de agua superficiales para dar cumplimiento a la Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario y atendiendo al Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

El **programa de control operativo** de las aguas superficiales tiene por objeto determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas. Además, el control operativo se efectúa sobre aquellas masas de agua en las que se viertan sustancias incluidas en la lista de sustancias prioritarias.

El diseño del programa de control operativo es determinista, ubicándose las estaciones de control en masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales y seleccionándose indicadores sensibles a las presiones con una frecuencia de control mayor. Por lo tanto, forman parte de este programa de control todas las masas en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales de la DMA, y en ellas se han de medir solo aquellos elementos de calidad de interés para verificar que se cumplen dichos objetivos.

Las estaciones se muestrearán durante todo el periodo que abarque el plan hidrológico de cuenca considerando los elementos de calidad y la frecuencia de muestreo establecida en el anexo I del RDSE.

El **programa de control de investigación** se implantará en el caso de que se desconozca el origen del incumplimiento de los objetivos medioambientales y no se haya puesto en marcha un control



operativo. También para la determinación de los contaminantes específicos de cuenca recogidos en el anexo VI del RDSE, así como la Lista de observación regulada en el artículo 25 del RDSE.

El **programa de control de zonas protegidas** de las aguas superficiales complementará el control de vigilancia y operativo al que están sometidas las masas al objeto de cumplir los requisitos adicionales de:

d.1) Las masas de agua destinadas a la producción de agua para consumo humano que a partir de uno o varios puntos de captación proporcionen un promedio de más de 100 metros cúbicos diarios. Se realizará el control de sustancias prioritarias y contaminantes vertidos en cantidades significativas atendiendo en especial a aquellas que se regulan en el anexo I del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo humano. Se tomarán muestras todos los años del ciclo de planificación hidrológica con frecuencia mensual.

d.2) Las masas de agua en las que se ubiquen zonas declaradas de protección de especies acuáticas significativas desde el punto de vista económico, se someterán a un seguimiento adicional en el punto de control ambiental designado por el órgano ambiental para el control de las causas de contaminación que pudieran afectar a dichas especies.

d.3) Las masas de agua en las que se ubiquen zonas declaradas como aguas de baño se someterán a un seguimiento adicional para el control de las causas de contaminación que pudieran afectar a las zonas de baño, de acuerdo con el Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.

d.4) Las masas de agua afectadas por la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias conforme al reciente Real Decreto Real Decreto 47/2022, se incluirán en el programa de control operativo, atendiendo a las especificaciones señaladas en la propia norma por la que se declaran zonas vulnerables como zona protegida.

d.5) Las masas de agua que incluyan zonas declaradas sensibles de acuerdo con el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, se incluirán dentro de programa de control operativo, y tendrán en cuenta las especificaciones señaladas en la propia norma por las que se designen dichas zonas como zona protegida. Las estaciones o puntos de muestreo seleccionados para este control se identificarán como Programa de control de aguas en zonas sensibles por vertidos urbanos.

d.6) Las masas de agua situadas en las zonas de protección de hábitats o especies de la red Natura 2000 se incluirán en el programa de control operativo cuando se considere que están en riesgo de incumplir sus objetivos medioambientales. Las estaciones o puntos de muestreo seleccionados para este control se identificarán como Programa de control de aguas en zonas de protección de hábitats o especies.



Además, existe en la demarcación una red foronómica para el seguimiento de los caudales superficiales fluyentes en las masas de agua continentales.

En el Apéndice XII.1 se recoge el detalle de los programas para cada una de las estaciones de la red de control de las aguas superficiales.

En el Apéndice XII.5 se recoge la propuesta de diseño de la red de control de las aguas superficiales para el ciclo de planificación hidrológica 2022-2027.

### 3.1.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS

Los programas de control del estado químico de las masas de agua subterránea establecidos en la demarcación hidrográfica son los siguientes:

- a) Programa de control de vigilancia
- b) Programa de control operativo
- c) Programa de control de investigación
- d) Programa de control de zonas protegidas

Además, existe una red de seguimiento y control del estado cuantitativo (red piezométrica), cuyo objetivo es obtener una apreciación fiable del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, incluida la evaluación de los recursos subterráneos disponibles. Los controles en esta red son anuales con una frecuencia de muestreo mensual.

El **programa de control de vigilancia** de las aguas subterráneas tiene un doble objetivo: por un lado, complementar y validar el procedimiento de evaluación del impacto y, por otro, facilitar información para su utilización en la evaluación de las tendencias prolongadas como consecuencia de modificaciones de las condiciones naturales y de las repercusiones de la actividad humana.

Al igual que para las aguas superficiales, el control de vigilancia se realiza sobre todas las masas de agua subterránea identificadas en la demarcación.

El programa se ha diseñado de modo que se realizan los controles en un año durante el ciclo de planificación, y la frecuencia de muestreo es semestral.

Se incluye en el Programa de control de Vigilancia, la red de control general de la concentración de nitratos de las masas de agua subterránea para dar cumplimiento a la Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos de origen agrario y atendiendo al Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

El **programa de control operativo** de las aguas subterráneas tiene por objeto determinar el estado químico de todas las masas o grupos de masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado químico y determinar la presencia de cualquier tendencia prolongada al aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana. El programa se ha diseñado de modo que se realizan los controles anualmente, es decir, durante todos los años del ciclo de planificación con una frecuencia de muestreo semestral.

El **programa de control de investigación** se implantará en el caso de que se desconozca el origen del incumplimiento de los objetivos medioambientales y no se haya puesto en marcha un control operativo.

El **programa de control de zonas protegidas** de las aguas superficiales se extiende a las zonas de captación de agua para consumo humano, y tiene como objetivo efectuar un seguimiento de las masas de agua que proporcionen un promedio de más de 100 m<sup>3</sup> diarios.

El programa se ha diseñado de modo que se realizan los controles anualmente, es decir, durante todos los años del ciclo de planificación, y la frecuencia de muestreo es semestral.

Además, los programas de control sobre las masas de agua subterráneas se complementarán con las especificaciones contenidas en la norma comunitaria en virtud de la cual se haya establecido una zona protegida.

Las masas de agua afectadas por la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias conforme al Real Decreto 47/2022, se incluirán en el programa de control operativo, atendiendo a las especificaciones señaladas en la propia norma por la que se declaran zonas vulnerables como zona protegida.

El programa de control del estado cuantitativo cuenta con una red piezométrica y una red hidrométrica cuyo objetivo es obtener una apreciación fiable del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, incluida la evaluación de los recursos subterráneos disponibles. Los controles en esta red son anuales con una frecuencia de muestreo anual.

En el Apéndice XII.2 se recoge el detalle de los distintos programas para cada uno de los puntos de la red de control de las masas de agua subterránea.

En el Apéndice XII.5 se recoge la propuesta de diseño de la red de control de las aguas subterráneas para el ciclo de planificación hidrológica 2022-2027.

### 3.2 SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

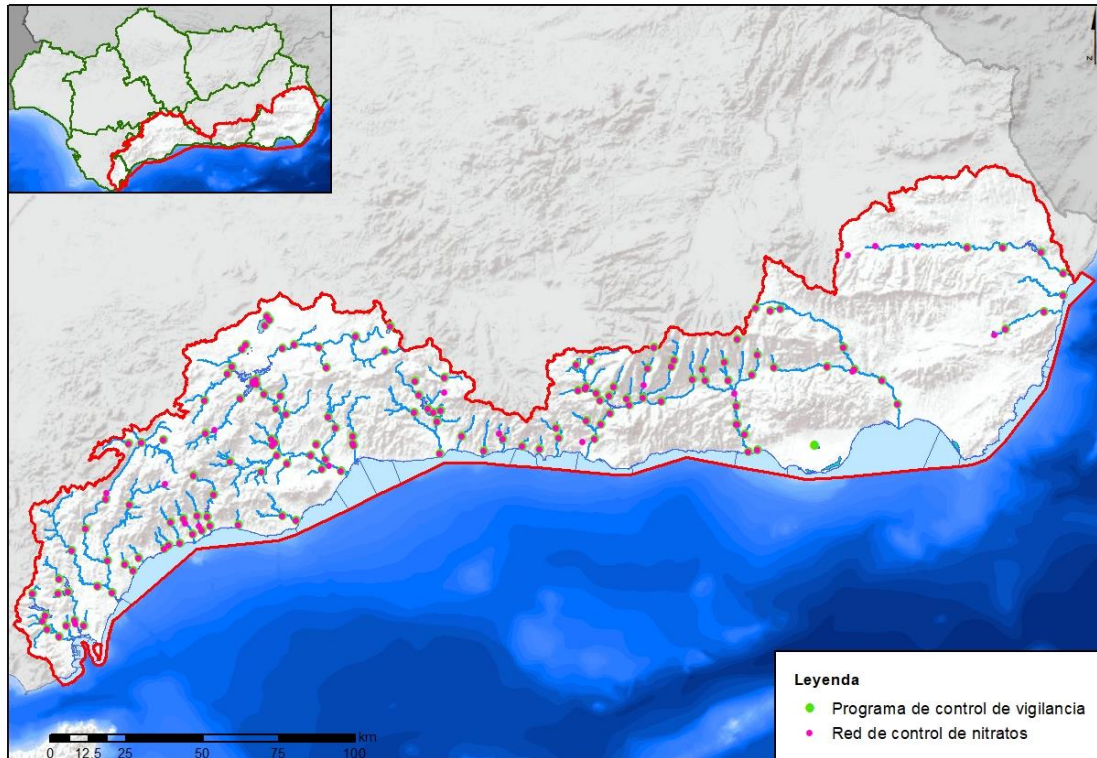
Los programas de control de las **masas de agua superficial continentales** de la demarcación están compuestos por los siguientes puntos:

- Programa de control de vigilancia: 150 puntos.
  - o Red de control de nitratos: 166 puntos
- Programa de control de operativo: 75 puntos.
- Programa de control de zonas protegidas:
  - o Zonas de captación de agua para consumo humano: 34 puntos

El detalle de los puntos, su localización y la pertenencia a cada uno de los programas de control se recoge en el Apéndice XII.1.

Por otra parte, para el seguimiento de los caudales superficiales fluyentes existe una red foronómica que consta de 82 estaciones de aforo, cuyo detalle también se recoge en el Apéndice XII.1.

Por último, cabe destacar la existencia de un programa de control del mejillón cebra en algunos embalses donde se ha identificado que es o podría suponer un problema para el abastecimiento urbano de la demarcación compuesto por un total de 19 puntos.



**Figura nº 1. Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua superficial continentales**



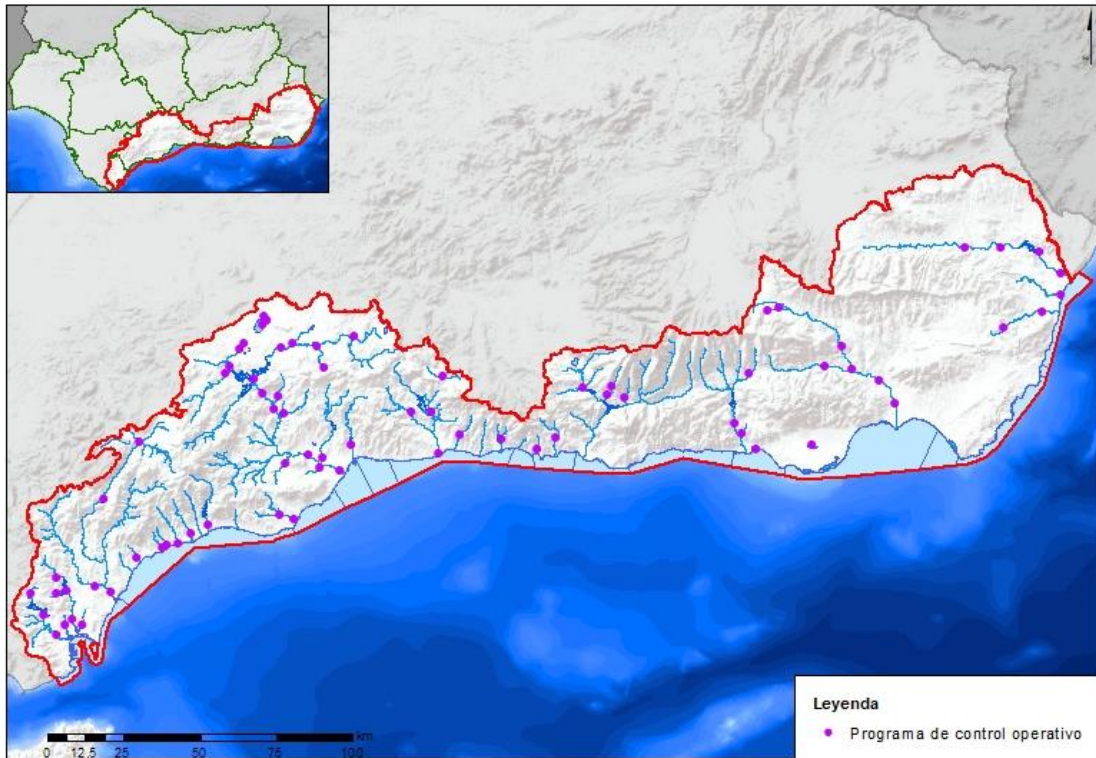


Figura nº 2. Puntos del programa de control operativo en masas de agua superficial continentales

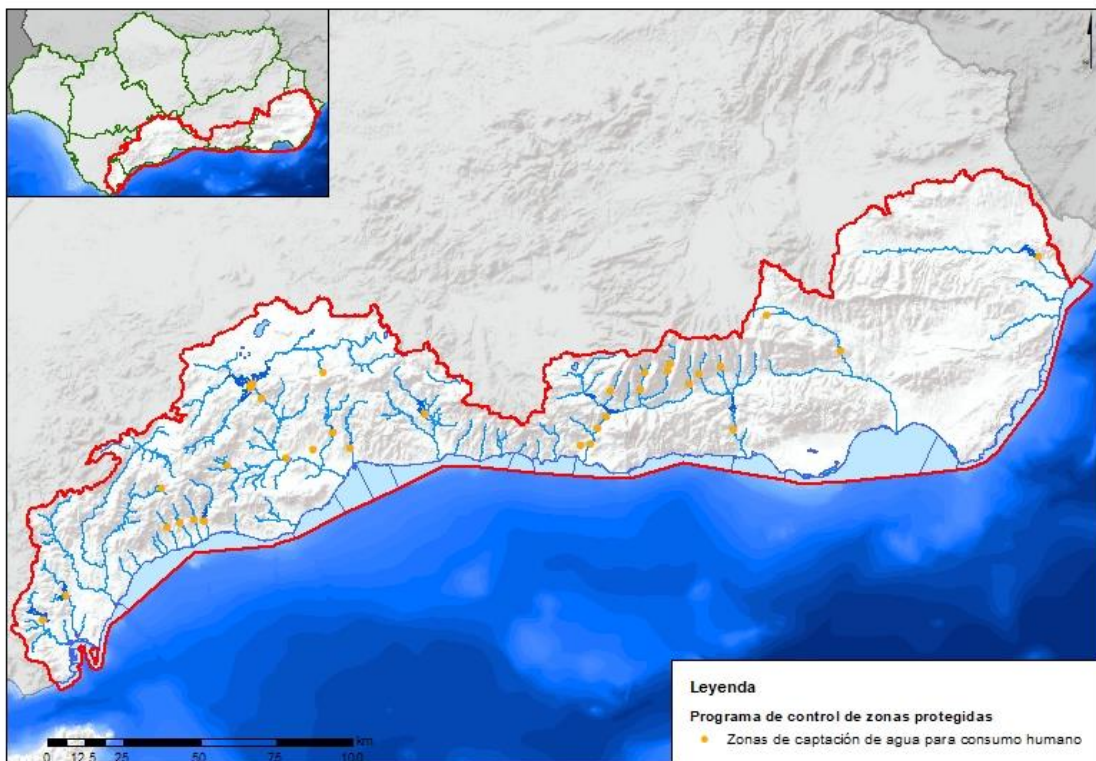


Figura nº 3. Puntos del programa de control de zonas protegidas en masas de agua superficial continentales

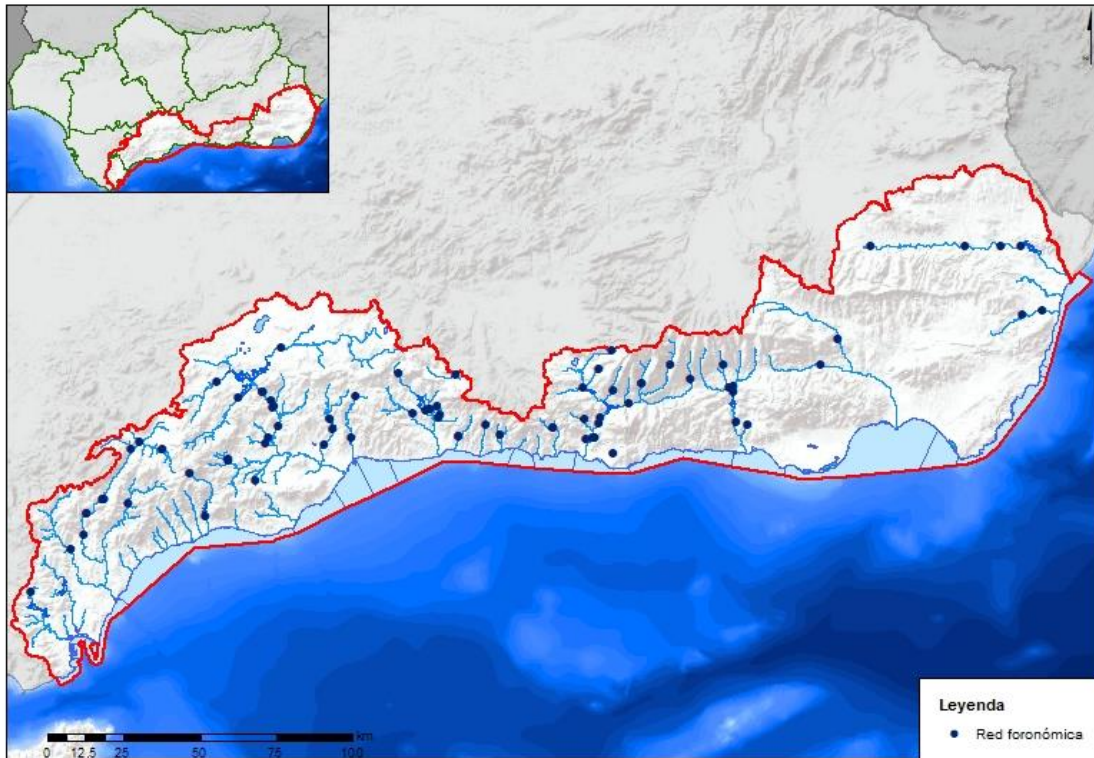


Figura nº 4. Red foronómica

Por su parte, los programas de control de las **masas de agua superficial litorales** de la demarcación están compuestos por los siguientes puntos:

- Programa de control de vigilancia: 43 puntos.
  - o Red de control de nitratos: 44 puntos
- Programa de control de operativo: 13 puntos.

El detalle de los puntos, su localización y la pertenencia a cada uno de los programas de control se recoge en el Apéndice XII.1.

Además, existe un programa de control de la microalga ostreopsis en el litoral, que cuenta con un total de 34 puntos en la demarcación.



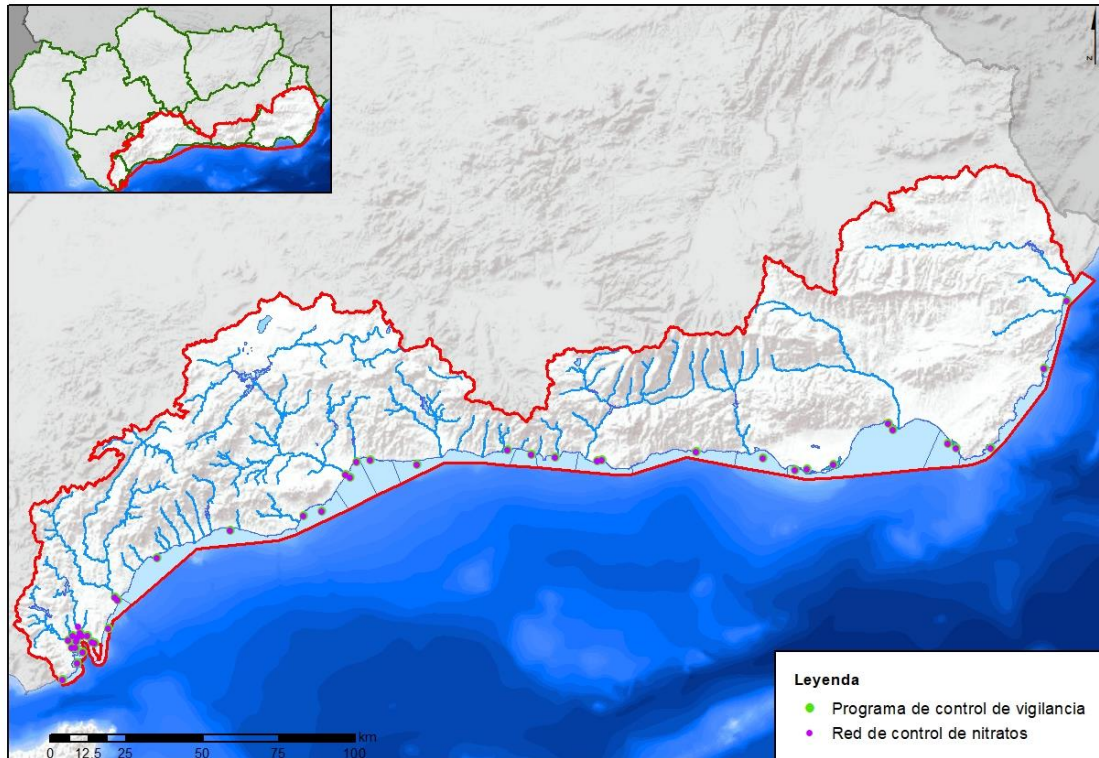


Figura nº 5. Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua superficial litorales

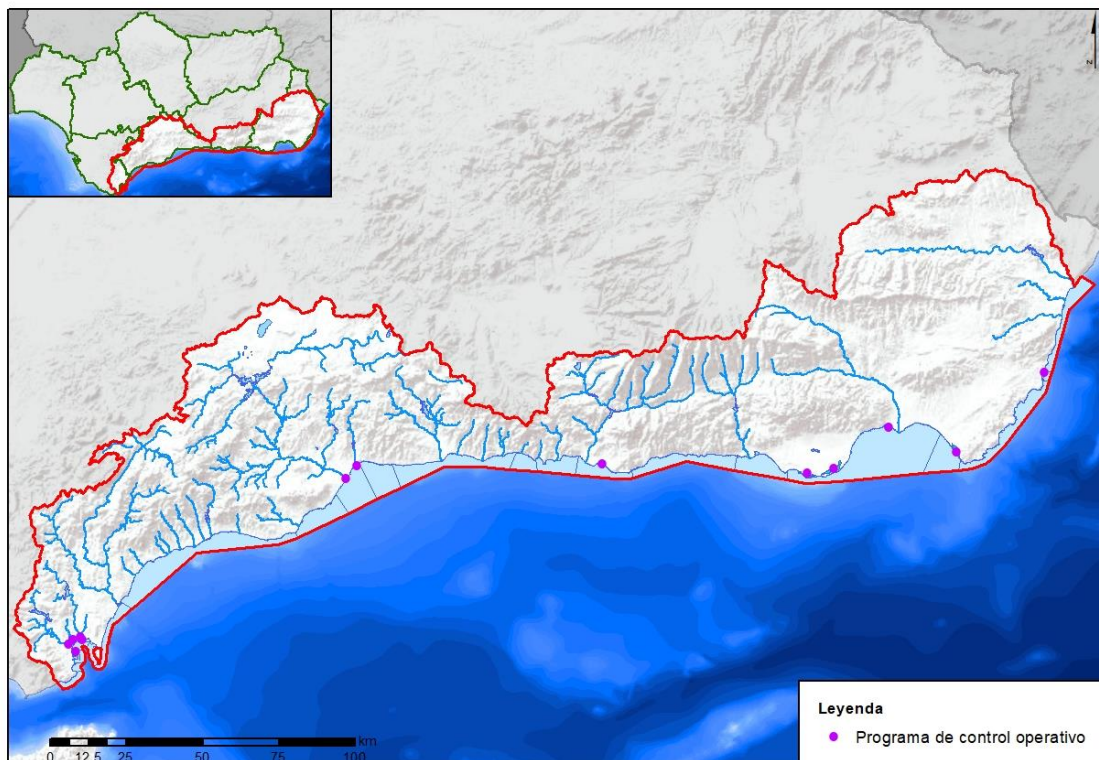


Figura nº 6. Puntos del programa de control operativo en masas de agua superficial litorales

### 3.3 SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

Los programas de control del estado químico las **masas de agua subterránea** de la demarcación están compuestos por los siguientes puntos:

- Programa de control de vigilancia: 205 puntos.
  - o Red de control de nitratos: 219 puntos
- Programa de control de operativo: 149 puntos.
- Programa de control de zonas protegidas:
  - o Zonas de captación de agua para consumo humano: 100 puntos

El detalle de los puntos, su localización y la pertenencia a cada uno de los programas de control se recoge en el Apéndice XII.2.

Por otra parte, la red de control del estado cuantitativo de la demarcación incluye la red piezométrica, que se compone de 280 puntos en activo, cuyo detalle también se recoge en el Apéndice XII.2.

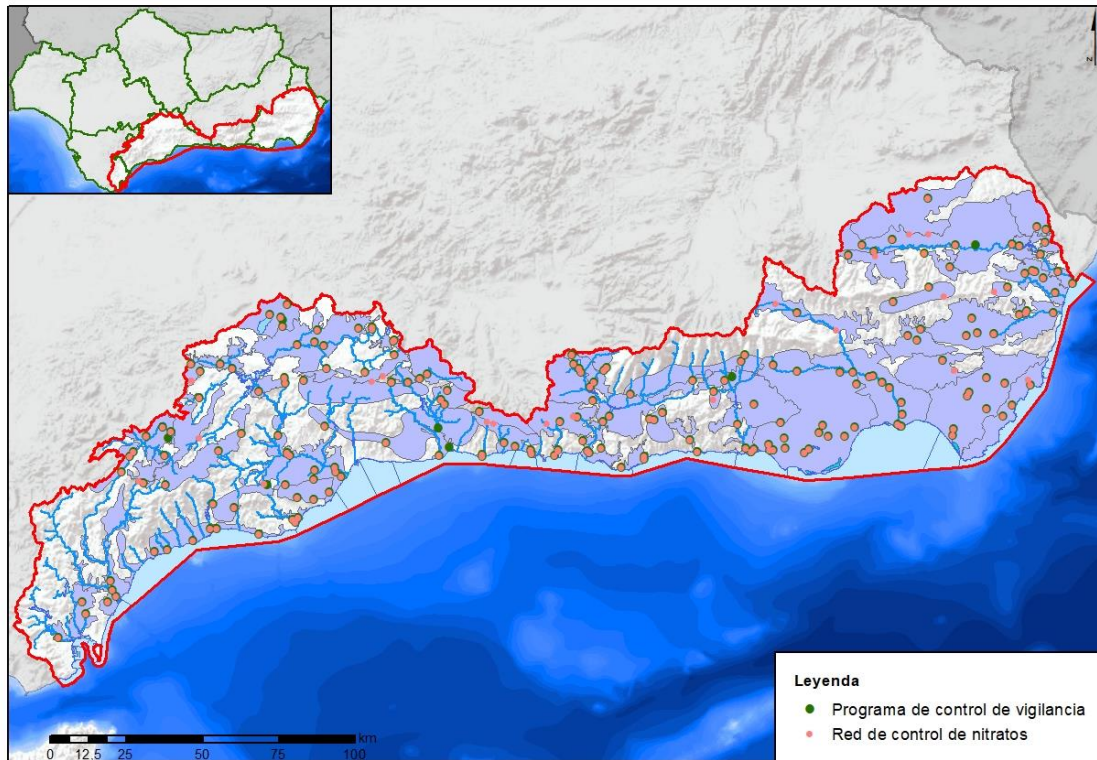


Figura nº 7. Puntos del programa de control de vigilancia en masas de agua subterránea



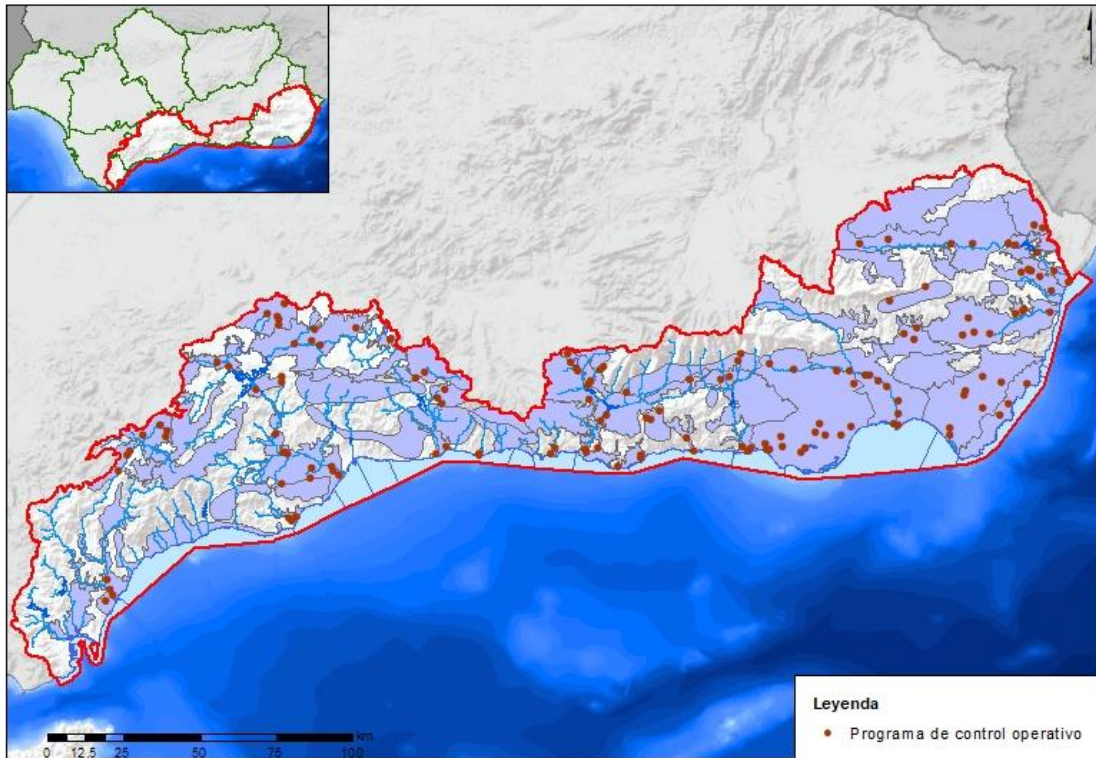


Figura nº 8. Puntos del programa de control operativo en masas de agua subterránea

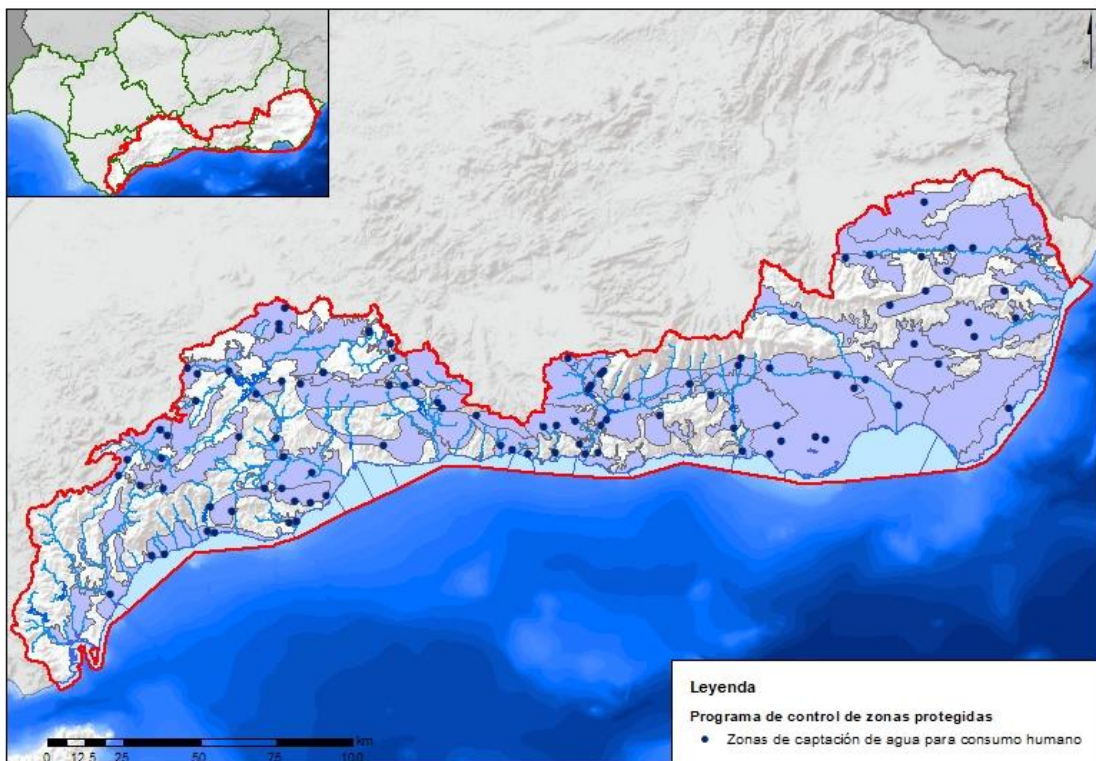


Figura nº 9. Puntos del programa de control de zonas protegidas en masas de agua subterránea



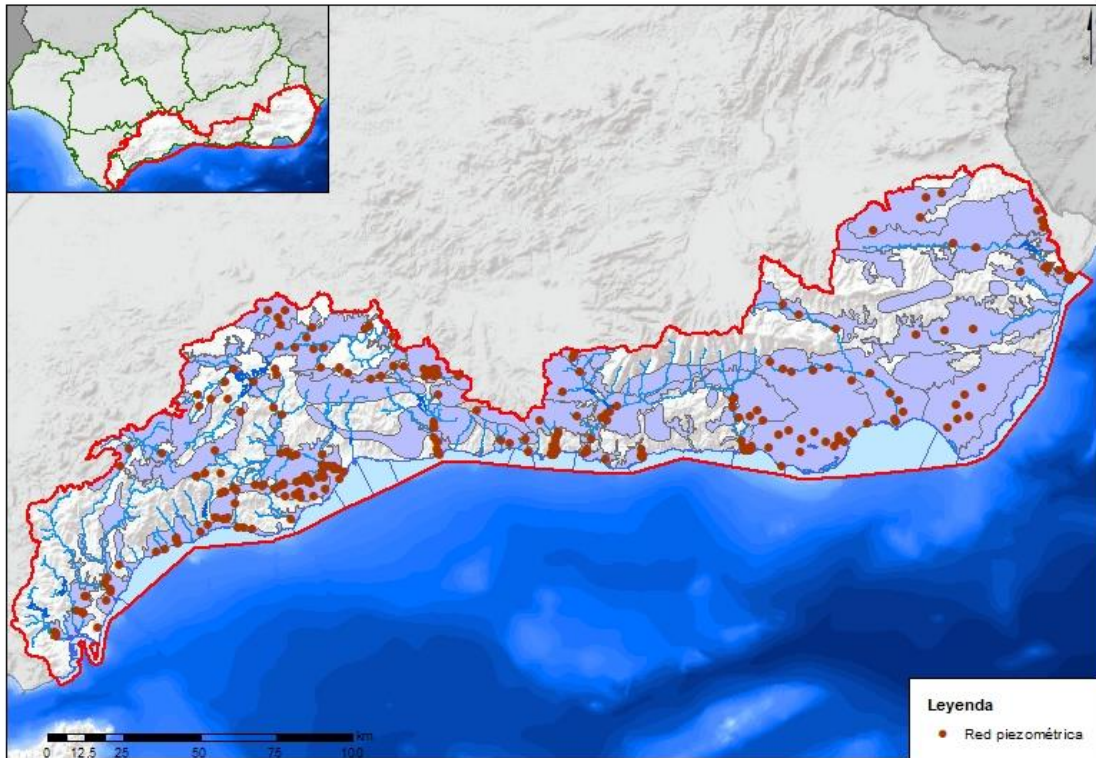


Figura nº 10. Puntos de la red piezométrica en masas de agua subterránea

## 4 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

El presente capítulo se estructura en dos apartados: por un lado, se explica la metodología para la clasificación del estado de las masas de agua superficial y, por otro, se realiza su valoración presentándose de forma detallada por masa de agua los resultados de la evaluación.

### 4.1 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

El artículo 2 de la DMA define el estado de las aguas superficiales como “*la expresión general del estado de una masa de agua superficial, determinado por el peor valor de su estado ecológico y de su estado químico*”.

En el tercer ciclo de planificación hidrológica, la metodología seguida para la evaluación del estado de las masas de agua superficial ha sido la recogida en el RDSE, que establece una metodología única en todas las demarcaciones hidrográficas del territorio español, según el cual:

- El **estado ecológico** es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales clasificado con arreglo a este real decreto.
- El **estado químico** es una expresión de la calidad de las aguas superficiales que refleja el grado de cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental de las sustancias prioritarias y otros contaminantes del anexo IV de este real decreto.

A continuación, se resume la metodología seguida para la evaluación del estado o potencial ecológico y el estado químico.

#### 4.1.1 ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO

##### 4.1.1.1 METODOLOGÍA GENERAL

El **estado ecológico** se define, tal y como se ha comentado, como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales, y se clasifica como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo.

Por su parte, el **potencial ecológico** se define como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a una masa de agua artificial o muy modificada, y se clasifica como máximo, bueno, moderado, deficiente o malo.

La metodología para la evaluación del estado ecológico es la descrita en el Título III y Anexos II, III y V del RDSE.

La clasificación del estado o potencial ecológico se realiza con los resultados obtenidos para los indicadores correspondientes a los elementos de calidad biológicos, químicos y fisicoquímicos, e hidromorfológicos y viene determinado por el elemento de calidad cuyo resultado final sea el más desfavorable.

Cada elemento de calidad permite clasificar el estado o potencial ecológico en las clases siguientes:

- Elementos de calidad biológicos: muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo.
- Elementos de calidad químicos y fisicoquímicos: muy bueno, bueno y moderado.
- Elementos de calidad hidromorfológicos: muy bueno y bueno.

La clasificación del estado o potencial ecológico de una masa de agua se evalúa a través de un proceso iterativo, esquematizado en la Figura nº 11, que comprende el análisis de los valores de los indicadores de calidad biológicos, seguido del análisis de los indicadores químicos y fisicoquímicos generales; y finalmente, se analizan los indicadores hidromorfológicos

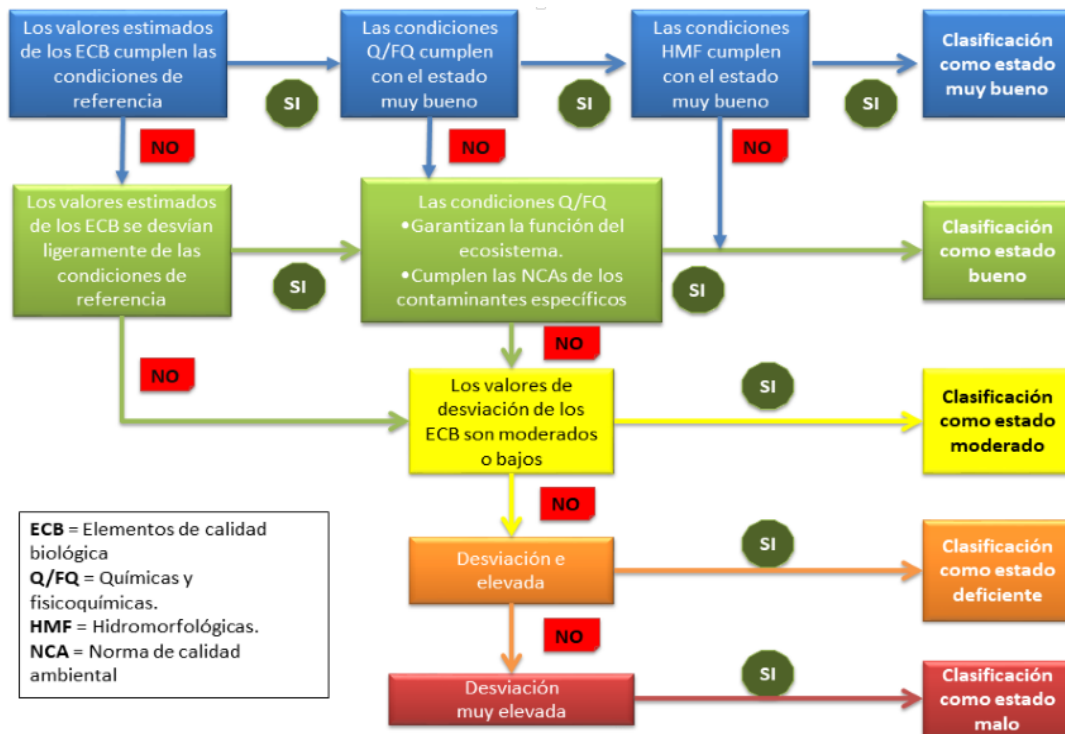


Figura nº 11. Procedimiento de evaluación del estado ecológico (MITERD, 2020)

Las condiciones de referencia, el máximo potencial ecológico y los límites de clases de estado de cada uno de los indicadores de los elementos de calidad que permiten evaluar el estado o potencial ecológico de las masas de agua se detallan en el Anexo II del RDSE. Respecto a los contaminantes específicos, se aplican las Normas de Calidad Ambiental del Anexo V del RDSE para las sustancias preferentes.

En la evaluación del estado ecológico de las masas de agua de la categoría río se ha tenido además en cuenta el régimen hidrológico, considerándose que no se alcanza el buen estado ecológico en aquellas que se encuentran secas durante largos periodos de tiempo cuando de manera natural no deberían estarlo, en base a la clasificación de temporalidad que recoge la IPHA y que se detalla en el Anejo V del presente Plan Hidrológico.

La evaluación del estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial, a efectos del plan hidrológico de cuenca, se ha de realizar a partir de las series de datos disponibles de un periodo completo de planificación, de 6 años de duración, teniendo en cuenta los siguientes criterios:



- a) Cuando los resultados sean homogéneos, los indicadores se calcularán a partir de las series de datos disponibles del periodo completo de planificación, de 6 años de duración, que se está revisando.
- b) Cuando los resultados presenten una tendencia creciente, decreciente o variable, los indicadores se obtendrán a partir de las series de datos disponibles del último año del periodo.

Por otra parte, la clasificación del estado de las masas de agua ha de llevar asociado un nivel de confianza que se clasificará como alto, medio y bajo en función de:

- La incertidumbre de medida de los datos de muestreo de los programas de control utilizados para obtener los indicadores.
- La disponibilidad de los indicadores para todos los elementos de calidad o solo para aquellos más sensibles a las presiones.
- Los niveles de confianza de la clasificación de los elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos o químicos e hidromorfológicos.
- La coherencia con los datos de las presiones a que están expuestas las masas de agua superficial.

En cualquier caso, la evaluación del estado o potencial ecológico realizada en base a valores de las condiciones de referencia obtenidos bien con elevada incertidumbre o bien a partir de datos insuficientes por interpolación y criterio de expertos, se considerará con un nivel de confianza bajo.

Se han tenido en cuenta, además, las orientaciones dadas por la Guía de *reporting* de la DMA (Comisión Europea, 2014), de modo que la ausencia de datos de control se asocia a un nivel de confianza bajo.

En base a estos criterios se ha estimado por separado el nivel de confianza de la evaluación de los elementos de calidad biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos, y se han combinado partiendo de los criterios recogidos en la “*Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas*” (MITERD, 2020), de modo que:

- El nivel de confianza de la evaluación del estado ecológico vendrá determinado por el peor de los niveles de confianza de los elementos de calidad biológicos.
- Si no se cuenta con datos de elementos de calidad fisicoquímicos, se descenderá un nivel en el resultado obtenido mediante los elementos de calidad biológicos.
- Si la evaluación del estado clasifica a la masa de agua superficial en estado muy bueno y los datos de los elementos de calidad hidromorfológicos tienen un nivel de confianza bajo, el nivel de confianza de la evaluación será bajo.

#### 4.1.1.2 PARTICULARIDADES PARA LAS MASAS DE AGUA DE TRANSICIÓN Y COSTERAS

El RDSE no presenta detalle suficiente para las tipologías de **aguas de transición** presentes en la demarcación, para las que no se contemplan indicadores fisicoquímicos y se incluyen exclusivamente los indicadores relativos a los elementos de calidad biológicos fitoplancton y fauna bentónica de invertebrados, en concreto ITWf (Índice integral de fitoplancton) y BO2A



(*Benthic Opportunistic Annelida Amphipods Index*-Índice de anélidos y anfípodos bentónicos oportunistas), respectivamente, pero indicando que no cuentan con límites de cambio de clases fijados.

Ante estas carencias, y para posibilitar la evaluación, la Agencia de Medio Ambiente y Agua, de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul y la Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural, ha realizado una modificación del índice ITWf para desarrollar una métrica sencilla no multimétrica, pero que incluya la composición y abundancia del fitoplancton (sin tener en cuenta los niveles de clorofila a y el número de blooms al año). En la tabla Tabla nº 1 se recogen las condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice ITWf, tanto para el valor del índice como en términos de Ratio de Calidad Ecológica (RCE):

Umbral	Agua dulce		Agua salina	
	Índice	RCE	Índice	RCE
Condición de referencia	2,87	1	1,92	1
Muy bueno / Bueno	5,74	0,50	3,85	0,50
Bueno / Moderado	7,97	0,36	5,35	0,36
Moderado / Deficiente	9,41	0,30	6,31	0,30
Deficiente / Malo	12,21	0,23	16,99	0,11

**Tabla nº 1. Condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice ITWf**

Para el indicador BO2A se han mantenido los límites de cambio de clases del trabajo realizado por el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía-CSIC "Estado ecológico de las masas de agua del litoral andaluz según el elemento de calidad biológico invertebrados bentónicos" (2010), en el que se informa de los trabajos realizados durante el primer ciclo de intercalibración y se daban los umbrales para las masas de agua de las tipologías AT-T01 y AT-T02. En la Tabla nº 2 se recogen las condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice BO2A en dicho trabajo, tanto para el valor del índice como en términos de Ratio de Calidad Ecológica (RCE):

Umbral	AT-T01		AT-T02	
	Índice	RCE	Índice	RCE
Condición de referencia	0	1	0	1
Muy bueno / Bueno	0,04	0,87	0,04	0,87
Bueno / Peor que bueno	0,165	0,45	0,15	0,52

**Tabla nº 2. Condiciones de referencia y los umbrales establecidos para el índice BO2A (Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía, 2010)**

Para el caso particular de la tipología AT-T07, a la que pertenece la masa de agua ES060MSPF610035 Albufera del Cabo de Gata, debido a las características fisicoquímicas de las salinas, se ha considerado que esta tipología no puede ser evaluada mediante índices biológicos, ya que la diversidad y riqueza de organismos es tan bajo y específico que impide el desarrollo de índices lógicos de cuantificación.

En cuanto a las **aguas costeras**, se ha seguido la metodología establecida en el RDSE salvo en lo que al indicador fisicoquímico FAN (Índice Fosfatos-Amonios-Nitritos) respecta para las tipologías AC-T07 y AC-T08, que no se ha empleado en la evaluación al no considerarse de aplicación. Ello es

debido, en primer lugar, a que en la metodología que describe el índice se hace referencia a las "coastal inshore waters" debido al tipo de muestreo, realizado a una distancia menor a 200 m de la línea de costa (Flo Arcas, 2017), mientras que los llevados a cabo por las embarcaciones de la Junta de Andalucía son muestreos "offshore"; y, en segundo lugar, a que las masas de agua en cuestión (ES060MSPF610019 Cabo de Gata - Límite del PN Cabo de Gata y ES060MSPF610020 Límite del PN Cabo de Gata - Límite demarcación mediterránea andaluza / Segura) son aguas costeras no influenciadas por aportes fluviales y sin grandes ciudades que puedan aportar abundantes caudales de aguas dulces al medio marino.

En cuanto a la evaluación de la calidad hidromorfológica en las **aguas de transición y costeras**, hasta el momento no se han establecido, institucionalmente, índices relativos para caracterizar los indicadores hidromorfológicos. Por tanto, se ha tratado de valorar por familias los distintos ítems hidromorfológicos contemplados en la el RDSE y la "Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas".

Cada uno de los apartados (denominados ratio) se han ponderado para que el resultado se encuentre encuadrado en una escala de sin impacto (valor de 0) a máximo impacto (valor de 10).

En la denominada Ratio 1 se han valorado elementos relacionados con los ítems más naturales:

- Grado de exposición hidrodinámica a la acción de corrientes, con un valor variable de 1 (escasa exposición) a 4 (totalmente expuesta).
- Presencia de ramblas, con valores de presencia o ausencia.
- Presencia de río permanentes, con valores de presencia o ausencia.
- Descargas de ríos permanentes: se ha establecido una relación entre el volumen de descarga de los ríos permanentes y el área de la masa de agua receptora. El valor varía entre 0 (sin descargas) y 5 (grandes descargas en un área relativamente pequeña). Se considera que la afección de esas descargas influye de manera notable en la calidad de la masa de agua receptora.
- Presencias de barreras, presas o embalses, con valores de presencia o ausencia.
- Existencia de naufragios o arrecifes, con valores de presencia o ausencia.

Para la Ratio 2 se han agrupado aquellos ítems relacionados con la extracción de sedimentos o la eliminación de material de dragado:

- Extracción de material (grava, arena, concha...); estimado en función de la superficie dragada con respecto a la superficie de la masa de agua correspondiente. Se establece una escala de cero (sin extracción) a 5 (abundante extracción en un área pequeña).
- Existencia de dragados de navegación, con valores de presencia o ausencia.
- Eliminación de material de dragado, deposición de extracciones, con valores de presencia o ausencia.

Para la Ratio 3 se han contemplado 9 ítems de infraestructuras antropogénicas existentes y con impacto en la estructura de las masas de agua, todos ellos valorados por criterios de ausencia (valor de cero) o presencia (valor de uno):

- Estructuras relacionadas con energías renovables.





- Estructuras relacionadas con la protección costera.
- Infraestructuras:
  - o costeras, vertidos, aprovechamiento de agua para enfriamiento de procesos industriales...
  - o de fondos marinos, emisarios, cables de conexión...
  - o ancladas o flotantes
  - o de petróleo y/o gas
  - o militares y de defensa
  - o aquellas que respaldan usos recreativos
  - o puertos

Para la Ratio 4 se han tenido en cuenta aquellas actividades relacionadas con la explotación humana de recursos:

- Actividades pesqueras a nivel industrial, con valores de presencia o ausencia.
- Actividades de producción acuícola, valorando según el porcentaje de superficie de la masa que se encuentra bajo explotación, o que sirve como circuito de limpieza a una zona de producción. Los valores oscilan entre cero y cinco en función del porcentaje de área.
- Desarrollo urbano, existencia de planes de ampliación de zonas residenciales o urbanas; con valores de presencia o ausencia.

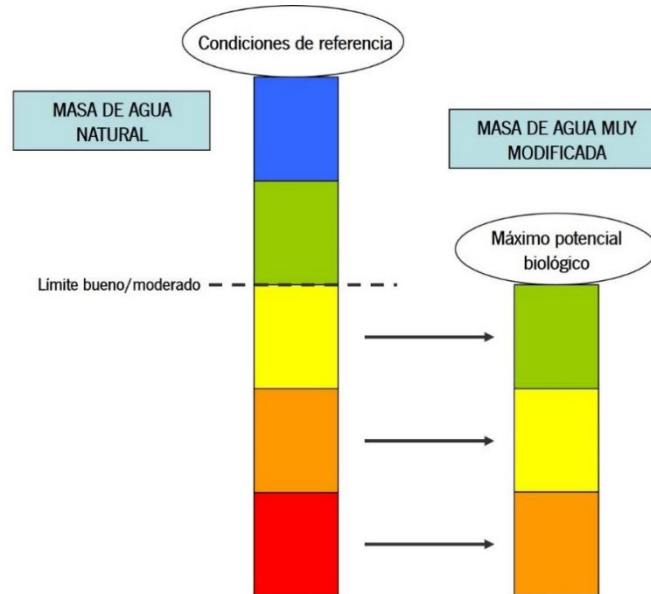
Una vez obtenidos los valores de cada una de las ratios, se han extrapolado a un porcentaje en función de los distintos datos, oscilando los resultados entre 0 (sin impacto) y 100 (totalmente alterado). Aquellas masas con un impacto superior al 35% se han clasificado como en estado moderado o inferior.

#### 4.1.1.3 MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS Y ARTIFICIALES

En las **masas de agua muy modificadas y artificiales** que no están contempladas en el Anejo II del RDSE, es decir, las que no se correspondan con embalses o puertos, para la evaluación del potencial ecológico se han de aplicar en la medida de lo posible los indicadores de los elementos de calidad y los valores correspondientes a la categoría o tipo de aguas superficiales naturales a las que más se parezca la masa de agua artificial o muy modificada de que se trate.

En el caso de la DHCMA, para las masas de agua muy modificadas y artificiales de la categoría río que no son embalses se han mantenido los límites de cambio de clase de estado de los indicadores fisicoquímicos correspondientes al tipo de aguas superficiales naturales a las que más se parece, mientras que para los indicadores biológicos el cambio de clase bueno/moderado se ha considerado en líneas generales que se correspondería con el máximo valor posible de potencial ecológico, por lo que se establece para los indicadores de los elementos de calidad biológicos de las masas de agua muy modificadas asimilables a ríos el umbral bueno/moderado tal y como se indica en el siguiente esquema:





**Figura nº 12. Esquema de determinación del máximo potencial y umbrales de cambio de clase para indicadores biológicos en masas de agua muy modificadas asimilables a ríos**

Por su parte, la falta de estudios que determinen el máximo potencial y los cambios de clase de los indicadores hidromorfológicos, unido a que éstos tan sólo contribuyan a distinguir entre el máximo y buen potencial, ha llevado a que de momento no se estén empleando este tipo de indicadores para su evaluación en la DHCMA.

En cuanto a las masas de agua muy modificadas y artificiales diferentes de la categoría río, por lo general se han mantenido los elementos de calidad y los valores correspondientes al tipo de aguas superficiales naturales a las que más se parece.

Los valores de los indicadores biológicos que definen el buen potencial ecológico de cada masa de agua muy modificada se detallan en sus correspondientes fichas del Anejo I Designación de masas de agua artificiales y muy modificadas del Plan Hidrológico, donde queda justificado cada caso particular.

#### 4.1.2 ESTADO QUÍMICO

El **estado químico** se define, tal y como se ha comentado, como una expresión de la calidad de las aguas superficiales que refleja el grado de cumplimiento de las Normas de Calidad Ambiental de las sustancias prioritarias y otros contaminantes del Anexo IV del RDSE, y se clasifica como bueno o no alcanza el buen estado.

La metodología para la evaluación del estado químico es la descrita en el Título III y Anexos III y IV del RDSE.

En la evaluación del estado químico se aplican las Normas de Calidad Ambiental de las sustancias incluidas en el Anexo IV, correspondiendo su valoración a la clasificación peor de cada una de dichas sustancias.

El Anexo IV del RDSE establece dos tipos de Normas de Calidad Ambiental (NCA):





- Media anual (NCA-MA): una masa de agua superficial cumple la NCA-MA cuando la media aritmética de las concentraciones medidas distintas veces durante el año, en cada punto de control representativo de la masa de agua, no excede de la norma.
- Concentración máxima admisible (NCA-CMA): una masa de agua superficial cumple la NCA-CMA cuando la concentración medida en cualquier punto de control representativo de la masa de agua no supera la norma.

El RDSE permite introducir métodos estadísticos, tales como el cálculo por percentiles, para garantizar un nivel aceptable de confianza y precisión en la determinación del cumplimiento de las NCA-CMA, lo que permite resolver los problemas que plantean los valores atípicos -es decir, desviaciones extremas con respecto a la media- y los falsos positivos, a fin de garantizar un nivel aceptable de confianza y precisión. Por ello, y siguiendo las recomendaciones de la “Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas”, la evaluación se ha llevado a cabo con el cálculo del percentil 95.

Para la estimación del nivel de confianza del estado químico se han tenido en cuenta las orientaciones dadas por la Guía de *reporting* de la DMA (Comisión Europea, 2014), de modo que la ausencia de datos de control se asocia a un nivel de confianza bajo; la disponibilidad de datos limitados o poco robustos para algunas o todas las sustancias prioritarias que se descargan en la demarcación se asocia a un nivel de confianza medio, y el nivel de confianza medio se asigna a la disponibilidad de buenos datos para todas las sustancias prioritarias que se descargan en la demarcación.

#### 4.1.3 ESTADO GLOBAL

El estado de las masas de agua superficial queda determinado por el peor valor de su estado ecológico y químico.

Esto significa que, en caso de que una masa de agua se clasifique en estado ecológico bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno, la masa de agua estaría en “buen estado”. En cualquier otra combinación de estados ecológico y químico el estado de la masa de agua superficial se evaluará de forma global como que “no alcanza el buen estado”.

#### 4.2 VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIAL

La consecución del buen estado en las masas de agua superficial requiere alcanzar un buen estado o potencial ecológico y un buen estado químico.

Para la evaluación del estado de las masas de agua superficial se ha partido del inventario de presiones (Anejo VII), siguiendo el enfoque *Driver, Pressure, State, Impact, Response* (DPSIR) descrito en la guía de la Estrategia Común de Implantación de la DMA sobre presiones e impactos (Comisión Europea, 2002). La identificación de presiones debe permitir explicar el estado actual de las masas de agua y, en particular, debe explicar el posible deterioro de las masas de agua por los efectos de las actividades humanas responsables de las presiones. Esta situación de deterioro se evidencia a través de los impactos reconocibles en las masas de agua, que se determina a través de los datos que se obtienen de los programas de seguimiento.



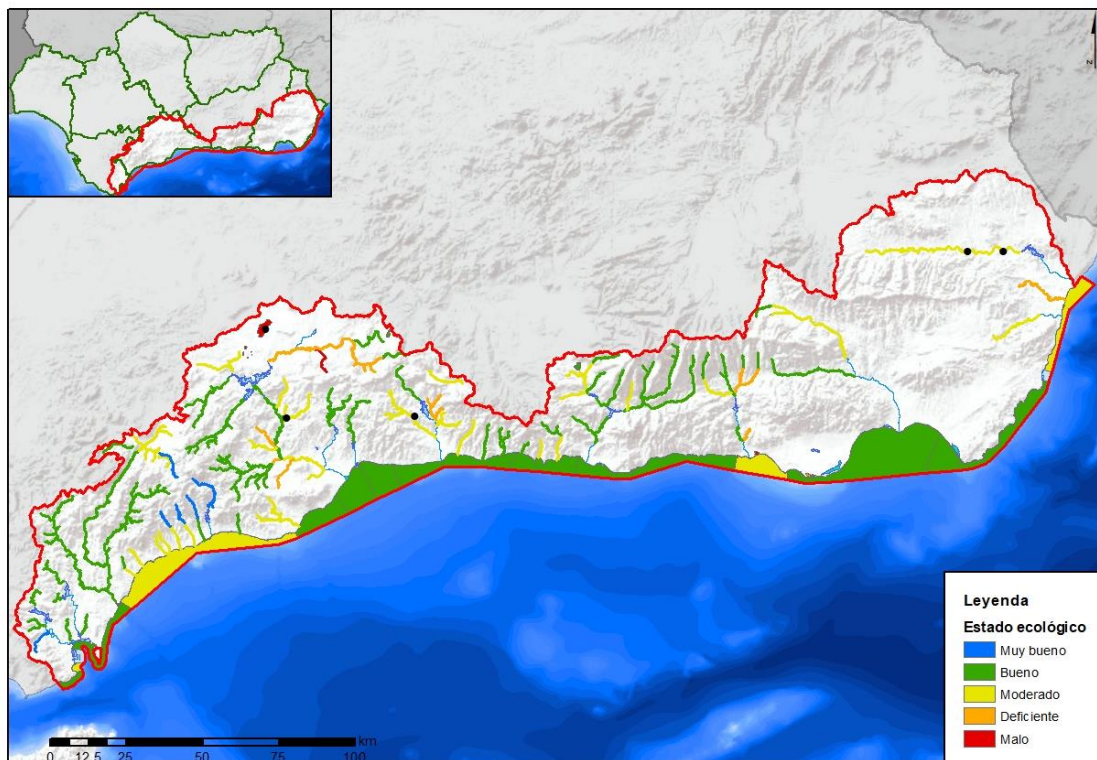
En líneas generales, la valoración el estado se ha llevado a cabo mediante los datos de control del periodo 2016-2019. Sin embargo, el retraso sufrido en la licitación de los controles biológicos de las masas de agua superficial continentales ha llevado a emplear los datos de las campañas de 2014-2015 para estos elementos de calidad en aquellas masas de agua en las que no hubiera muestreos disponibles en dicho periodo.

#### 4.2.1 ESTADO O POTENCIAL ECOLÓGICO

La valoración del estado ecológico de las **masas de agua superficial naturales** se refleja en la Tabla nº 3 y en el mapa de la Figura nº 13. Además, las masas de agua en las que no es posible alcanzar el buen estado ecológico por el incumplimiento de las normas de calidad ambiental en relación con contaminantes específicos se indican mediante un punto negro en el mapa.

Estado ecológico	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Muy bueno	7	7%	1	14%	0	0%	0	0%	8	6%
Bueno	59	56%	2	29%	1	50%	15	79%	77	57%
Moderado	31	29%	0	0%	0	0%	4	21%	35	26%
Deficiente	8	7%	1	14%	1	50%	0	0%	10	7%
Malo	1	1%	3	43%	0	0%	0	0%	4	3%
Sin evaluar	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>106</b>	<b>100%</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>	<b>134</b>	<b>100%</b>

**Tabla nº 3. Resumen del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales**



**Figura nº 13. Estado ecológico de las masas de agua superficial naturales**

De las 134 masas de agua superficial naturales, un total de 85 se encuentran en buen o muy buen estado ecológico, lo que supone un 63%. De ellas, 66 son ríos, lo que supone un 62% de las masas de agua superficial naturales pertenecientes a esta categoría (total de 106 masas de agua superficial de la categoría río), 3 son lagos (43%), 15 son masas de agua costeras (79%) y 1 es masa de agua de transición (50%).

Los principales incumplimientos se dan en las masas de agua continentales, mientras que en las litorales el número de masas de agua que incumplen es muy reducido. En los ríos, aunque un número significativo de masas de agua no cuentan con evaluación de los elementos de calidad biológicos, la ausencia de caudal en gran parte de las campañas de control ha llevado a clasificarlas como en estado ecológico peor que bueno. Por su parte, los incumplimientos en lagos son debidos principalmente a la presencia de elevadas concentraciones de clorofila a. En cuanto a las aguas de transición, la masa que incumple es debido al indicador de fitoplancton. Por último, tres de las cuatro masas de agua costeras que incumplen lo hacen por presentar concentraciones elevadas de amonio y fosfatos, y la masa restante, por el indicador biológico clorofila a.

Cabe destacar que se han clasificado 5 masas de agua como en mal estado ecológico por la presencia de contaminantes específicos, en todos los casos por selenio, que no se descarta que pueda tener un origen natural. Se trata de las siguientes masas:

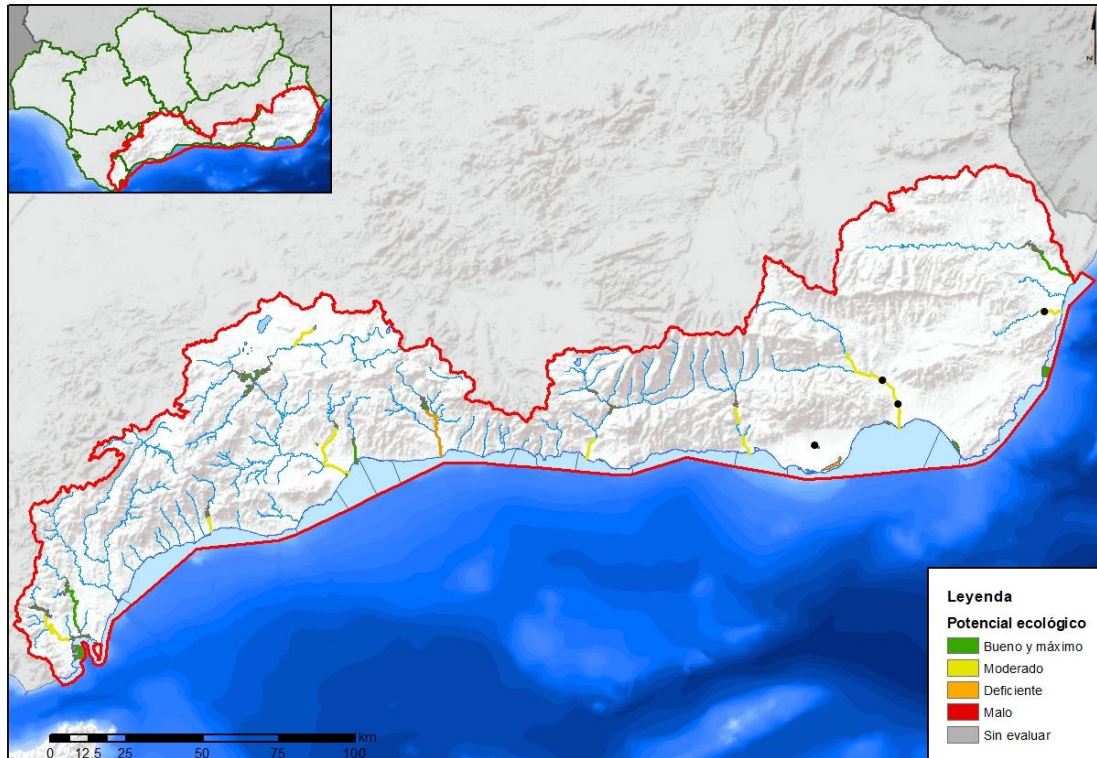
- ES060MSPF0614110 Jévar
- ES060MSPF0615500 Laguna de Fuente de Piedra
- ES060MSPF0621060 Benamargosa
- ES060MSPF0652020 Alto Almanzora
- ES060MSPF0652040 Medio Almanzora

También se han identificado concentraciones elevadas de selenio en la masa de agua ES060MSPF0632510 Turberas de Padul, pero en este caso no se ha considerado incumplimiento ya que se considera que puede estar relacionado con la naturaleza del sustrato (turbas).

La clasificación del potencial ecológico de las **masas de agua superficial artificiales y muy modificadas** se refleja la Tabla nº 4 y en el mapa de la Figura nº 14. Además, las masas de agua en las que no es posible alcanzar el buen potencial ecológico por el incumplimiento de las normas de calidad ambiental en relación con contaminantes específicos se indican mediante un punto negro en el mapa.

Potencial ecológico	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno y máximo	3	19%	16	89%	4	80%	8	100%	31	66%
Moderado	12	75%	0	0%	0	0%	0	0%	12	26%
Deficiente	1	6%	0	0%	1	20%	0	0%	2	4%
Malo	0	0%	1	6%	0	0%	0	0%	1	2%
Sin evaluar	0	0%	1	6%	0	0%	0	0%	1	2%
TOTAL	16	100%	18	100%	5	100%	8	100%	47	100%

Tabla nº 4. Resumen del potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas y artificiales



**Figura nº 14. Potencial ecológico de las masas de agua superficial muy modificadas y artificiales**

De las 47 masas de agua superficial artificiales o muy modificadas, un total de 31 se encuentran en buen o muy buen estado ecológico, lo que supone un 66%. De ellas, 3 son ríos, lo que supone un 19% de las masas de agua superficial naturales pertenecientes a esta categoría, 16 son lagos (89%), 8 son masas de agua costeras (100%) y 4 son masas de transición (80%).

Los incumplimientos se dan principalmente en las masas de agua de la categoría río, así como en una masa de agua de transición. Por el contrario, las masas de agua muy modificadas por la presencia de embalses y puertos presentan todas ellas un buen potencial ecológico.

Al igual que en el caso de las masas de agua superficial naturales, se han clasificado 4 masas de agua como en mal estado ecológico por la presencia de contaminantes específicos, en todos los casos por selenio, todas ellas en la provincia de Almería, sin descartar que pueda tener un origen natural. Se trata de las siguientes masas:

- ES060MSPF0634510 Cañada de las Norias
- ES060MSPF0641050 Medio Andarax
- ES060MSPF0641060Z Bajo Andarax
- ES060MSPF0651030 Bajo Aguas

En el Apéndice XII.3 se incluye el detalle de la evaluación del estado o potencial ecológico de las masas de aguas superficial.

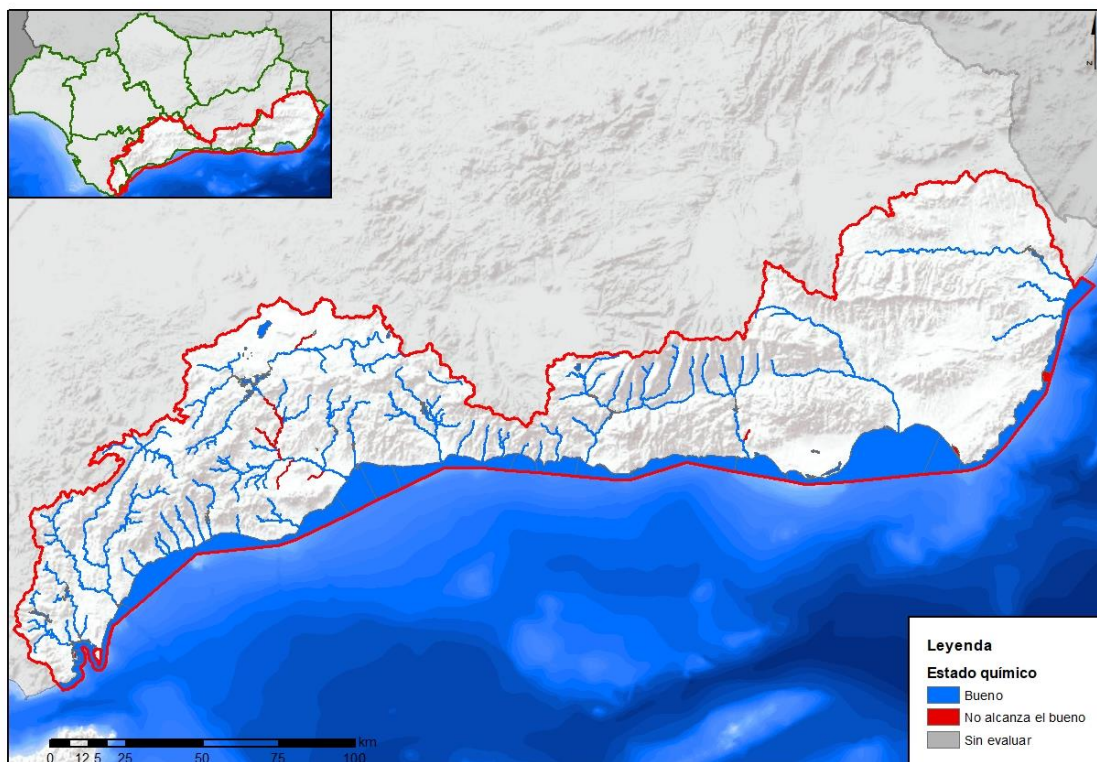


#### 4.2.2 ESTADO QUÍMICO

La valoración del estado químico de las masas de agua superficial se refleja en la Tabla nº 5 y en el mapa de la Figura nº 15.

Estado químico	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno	115	94%	23	92%	6	86%	24	89%	168	93%
No alcanza el bueno	7	6%	1	4%	1	14%	3	11%	12	7%
Sin evaluar	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	1	0%
<b>TOTAL</b>	<b>122</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>	<b>181</b>	<b>100%</b>

**Tabla nº 5. Resumen del estado químico de las masas de agua superficial**



**Figura nº 15. Estado químico de las masas de agua superficial**

De las 181 masas de agua superficial, un total de 168 se encuentran en buen estado químico, lo que supone un 93%. De ellas, 115 son ríos, lo que supone un 94% de las masas de agua superficial pertenecientes a esta categoría, 23 son lagos (92%), 6 son masas de agua de transición (86%) y 24 son masas de agua costeras (89%).

En la Tabla nº 6 se muestran las sustancias químicas que llevan a un incumplimiento del buen estado químico:

Código	Nombre	Incumplimiento
ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera	Clorpirifos (NCA-MA y NCA-CMA)

Código	Nombre	Incumplimiento
ES060MSPF0614120	Las Cañas	Clorpirifos (NCA-MA)
ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar	Cadmio disuelto (NCA-MA)
ES060MSPF0614150B	Guadalhorce entre Jévar y Grande	Cadmio disuelto (NCA-MA)
ES060MSPF0614160	Fahala	Cadmio disuelto (NCA-MA y NCA-CMA)
ES060MSPF0614170	Breña Higuera	Cadmio disuelto (NCA-MA y NCA-CMA)
ES060MSPF0614510	Laguna Salada de Campillos	Cadmio disuelto (NCA-MA)
ES060MSPF0634080	Chico de Adra	Endosulfan (NCA-MA y NCA-CMA)
ES060MSPF610021	Puerto pesquero de Algeciras - Parque de contenedores	Tributilestaño (NCA-MA y NCA-CMA)
ES060MSPF610025	Puerto de Motril	Tributilestaño (NCA-MA)
ES060MSPF610035	Albufera del Cabo de Gata	Cadmio disuelto (NCA-MA)
ES060MSPF610037	Puerto de Carboneras	Tributilestaño (NCA-MA)

**Tabla nº 6. Detalle del incumplimiento del estado químico en las masas de agua superficial**

Es importante señalar que se han detectado concentraciones de fondo de níquel elevadas en los ríos Castor, Guadalmanza, Guadalmina, Guadaiza y Fuengirola, cuyos valores llevarían a incumplimiento a las masas de agua ES060MSPF0613050 Castor y ES060MSPF0613071 Alto Guadalmina, pero que se han considerado naturales, ya que según el trabajo “*Estudio de elementos traza en suelos de Andalucía*” (Consejería de Medio Ambiente, 2004), en las Cordilleras Béticas Internas, en la provincia de Málaga, hay valores de níquel anómalos (hasta 3.000 ppm) que en gran medida pueden justificarse por la presencia de rocas ultrabásicas (peridotitas), que tienen mineralizaciones de cromo y níquel. Tal es el caso de los afloramientos de peridotitas de Sierra Bermeja y Sierra Alpujata.

Por su parte, según dicho estudio existe una anomalía de plomo (200-1200 ppm) asociada a las rocas volcánicas del Cabo de Gata, por lo que no se han considerado como incumplimiento las concentraciones de fondo de la masa de agua ES060MSPF610035 Albufera del Cabo de Gata. Esta masa también presenta concentraciones de fondo de cadmio, pero no se ha encontrado bibliografía al respecto que pueda sugerir un origen natural.

En el Apéndice XII.3 se incluye el detalle de la evaluación del estado químico de las masas de aguas superficial.

#### 4.2.3 ESTADO GLOBAL

La valoración del estado global de las masas de agua superficial se refleja en la Tabla nº 7 y en el mapa de la Figura nº 16.

Estado global	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Bueno o mejor	67	55%	19	76%	4	57%	20	74%	110	61%
Peor que bueno	55	45%	5	20%	3	43%	7	26%	70	39%
Sin evaluar	0	0%	1	4%	0	0%	0	0%	1	0%

Estado global	Ríos		Lagos		Transición		Costeras		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
TOTAL	122	100%	25	100%	7	100%	27	100%	181	100%

Tabla nº 7. Resumen del estado de las masas de agua superficial

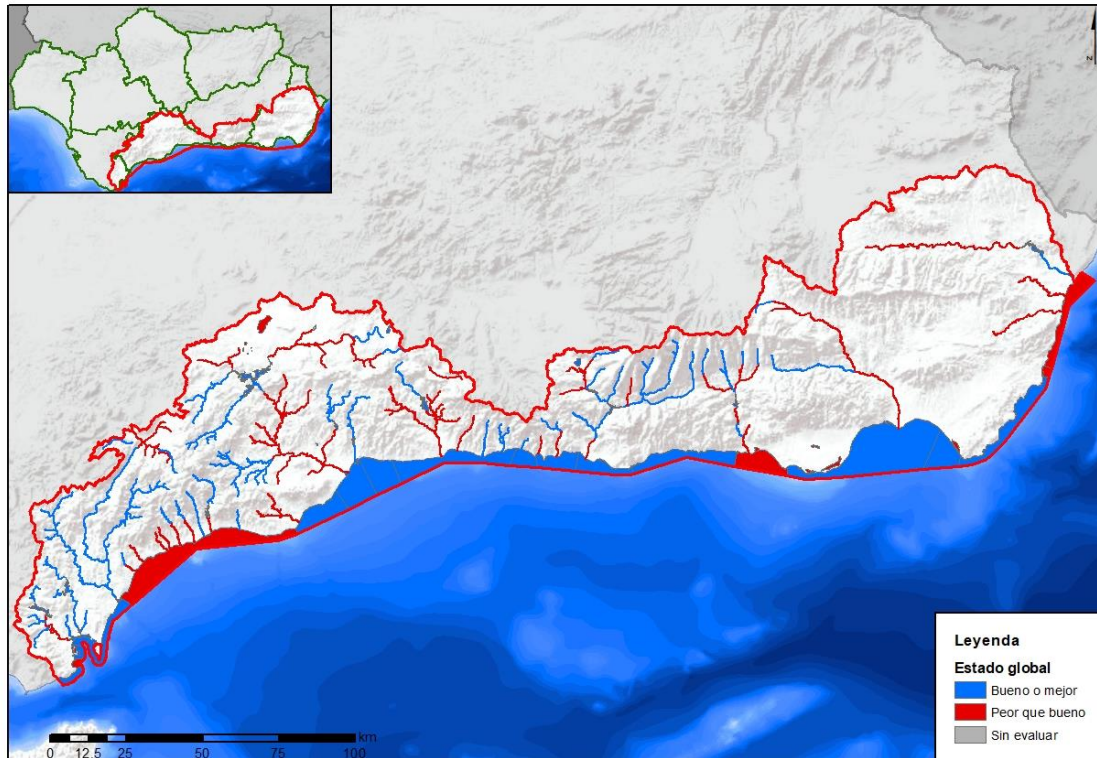


Figura nº 16. Estado de las masas de agua superficial

De las 181 masas de agua superficial, un total de 110 se encuentran en buen estado global, lo que supone un 61%. De ellas, 67 son ríos, lo que supone un 55% de las masas de agua superficial pertenecientes a esta categoría, 19 son lagos (76%), 20 son masas de agua costeras (74%) y 4 son masas de transición (57%).

En el Apéndice XII.3 se incluye el detalle de la evaluación del estado global de las masas de aguas superficial.

#### 4.2.4 EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO

La Tabla nº 8 resume la evolución del estado de las masas de agua superficial de la demarcación entre los diagnósticos realizados para los planes hidrológicos de segundo (realizados con datos hasta 2013) y de tercer ciclo (con datos hasta 2019).

Categoría	Valoración del estado	PH 2º ciclo		PH 3º ciclo		Variación (puntos %)
		Nº masas	%	Nº masas	%	
Ríos	Bueno o mejor	60	50,4%	67	54,9%	4,5%
	Peor que bueno	59	49,6%	55	45,1%	-4,5%
	Total	119	100,0%	122	100,0%	0,0%

Categoría	Valoración del estado	PH 2º ciclo		PH 3º ciclo		Variación (puntos %)
		Nº masas	%	Nº masas	%	
	Desconocido	0	0,0%	0	0,0%	0,0%
Lagos <sup>1</sup>	Bueno o mejor	15	62,5%	19	76,0%	13,5%
	Peor que bueno	9	37,5%	5	20,0%	-17,5%
	Total	24	100,0%	25	100,0%	0,0%
	Desconocido	0	0,0%	1	4,0%	4,0%
Transición	Bueno o mejor	1	14,3%	4	57,1%	42,9%
	Peor que bueno	6	85,7%	3	42,9%	-42,9%
	Total	7	100,0%	7	100,0%	0,0%
	Desconocido	0	0,0%	0	0,0%	0,0%
Costeras	Bueno o mejor	23	85,2%	20	74,1%	-11,1%
	Peor que bueno	4	14,8%	7	25,9%	11,1%
	Total	27	100,0%	27	100,0%	0,0%
	Desconocido	0	0,0%	0	0,0%	0,0%
Total	Bueno o mejor	99	55,9%	110	60,8%	4,8%
	Peor que bueno	78	44,1%	70	38,7%	-5,4%
	Total	177	100,0%	181	100,0%	0,0%
	Desconocido	0	0,0%	1	0,6%	0,6%

**Tabla nº 8. Resumen comparativo del estado de las masas de agua superficial entre los planes hidrológicos de segundo y de tercer ciclo.**

Se puede observar que existe un mayor porcentaje de masas que alcanzan el buen estado en las masas de agua continentales y de transición, no así en las costeras, pasando en términos globales de un 56% a un 61%. La mejora es claramente insuficiente y no se ajusta a la programación del Plan Hidrológico 2015-2021, lo que se puede explicar, por una parte, por los cambios metodológicos derivados de la aprobación del RDSE y, por otra, por el escaso grado de avance que ha experimentado del Programa de Medidas.

Es necesario tener en cuenta que se considera que se ha producido un deterioro del estado cuando la clasificación del estado ecológico o del estado químico de la masa de agua pasa de una clase a otra clase en peor situación. Incluso se considera también que se ha producido un deterioro cuando alguno de los elementos de calidad disminuye de clase, aunque el mismo no sea el determinante del estado de la masa. Además, se considera que ha existido un deterioro de la masa de agua inicialmente clasificada como que no alcanza el buen estado químico, si se produce el incumplimiento de normas de calidad ambiental diferentes a las que motivaron la clasificación inicial.

En la Tabla nº 9 se muestra las masas de agua superficial que han sufrido un deterioro en su estado ecológico con respecto al ciclo de planificación hidrológica anterior, y el indicador de calidad que ha evidenciado este deterioro.

<sup>1</sup> En el tercer ciclo de planificación hidrológica se consideran los embalses como pertenecientes a la categoría lagos, por lo que para facilitar la comparativa, los resultados correspondientes al segundo ciclo para estas masas de agua también han sido englobados dentro de esta categoría.





Código	Nombre	E. ecológico PH 2015-2021	E. ecológico PH 2022-2027	Observaciones
ES060MSPF0611010	Alto Palmones	Muy bueno	Bueno	IPS: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0612040A	Alto Genal	Muy bueno	Bueno	QBR: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0612050A	Alto Hozgarganta	Muy bueno	Bueno	IBMWP: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0613020	Bajo Manilva	Bueno	Moderado	Criterio de experto: ausencia de caudal en masa de agua permanente.
ES060MSPF0614022	La Villa	Moderado	Malo	IBMWP: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0614120	Las Cañas	Bueno	Deficiente	IBMWP: parámetro no muestreado en el ciclo anterior. Amonio: cambio de metodología.
ES060MSPF0614130	Casarabonela	Bueno	Moderado	Tasa de saturación de oxígeno: nuevo incumplimiento.
ES060MSPF0614140C	Bajo Grande del Guadalhorce	Bueno	Deficiente	IPS: deterioro.
ES060MSPF0614500	Complejo Lagunar de Campillos	Moderado	Malo	Clorofila a: cambio de metodología.
ES060MSPF0614510	Laguna Salada de Campillos	Moderado	Deficiente	Clorofila a: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0615500	Laguna de Fuente de Piedra	Moderado	Malo	Clorofila a: cambio de metodología.
ES060MSPF0621030	Alcaucín-Bermuza	Moderado	Deficiente	IBMWP, IPS: deterioro.
ES060MSPF0621040	Almanchares	Bueno	Moderado	Criterio de experto: ausencia de caudal en masa de agua permanente.
ES060MSPF0621050	Rubite	Bueno	Moderado	Criterio de experto: ausencia de caudal en masa de agua permanente.
ES060MSPF0621070	Vélez y Bajo Guaro	Moderado	Deficiente	IPS: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0632020	Alto Trevélez	Muy bueno	Bueno	IBMWP: cambio de metodología.
ES060MSPF0632080B	Albuñuelas	Bueno	Moderado	IPS e IBMWP: parámetros no muestreados en el ciclo anterior.
ES060MSPF0634050A	Bajo Alcolea-Bayárcal	Moderado	Deficiente	IBMWP: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0634050C	Bajo Yátor	Bueno	Moderado	IBMWP: parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0634090	Bajo Adra	Bueno y máximo	Moderado	Criterio de experto: ausencia de caudal en masa de agua permanente.
ES060MSPF0634510	Cañada de las Norias	Moderado	Malo	Clorofila a: cambio de metodología.
ES060MSPF610001	Punta del Carnero - Desembocadura del Getares	Bueno	Moderado	Amonio y fosfato: cambio de metodología.



Código	Nombre	E. ecológico PH 2015-2021	E. ecológico PH 2022-2027	Observaciones
ES060MSPF610007	Desembocadura del Guadiaro - Punta de Calaburra	Bueno	Moderado	Amonio y fosfato: cambio de metodología.
ES060MSPF610016	Puerto de Adra - Guardias Viejas	Bueno	Moderado	Amonio: cambio de metodología.
ES060MSPF610020	Límite del PN Cabo de Gata - Limite demarcación mediterránea andaluza / Segura	Bueno	Moderado	Clorofila a: cambio de metodología.
ES060MSPF610034	Salinas de los Cerrillos	Moderado	Deficiente	ITWf: cambio de metodología.

**Tabla nº 9. Masas de agua superficial que presentan deterioro del estado ecológico**

Detrás de las causas de estos cambios (deterioro en el estado ecológico), se encuentran principalmente la mejora en los programas de seguimiento, con la incorporación de nuevos controles de los elementos de calidad biológica, lo que permite una evaluación más precisa, y el cambio metodológico que ha supuesto la aprobación del RDSE, así como una mejora en el diagnóstico de determinadas masas de agua, mientras que las situaciones de deterioro real se reducen a dos casos. En el caso de la masa de agua ES060MSPF0614140C Bajo Grande del Guadalhorce, el deterioro es debido a la rotura del colector de Coín por las intensas lluvias de 2018, colector que ya ha sido reparado, por lo que el incumplimiento del indicador IPS debería desaparecer. En el caso de la masa de agua ES060MSPF0621030 Alcaucín-Bermuza, ha disminuido el valor medido para el indicador IPS.

En la Tabla nº 10 se muestra las masas de agua superficial que han sufrido un deterioro en su estado químico con respecto al ciclo de planificación hidrológica anterior, y el parámetro que ha evidenciado este deterioro.

Código	Nombre	E. químico PH 2015-2021	E. químico PH 2022-2027	Observaciones
ES060MSPF0614010	Canal de la Laguna Herrera	Bueno	No alcanza el bueno	Clorpirifós (NCA-CMA y NCA-CMA): incremento de frecuencias de muestreo.
ES060MSPF0614120	Las Cañas	Bueno	No alcanza el bueno	Clorpirifós (NCA-CMA): incremento de frecuencias de muestreo.
ES060MSPF0614150A	Guadalhorce entre Tajo de la Encantada y Jévar	Bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-CMA): parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF0614150B	Guadalhorce entre Jévar y Grande	Bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-CMA): incremento de frecuencias de muestreo.
ES060MSPF0614160	Fahala	Bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-CMA y NCA-CMA): deterioro.
ES060MSPF0614170	Breña Higuera	Bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-CMA y NCA-CMA): deterioro.



Código	Nombre	E. químico PH 2015- 2021	E. químico PH 2022- 2027	Observaciones
ES060MSPF0614510	Laguna Salada de Campillos	Bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-CMA): incremento de frecuencias de muestreo.
ES060MSPF0634080	Chico de Arda	Bueno	No alcanza el bueno	Endosulfán (NCA-CMA y NCA-CMA): parámetro no muestreado en el ciclo anterior.
ES060MSPF610035	Albufera del Cabo de Gata	No alcanza el bueno	No alcanza el bueno	Cadmio (NCA-MA): error de diagnóstico en el 2º ciclo.

**Tabla nº 10. Masas de agua superficial que presentan deterioro del estado químico**

Detrás de las causas de estos cambios (deterioro del estado químico) se encuentran principalmente la mejora en los programas de seguimiento, con la incorporación de nuevos parámetros e incremento en las frecuencias de muestreo de los ya controlados anteriormente, mientras que las situaciones de deterioro real se reducen a dos casos. En ambos (ES060MSPF0614160 Fahala y ES060MSPF0614170 Breña Higuera) el deterioro es debido a la presencia de elevadas concentraciones de cadmio, que se asocian a la actividad agrícola de la zona.



## 5 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

El presente capítulo se estructura en dos apartados: por un lado, se explica la metodología para la clasificación del estado de las masas de agua superficial y, por otro, se realiza su valoración presentándose de forma detallada por masa de agua los resultados de la evaluación.

### 5.1 CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

El artículo 2 de la DMA define el estado de las aguas subterráneas como “*la expresión general del estado de una masa de agua subterránea, determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico*”.

En el tercer ciclo de planificación hidrológica, la metodología seguida para la evaluación del estado de las masas de agua subterránea ha sido la recogida en la IPHA, y se han tenido en cuenta, además, las disposiciones de la Guía nº 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA “*Guidance on groundwater status and trend assessment*” (Comisión Europea, 2009).

Alcanzar un buen estado de las aguas subterráneas implica el cumplimiento de una serie de condiciones que se definen en las directivas DMA y DAS. Para evaluar si esas condiciones se cumplen, la Guía nº 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA (Comisión Europea, 2009) propone una serie de test de clasificación para el estado cuantitativo y químico. Existen cinco test químicos y cuatro cuantitativos con algunos elementos comunes a los dos tipos de evaluaciones (Figura nº 17).

Cada uno de los test, considerando los elementos de clasificación que estén en riesgo, debe llevarse a cabo de modo independiente y los resultados combinados deben aportar una evaluación global del estado químico y cuantitativo de la masa de agua subterránea.

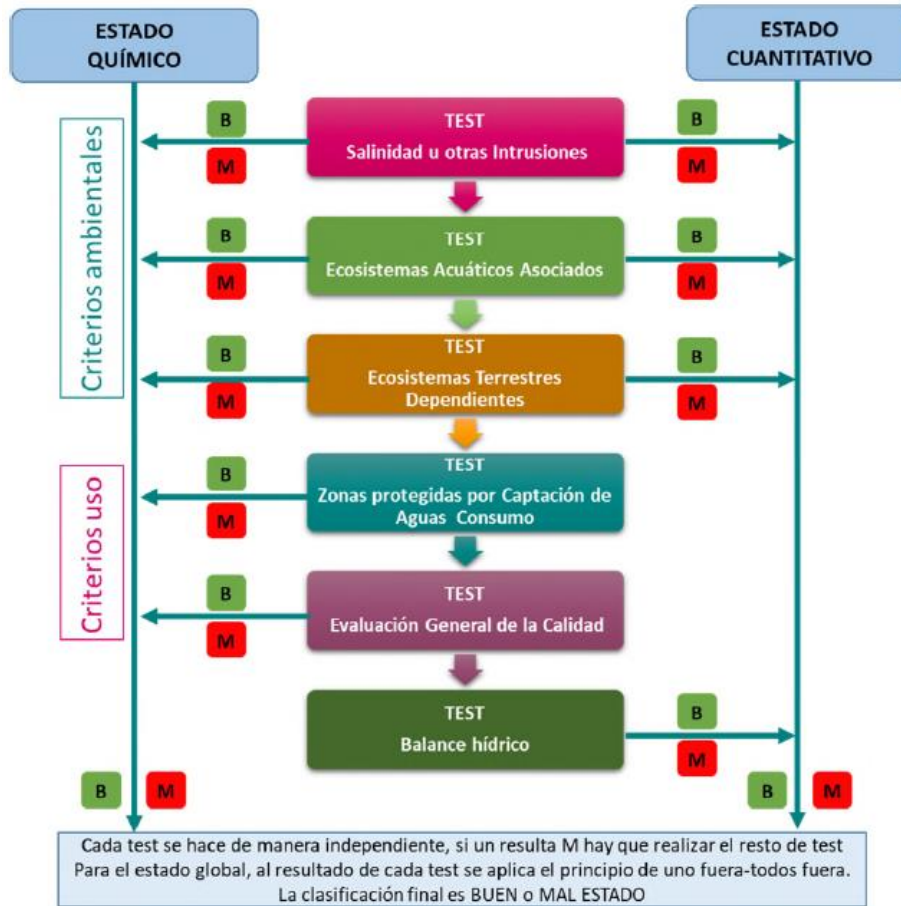


Figura nº 17. Test de evaluación del estado de las masas de agua subterránea (MITERD, 2020)

A continuación, se resume la metodología seguida para la evaluación del estado cuantitativo y el estado químico.

### 5.1.1 ESTADO CUANTITATIVO

La metodología de evaluación se ha desarrollado siguiendo los principios descritos en la IPHA y en la Guía nº 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA (Comisión Europea, 2009). En esta guía se propone evaluar el estado cuantitativo a partir de los elementos que componen la definición de buen estado de la DMA.

Por tanto, la evaluación de estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se divide en cuatro test, cada uno de los cuáles responde a un criterio diferente en relación a la definición de buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, que se exponen a continuación:

- 1) La tasa media de extracción a largo plazo no es superior al recurso disponible de agua subterránea.
- 2) No hay un deterioro significativo de las condiciones químicas o ecológicas de las masas de agua superficial asociadas a las aguas subterráneas, como resultado de una alteración antropogénica del nivel piezométrico o de un cambio de las condiciones del flujo, que





conduciría a un incumplimiento de los objetivos pertinentes del artículo 4 de la DMA en cualquiera de las masas de agua superficial asociadas.

- 3) No se ha producido ningún daño significativo a los ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas como resultado de una alteración antrópica del nivel piezométrico del agua.
- 4) No existe intrusión salina ni otro tipo de intrusiones como resultado de cambios sostenidos de la dirección del flujo inducidos por la actividad humana.

La evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas se ha realizado de forma global, para toda la masa, mediante el uso de indicadores de explotación de los acuíferos, de los niveles piezométricos medidos, de las medidas de conductividad eléctrica y de concentración de iones registradas y de las afecciones observadas a las masas de agua superficial asociadas y a los ecosistemas terrestres dependientes.

La DMA define el recurso disponible para las masas de agua subterránea como:

*“El valor medio interanual de la tasa de recarga total de la masa de agua subterránea, menos el flujo interanual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad ecológica para el agua superficial asociada (...) para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico de tales aguas, y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados”.*

En el ámbito de este estudio, y dadas las características de la demarcación, se ha equiparado ese flujo interanual requerido para lograr los objetivos de calidad a un valor calculado de flujo ambiental y de recursos no explotables, estimado para cada masa de agua subterránea a partir de sus recursos naturales y los siguientes coeficientes:

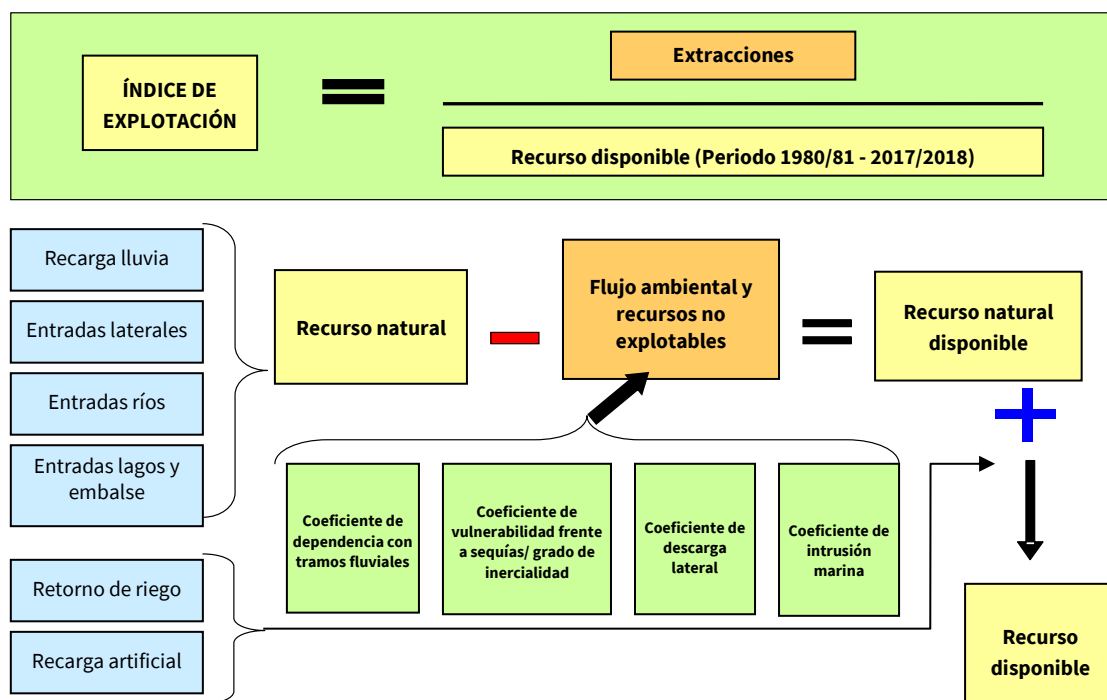
- Coeficiente de dependencia con tramos fluviales: se establece como el porcentaje de los recursos naturales necesarios para garantizar el buen estado ecológico de las masas de aguas superficiales asociadas.
- Coeficiente de vulnerabilidad frente a sequías y de grado de inercialidad: esta demarcación se caracteriza por presentar una gran variedad anual e interanual de la pluviometría y por un gran número de masas de agua subterránea con poca capacidad de regular sus recursos naturales. Por tanto, el uso de valores medios interanuales de recarga no refleja correctamente los recursos disponibles en las masas si no se tiene en cuenta la baja regulación de muchas de ellas, o de los acuíferos que la conforman. Con esta intención se reserva un porcentaje del total de recursos naturales como recursos no explotables.
- Coeficiente de descarga lateral: este coeficiente se estima como el porcentaje de los recursos naturales necesario para que exista un volumen de descarga lateral tal, que no comprometa el estado de otra masa de agua adyacente.
- Coeficiente de intrusión marina: este coeficiente se aplica a todas las masas de aguas situadas en la franja costera y se estima como el porcentaje de los recursos naturales de



la masa necesarios para que, en condiciones naturales de descarga, no se produzcan episodios de intrusión marina.

Dicho esto, el recurso natural de una masa de agua subterránea puede definirse como el valor medio de la tasa interanual de recarga menos la recarga debida a los retornos de riego y en el caso de que exista, a la recarga artificial, mientras que el recurso natural disponible es igual al recurso natural menos el volumen de flujo ambiental y de recursos no explotables calculado con los cuatro coeficientes anteriormente explicados. Finalmente, el recurso disponible se calcula como la suma del recurso natural disponible, la tasa media interanual de recarga atribuible a los retornos de riego y la recarga artificial (Figura nº 18).

Para cada masa de agua subterránea se ha realizado un balance entre la extracción y el recurso disponible, que ha servido para identificar si existe un equilibrio que permita alcanzar el buen estado. Como indicador de este balance se ha utilizado el índice de explotación de la masa de agua subterránea, que se obtiene como el cociente entre las extracciones y el recurso disponible. Este indicador se ha obtenido con el valor medio del recurso correspondiente al periodo 1980/81-2017/18 (ver Anejo II) y los datos de extracciones representativos de unas condiciones normales de suministro en los últimos años (ver Anejo VI), tal y como muestra la Figura nº 18.



**Figura nº 18. Balance del recurso disponible de las masas de agua subterránea**

Se ha considerado por defecto que las masas de agua subterránea no presentan un buen estado cuando su índice de explotación es mayor a 1, ya que el volumen de agua extraído de la masa superaría así a los recursos disponibles. Por otra parte, cuando el índice de explotación es inferior a 1, se ha tenido en cuenta en la valoración del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea además cualquier tendencia piezométrica negativa medida en los puntos de control piezométrico, de modo que aquellas masas de agua con un índice de explotación situado entre 0,8

y 1 que presentan tendencias piezométricas descendentes también se han clasificado como en mal estado.

En cuanto al resto de criterios establecidos por la definición de buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, se han tenido en consideración:

- Cualquier deterioro de la calidad química de las aguas subterráneas derivado de la sobreexplotación o bien a fenómenos de intrusión marina.
- Cualquier valor de cota negativa que se haya registrado en las masas costeras, siendo indicativo de intrusión marina.
- Cualquier alteración antropogénica que impida alcanzar los objetivos medioambientales para las masas de agua superficial asociadas o que pueda ocasionar perjuicios a los ecosistemas terrestres dependientes asociados. Dichas alteraciones son fundamentalmente la regulación artificial de manantiales y/o la desecación de las masas de agua superficial a causa de una extracción intensiva.

Para la estimación del nivel de confianza en la evaluación del estado cuantitativo se han seguido los criterios de la Guía de *reporting* de la DMA (Comisión Europea, 2014), de modo que el nivel de confianza se ha considerado:

- a) Bajo: cuando no se dispone de datos analíticos o no existe una buena comprensión del modelo conceptual de la masa de agua subterránea;
- b) Medio: cuando existe un número insuficiente o limitado de datos analíticos o el criterio experto juega un papel importante en la evaluación del estado, y
- c) Alto: cuando existe un número suficiente de datos analíticos o una buena comprensión del modelo conceptual de la masa de agua subterránea, basado en sus características naturales y el análisis de presiones.

### 5.1.2 ESTADO QUÍMICO

La metodología de evaluación se ha desarrollado según lo establecido en el RDAS y siguiendo los principios descritos en la Guía nº 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA (Comisión Europea, 2009). En esta guía se propone evaluar el estado químico a partir de los elementos que componen la definición de buen estado de la DMA y la DAS. Por tanto, la evaluación de estado químico de las masas de agua subterránea se divide en cinco test, que abarcan, cada uno de ellos, los diferentes criterios establecidos por la definición de buen estado químico de las masas de agua subterránea:

- 1) Los contaminantes presentes en toda la extensión de la masa de agua subterránea no suponen un riesgo ambiental significativo.
- 2) Ausencia de salinización u otras intrusiones.
- 3) Ausencia de afección significativa a las condiciones químicas y ecológicas del agua superficial por transferencia de contaminantes desde la masa de agua subterránea.

- 4) Ausencia de daño significativo a ecosistemas terrestres dependientes por transferencia de contaminantes de la masa de agua subterránea.
- 5) Ausencia de deterioro de la calidad de las aguas para el consumo humano<sup>2</sup>.

Para evaluar el estado químico de una masa de agua subterránea o un grupo de masas de agua subterránea se utilizan las siguientes normas de calidad:

- Nitratos: 50 mg/l NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.
- Sustancias activas de los plaguicidas, incluidos los metabolitos y los productos de degradación y reacción que sean pertinentes: 0,1 µg/l (referido a cada sustancia) y 0,5 µg/l (referido a la suma de todos los plaguicidas detectados y cuantificados en el procedimiento de seguimiento).

Además, se utilizan los valores umbral establecidos para los contaminantes, grupos de contaminantes e indicadores de contaminación que se hayan identificado para clasificar las masas de agua subterránea y que se refieren a las sustancias, iones o indicadores presentes de forma natural o como resultado de actividades humanas (arsénico, cadmio, plomo, mercurio, amonio, cloruro y sulfato), sustancias sintéticas artificiales (tricloroetileno y tetracloroetileno) e indicadores de salinización u otras intrusiones (conductividad eléctrica, cloruros y sulfatos).

El detalle de los valores umbral establecidos para cada una de las masas de agua subterránea se recoge en las fichas de caracterización adicional, incluidas como Apéndice 2 a la Memoria.

Se considera que una masa de agua subterránea tiene un buen estado químico cuando:

- La composición química de la masa o grupo de masas, de acuerdo con los resultados de seguimiento pertinentes, no presenta efectos de salinidad u otras intrusiones, no rebasa las normas de calidad establecidas, no impide que las aguas superficiales asociadas alcancen los objetivos medioambientales y no causa daños significativos a los ecosistemas terrestres asociados.
- No se superan los valores de las normas de calidad de las aguas subterráneas ni los valores umbral correspondientes establecidos, en ninguno de los puntos de control de dicha masa o grupo de masas de agua subterránea.
- Se supera el valor de una norma de calidad o un valor umbral en uno o más puntos de control, pero una investigación adecuada confirma que se cumplen las condiciones requeridas en la IPHA.

Para determinar la composición química de la masa se ha utilizado la media aritmética de la concentración en cada punto de control representativo de la masa de agua.

De conformidad con el artículo 4 de la DAS, una masa de agua subterránea está en buen estado cuando no se superan las normas de calidad o los valores umbral en ninguno de los puntos de

---

<sup>2</sup> En el caso de la calidad de las aguas para el consumo humano se evalúan tan solo los puntos de muestreo que correspondan a aquellas captaciones de abastecimiento incluidas en el programa de control que correspondan con Zonas Protegidas por Captación de Aguas de Consumo Humano.

muestreo. En caso de que se superen en alguna de las estaciones, es necesario analizar el alcance de este exceso en términos de la amplitud (analítica, geográfica, etc.), su trascendencia, validez, significancia o representatividad del incumplimiento. En este sentido, la Guía nº 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA (Comisión Europea, 2009) propone calcular el alcance espacial del incumplimiento mediante una metodología sencilla que considera la porción del área o volumen de la masa de agua subterránea representado por los puntos de control donde se han superado las normas de calidad o los valores umbral, en comparación con el área o volumen total de la masa de agua subterránea, y que para que pudiera aceptarse, dicha porción no debería superar el 20% del total de la masa. Por tanto, en el caso de la DHCMA se ha optado por considerar el 20% del área total de la masa de agua subterránea.

Para la estimación del nivel de confianza en la evaluación del estado químico se han seguido los criterios de la Guía de *reporting* de la DMA (Comisión Europea, 2014), de modo que el nivel de confianza se ha considerado:

- a) Bajo: cuando no se dispone de datos analíticos o no existe una buena comprensión del modelo conceptual de la masa de agua subterránea;
- b) Medio: cuando existe un número insuficiente o limitado de datos analíticos o el criterio experto juega un papel importante en la evaluación del estado, y
- c) Alto: cuando existe un número suficiente de datos analíticos o una buena comprensión del modelo conceptual de la masa de agua subterránea, basado en sus características naturales y el análisis de presiones.

### 5.1.3 ESTADO GLOBAL

El estado de las masas de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y químico.

## 5.2 VALORACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

La consecución del buen estado en las masas de agua subterránea requiere alcanzar un buen estado cuantitativo y un buen estado químico.

Para la evaluación del estado de las masas de agua subterránea se ha partido del inventario de presiones (Anejo VII), siguiendo el enfoque DPSIR descrito en la guía de la Estrategia Común de Implantación de la DMA sobre presiones e impactos (Comisión Europea, 2002). La identificación de presiones debe permitir explicar el estado actual de las masas de agua y, en particular, debe explicar el posible deterioro de las masas de agua por los efectos de las actividades humanas responsables de las presiones. Esta situación de deterioro se evidencia a través de los impactos reconocibles en las masas de agua, que se determina a través de los datos que se obtienen de los programas de seguimiento.

En líneas generales, la valoración del estado se ha llevado a cabo mediante los datos de control del periodo 2016-2019, prestando especial atención a los resultados obtenidos en los dos últimos años de dicho periodo, es decir, 2018 y 2019.

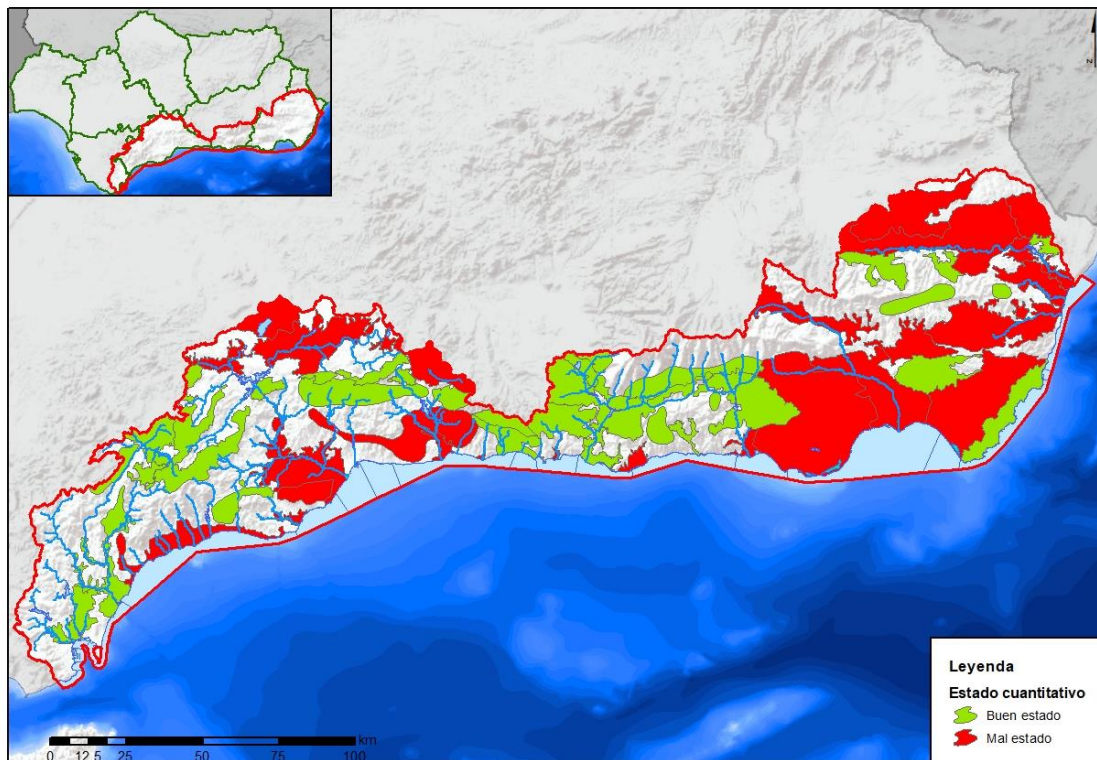


### 5.2.1 ESTADO CUANTITATIVO

La valoración del estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas se refleja en la Tabla nº 11 y en el mapa de la Figura nº 19.

Estado cuantitativo	Nº	%
Bueno	38	57%
Malo	29	43%
Sin evaluar	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>	<b>100%</b>

**Tabla nº 11. Resumen del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea**



**Figura nº 19. Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea**

De las 67 masas de agua subterránea, un total de 38 se encuentran en buen estado cuantitativo, lo que supone un 57%. Las que presentan mal estado cuantitativo se distribuyen en tres sectores principalmente: la provincia de Almería, la cabecera del Guadalhorce y la Costa del Sol Occidental, aunque existen otras masas con esta problemática fuera de dichas áreas.

En general, los incumplimientos en el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea de la demarcación son debidos a que presentan índices de explotación superiores a 1 (en algunos casos muy superiores) o entre 0,8 y 1 y tendencias piezométricas descendentes, lo que se da en un total de 23 masas (34%). De estas, 14 (21%) también presentan afección a masas de agua superficial asociadas, de las que además 7 (10%) presentan afección a ecosistemas terrestres dependientes. Por otra parte, hay un total de 17 masas de agua subterránea (25%) que también presentan

salinización o intrusión marina o en las que esta se presenta como la única causa de incumplimiento.

En algunos casos muy concretos se ha considerado mal estado en masas de agua subterránea con índice de explotación inferior a 0,8:

- ES060MSBT060.003 Alto-Medio Almanzora: existe una importante presión extractiva ligada a la agricultura en la mitad oriental de la masa de agua, aproximadamente desde el entorno de la rambla de Albox hasta su límite inferior, que se traduce en un índice de explotación de 0,65, acompañada de un grave deterioro de la calidad del agua y la ausencia de escorrentía superficial tanto de la masa de agua ES060MSPF0652020 Alto Almanzora, que lo alimenta y con el que está hidráulicamente conectado, como de la masa de agua ES060MSPF0652040 Medio Almanzora, ya que su drenaje condiciona en gran medida los caudales fluyentes por la masa de agua superficial debido a su conexión con la masa de agua subterránea ES060MSBT060.004 Cubeta de Overa.
- ES060MSBT060.004 Cubeta de Overa: aunque el índice de explotación se sitúa por debajo de 0,8, sigue existiendo un deterioro de la calidad del agua, si bien se aprecia una tendencia positiva en los últimos años, pero todavía se recomienda mantener en mal estado al no existir una piezometría que permita evaluar con más criterio que el índice de explotación.
- ES060MSBT060.007 Bédar-Alcornia: al igual que en la masa de agua ES060MSBT060.004, el índice de explotación se sitúa por debajo de 0,8; sin embargo, sigue existiendo un deterioro de la calidad del agua, por lo que todavía se recomienda mantener en mal estado al no existir una piezometría que permita evaluar con más criterio que el índice de explotación.
- ES060MSBT060.020 Carchuna-Castell de Ferro: la explotación se concentra en el sector de Castell de Ferro, que, si bien ha experimentado una ligera evolución piezométrica positiva en los últimos años, se siguen midiendo valores importantes de conductividad en el área más oriental del acuífero y cotas negativas en algunos de los puntos de control piezométricos que indican procesos de intrusión marina local.
- ES060MSBT060.025 Sierra Gorda-Zafarraya: el índice de explotación calculado para esta masa es de 0,41 y los descensos piezométricos medidos en el acuífero de los Revuelos muestran una problemática zonal de poca magnitud en términos de extensión. Sin embargo, se ha decidido incluir la masa en el grupo de las que no cumplen los objetivos cuantitativos por la gran importancia, en términos económicos, que posee dicho acuífero, ya que de él se abastece la mayor parte de la demanda agrícola del polje de Zafarraya. Asimismo, la regulación del manantial de Guaro provoca su desaparición en periodos de aguas bajas, lo cual tiene su repercusión aguas abajo, sobre el caudal fluyente de la masa de agua superficial ES060MSPF0621010 Alto y Medio Guaro.

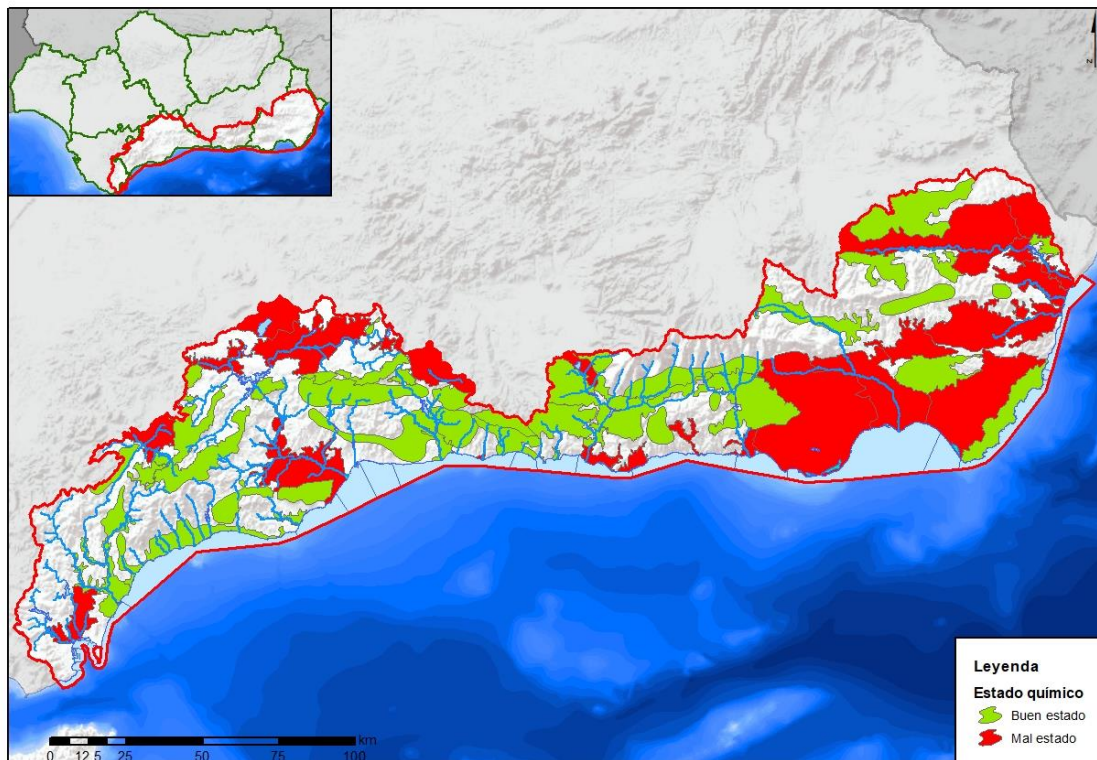
En el Apéndice XII.4 se incluye el detalle de la evaluación del estado cuantitativo de las masas de aguas subterránea.

## 5.2.2 ESTADO QUÍMICO

La valoración del estado químico de las masas de agua subterráneas se refleja en la Tabla nº 12 y en el mapa de la Figura nº 20.

Estado químico	Nº	%
Bueno	42	63%
Malo	25	37%
Sin evaluar	0	0%
TOTAL	67	100%

**Tabla nº 12. Resumen del estado químico de las masas de agua subterránea**



**Figura nº 20. Estado químico de las masas de agua subterránea**

De las 67 masas de agua subterránea, un total de 42 se encuentran en buen estado químico, lo que supone un 63%.

Los incumplimientos en la hidroquímica (conductividad, cloruros, sulfatos) se encuentran en clara relación con las masas de agua subterránea que soportan mayores presiones extractivas, y afectan a un total de 16 masas (24%). Se trata principalmente de masas de agua subterránea pertenecientes a la provincia de Almería y al sector de cabecera del Guadalhorce.

La presencia de elevadas concentraciones de nitratos y plaguicidas también constituyen una de las principales causas de incumplimiento, que afecta a 11 (16%) y 14 (21%) masas de agua subterránea, respectivamente. Los incumplimientos se asocian a las principales zonas destinadas

a usos agrícolas situadas en la provincia de Almería, la Costa Tropical de Granada, la Axarquía y la cuenca del Guadalhorce.

En mucha menor medida los incumplimientos se deben a la presencia de otros contaminantes, tales como amonio, nitritos o arsénico, que llevan respectivamente a 4 (6%), 2 (3%) y 1 (1%) masas de agua subterránea a no alcanzar el buen estado químico.

Por otra parte, se ha considerado que en un caso existe afección a una masa de agua superficial asociada y al ecosistema terrestre dependiente. Se trata de la masa de agua superficial ES060MSPF0634510 Cañada de las Norias, y humedal perteneciente al Inventario de Humedales de Andalucía, que recibe contaminación de origen agrario a través de los drenajes de la masa de agua subterránea ES060MSBT060.013 Campo de Dalías-Sierra de Gádor.

En el Apéndice XII.4 se incluye el detalle de la evaluación del estado químico de las masas de aguas subterránea.

### 5.2.3 ESTADO GLOBAL

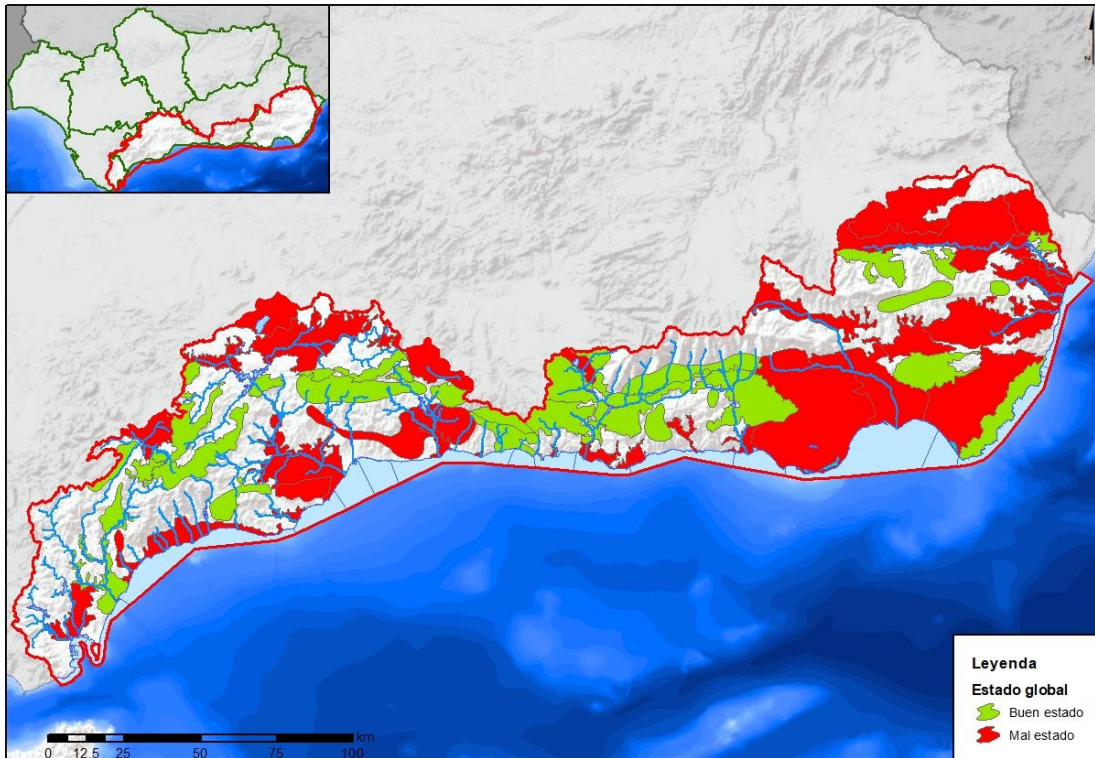
La valoración del estado global de las masas de agua subterráneas se refleja en la Tabla nº 13 y en el mapa de la Figura nº 21.

En el Apéndice XII.4 se incluye el detalle de la evaluación del estado global de las masas de agua subterránea.

Estado global	Nº	%
Bueno	33	49%
Malo	34	51%
Sin evaluar	0	0%
TOTAL	67	100%

**Tabla nº 13. Resumen del estado global de las masas de agua subterránea**





**Figura nº 21. Estado global de las masas de agua subterránea**

De las 67 masas de agua subterránea, un total de 33 se encuentran en buen estado global, lo que supone un 49%.

#### 5.2.4 EVOLUCIÓN TEMPORAL DEL ESTADO

La Tabla nº 14 resume la evolución del estado de las masas de agua subterránea de la demarcación entre los diagnósticos realizados para los planes hidrológicos de segundo (realizados con datos hasta 2013) y de tercer ciclo (con datos hasta 2019).

Valoración del estado	PH 2º ciclo		PH 3º ciclo		Variación (puntos %)
	Nº masas	%	Nº masas	%	
Bueno	23	34,3%	33	49,3%	14,9%
Malo	44	65,7%	34	50,7%	-14,9%
Desconocido	0	0,0%	0	0,0%	0,0%

**Tabla nº 14. Resumen comparativo del estado de las masas de agua subterránea entre los planes hidrológicos de segundo y de tercer ciclo.**

Se puede observar que existe un mayor porcentaje de masas que alcanzan el buen estado, pasando de un 34% a un 49%. Existe una clara mejora, aunque es insuficiente y no se ajusta a la programación del Plan Hidrológico 2015-2021, lo que se puede explicar, por el escaso grado de avance que ha experimentado del Programa de Medidas. La mejora se centra en el estado químico, principalmente por la evolución positiva experimentada en ciertas masas de agua en la



concentración de plaguicidas, aunque en algún caso particular es debida a la reducción en la concentración de nitratos.

Es necesario tener en cuenta que se considera que se ha producido un deterioro del estado cuando la clasificación del estado cuantitativo o del estado químico de la masa de agua pasa de buen a mal estado.

En la Tabla nº 15 se muestra las masas de agua subterránea que han sufrido un deterioro en su estado cuantitativo con respecto al ciclo de planificación hidrológica anterior, y el aspecto que ha evidenciado este deterioro.

Código	Nombre	E. cuantitativo PH 2015-2021	E. cuantitativo PH 2022-2027	Observaciones
ES060MSBT060.010	Cuenca del Río Nacimiento	Buen estado	Mal estado	Índice de explotación. La piezometría ha descendido en los últimos años.
ES060MSBT060.020	Carchuna-Castell de Ferro	Buen estado	Mal estado	Intrusión marina.
ES060MSBT060.022	Río Verde	Buen estado	Mal estado	Índice de explotación.
ES060MSBT060.026	Río Torrox	Buen estado	Mal estado	Índice de explotación.
ES060MSBT060.027	Río Vélez	Buen estado	Mal estado	Índice de explotación.
ES060MSBT060.028	Sierra de Gibalto-Arroyo Marín	Buen estado	Mal estado	La piezometría ha descendido en los últimos años.
ES060MSBT060.065	Metapelitas de Sierra Tejada-Almijara	Buen estado	Mal estado	Índice de explotación.

**Tabla nº 15. Masas de agua subterránea que presentan deterioro del estado cuantitativo**

En el caso de las masas de agua ES060MSBT060.020 y ES060MSBT060.022 no habría de considerarse que haya existido realmente un deterioro, pues ya contaban en el ciclo anterior con intrusión marina y un índice de explotación muy elevado (0,98), respectivamente, si bien no fueron consideradas en mal estado cuantitativo en el ciclo anterior.

En la Tabla nº 16 se muestra las masas de agua subterránea que han sufrido un deterioro en su estado químico con respecto al ciclo de planificación hidrológica anterior, y el parámetro que ha evidenciado este deterioro.

Código	Nombre	E. químico PH 2015-2021	E. químico PH 2022-2027	Observaciones
ES060MSBT060.049	Guadarranque-Palmones	Buen estado	Mal estado	Cloruros, amonio.

**Tabla nº 16. Masas de agua subterránea que presentan deterioro del estado químico**



La presencia de cloruros y amonio ya fue identificada en el ciclo anterior en uno de los puntos de control de la masa de agua ES060MSBT060.049, si bien no fue considerada causa suficiente para clasificar a la masa de agua como en mal estado químico por presentar ambos una tendencia descendente, a diferencia de los datos de las analíticas presentados para este ciclo de planificación.

Por otra parte, la DMA y la DAS establecen que se deberá determinar la existencia de tendencias al aumento significativo y sostenido de las concentraciones de contaminantes, grupos de contaminantes o indicadores de contaminación encontrados en las masas o grupos de masas de agua subterránea respecto de las cuales se haya determinado que están en riesgo (anexo V 2.4.4 de la DMA y artículo 5 de la DAS).

Además, se establece que una tendencia significativa y sostenida al aumento es *“cualquier aumento significativo desde el punto de vista estadístico y medioambiental de la concentración de un contaminante, grupo de contaminantes o indicador de contaminación en aguas subterráneas para el que se haya determinado la necesidad de una inversión de la tendencia, de conformidad con el artículo 5”* (artículo 5.2 de la DAS).

Dada la necesidad de que las tendencias al aumento identificadas sean significativas desde el punto de vista estadístico, no se ha procedido a detallar la evolución de los parámetros considerados como contaminantes o indicadores de contaminación. El corto periodo de tiempo transcurrido con respecto a los años de referencia ha motivado que no se haya procedido a la inclusión de la evaluación de tendencias, aunque estas sí estén siendo identificadas.





## 6 GLOSARIO DE ABREVIATURAS

BO2A *Benthic Opportunistic Annelida Amphipods Index*

DHCMA Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas

DMA Directiva Marco del Agua

DPSIR *Driver, Pressure, State, Impact, Response*

IPHA Instrucción de Planificación Hidrológica para las Demarcaciones Hidrográficas Intracomunitarias de Andalucía

ITWf Índice integral de fitoplancton

MITERD Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

NCA Norma de Calidad Ambiental

RCE Ratio de Calidad Ecológica

RDAS Real Decreto de Aguas Subterráneas

RDSE Real Decreto de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales

RPH Reglamento de Planificación Hidrológica

TRLA Texto Refundido de la Ley de Aguas





## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Comisión Europea (2002): *WFD Guidance document n° 3. Analysis of Pressures and Impacts*. Disponible en: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts\\_figures/guidance\\_docs\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm)

Comisión Europea (2009): *WFD Guidance document n° 18. Guidance on groundwater status and trend assessment*. Disponible en: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts\\_figures/guidance\\_docs\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm)

Comisión Europea (2014): *WFD Reporting Guidance 2016. Final - Version 6.0.6*. Disponible en: [http://cdr.eionet.europa.eu/help/WFD/WFD\\_521\\_2016/Guidance/WFD\\_ReportingGuidance.pdf](http://cdr.eionet.europa.eu/help/WFD/WFD_521_2016/Guidance/WFD_ReportingGuidance.pdf)

Consejería de Medio Ambiente (2004): Estudio de elementos traza en suelos de Andalucía. Disponible en: [https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/Estado\\_Y\\_Calidad\\_De\\_Los\\_Recursos\\_Naturales/Suelo/Suelo.pdf](https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Estado_Y_Calidad_De_Los_Recursos_Naturales/Suelo/Suelo.pdf)

Flo Arcas, E. (2017): Opening the black box of coastal inshore waters in the NW Mediterranean Sea: environmental quality tools and assessment. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Cataluña, Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/113985>

Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (2010): Estado ecológico de las masas de agua del litoral andaluz según el elemento de calidad biológico invertebrados bentónicos. Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía. Centro Superior de Investigaciones Científicas.

MITERD (2020): Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas. Disponible en: [https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/guia-para-evaluacion-del-estado-aguas-superficiales-y-subterranas\\_tcm30-514230.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/guia-para-evaluacion-del-estado-aguas-superficiales-y-subterranas_tcm30-514230.pdf)





**Junta de Andalucía**

Consejería de Agricultura,  
Pesca, Agua y Desarrollo Rural



**UNIÓN EUROPEA**

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

