



**GRADO EN ADMINISTRACIÓN Y  
DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**ODS 6: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO.  
¿OBJETIVO CUMPLIDO EN ESPAÑA?**

---

Economía del Agua

18 de mayo de 2019

**Autora:** Ester Gil Pérez de Baños

**Profesora:** Amelia Pérez Zabaleta

## Contenido

1	Resumen / Abstract .....	9
2	Introducción y objetivos .....	10
3	Fuentes documentales y metodología .....	12
4	Desarrollo .....	14
4.1	Agua potable a precio asequible.....	14
4.2	Servicio de saneamiento e higiene .....	21
4.3	Calidad del agua.....	26
4.4	Uso eficiente de los recursos hídricos.....	30
4.5	Gestión integrada de los recursos hídricos .....	37
4.6	Protección de los ecosistemas.....	43
4.7	Cooperación internacional .....	49
4.8	Participación local.....	53
5	Conclusiones .....	55
6	Bibliografía.....	60
7	Anexos .....	69
7.1	Anexo I. Relación de superficie y población entre CCAA Y DDHH .....	69
7.1.1	Según superficie de ocupación.....	69
7.1.2	Según población.....	71
7.2	Anexo II. Calidad de las aguas según Demarcación Hidrográfica .....	75
7.3	Anexo III. Cambios en el índice de extracción de los acuíferos por DDHH. ....	88

## Figuras

Figura 1. Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento .....	10
Figura 2. WWDR 2018 y WWDR 2017 .....	12
Figura 3. Tipo de acceso al agua (% de población mundial) .....	14
Figura 4. Proporción de la población nacional que utilizaba al menos servicios básicos de agua potable, 2015. (OMS/UNICEF, 2017) .....	15
Figura 5. Proporción de la población que utilizó servicios de agua gestionado de manera segura, 2015. (OMS/UNICEF, 2017) .....	15
Figura 6. Puntos de muestreo según tipo, excluidos puntos de muestreo de instalación interior (MSCBS, 2016) .....	16
Figura 7. Coste por CCAA del ciclo integral del agua para uso doméstico en 2010 .....	19
Figura 8. Tipo de saneamiento (% de población mundial) .....	22
Figura 9. Proporción de la población nacional que utilizó por lo menos servicios básicos de saneamiento, 2015. (OMS/UNICEF, 2017) .....	22
Figura 10. Proporción de la población nacional que utiliza servicios de saneamiento gestionado de manera segura, 2015. (OMS/UNICEF, 2017) .....	23
Figura 11. Proporción de la población nacional con instalaciones de lavado de manos con jabón y agua en el hogar, 2015. (OMS/UNICEF, 2017) .....	24
Figura 12. Masas de agua superficial en España según DDHH. ....	27
Figura 13. Masas de agua subterránea en España según DDHH. ....	27
Figura 14. Estado de las masas de agua superficial en España según DDHH. ....	28
Figura 15. Estado de las masas de agua subterráneas en España por DDHH. ....	28
Figura 16. Horizonte para conseguir un estado bueno de las masas de agua. ....	29
Figura 17. Distribución, según origen, del agua utilizada para atender las demandas en 2016/17 para cada DDHH. (MITECO, 2017) .....	34
Figura 18. Relación de pérdidas con el volumen suministrado por la red de abastecimiento (INEbase). ....	36
Figura 19. Porcentaje promedio de implementación de la GIRH y cantidad de países en cada categoría, 2017 (UN,2018) .....	38
Figura 20. Transboundary Waters (UNWATER, 2018) .....	39
Figura 21. Grado de implantación GIRH (IWRM Data Portal) .....	42
Figura 22. Metas de Aichi .....	43
Figura 23. Índice de Extensión de los Humedales (RAMSAR, 2015) .....	44

Figura 24. Estrés ambiental debido a alteraciones del régimen de caudal 1981-2010 (UNWATER, 2015) .....	45
Figura 25. Tendencia de almacenamiento de los 37 acuíferos más grandes de la Tierra (NASA) .....	46
Figura 26. Formaciones arboladas en España (MAPA, 2019b).....	46
Figura 27. Estado global de los humedales Ramsar en España (SEO/BirdLife).....	47
Figura 28. Índice de extracción de las masas de agua en el periodo 2005/2011 (IGME) .....	48
Figura 29. Índice de extracción de las masas de agua inicio 2º ciclo PH (PH DDHH) .....	48
Figura 30. Asistencia Oficial para el Desarrollo a nivel mundial 2008-2017 (OECD.Stat).....	50
Figura 31. Asistencia Oficial para el Desarrollo de España 2008-2017 (OECD.Stat) .....	51
Figura 32. Países del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (AECID, 2017) ....	52
Figura 33. Comunidades Autónomas de España .....	69
Figura 34. Demarcaciones Hidrográficas de España .....	69
Figura 35. Municipios de España .....	72
Figura 36. Estado total de las masas de agua superficiales naturales, 2013. (PH Cantábrico Occidental, 2015).....	75
Figura 37. Estado global de las masas de agua superficiales muy modificadas, 2013. (PH Cantábrico Occidental, 2015).....	75
Figura 38. Estado global de las masas de agua subterránea, 2009-2013. (PH Cantábrico Occidental, 2015).....	75
Figura 39. Estado global de las masas de agua superficiales, 2013. (PH Cantábrico Oriental, 2015) .....	76
Figura 40. Estado global de las masas de agua subterránea, 2013. (PH Cantábrico Oriental, 2015) .....	76
Figura 41. Estado global de las masas de agua superficiales, 2013. (PH Cuencas Mediterráneas Andaluzas, 2016) .....	77
Figura 42. Estado global de las masas de agua subterránea, 2011-2013. (PH Cuencas Mediterráneas Andaluzas, 2016) .....	77
Figura 43. Estado global de las masas de agua superficiales, 2013. (PH Ebro, 2015).....	78
Figura 44. Estado global de las masas de agua subterránea, 2013. (PH Ebro, 2015).....	78
Figura 45. Estado global de las masas de agua superficiales, 2010. (PH Guadalquivir, 2015) .....	78
Figura 46. Estado global de las masas de agua subterránea, 2010. (PH Guadalquivir, 2015) .....	78

Figura 47. Estado global de las masas de agua superficiales. (PH Tajo, 2015) .....	79
Figura 48. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Tajo, 2015) .....	79
Figura 49. Estado global de las masas de agua, 2013. (PH Duero, 2015) .....	80
Figura 50. Estado global de las masas de agua subterránea, 2013. (PH Duero, 2015) .....	80
Figura 51. Estado global de las masas de agua superficiales. (PH Melilla, 2015) .....	81
Figura 52. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Melilla, 2015) .....	81
Figura 53. Estado global de las masas de agua superficiales naturales, 2013. (PH Galicia Costa, 2016) .....	82
Figura 54. Estado global de las masas de agua superficiales muy modificadas, 2013. (PH Galicia Costa, 2016) .....	82
Figura 55. Estado global de las masas de agua superficiales, 2011. (PH Guadiana, 2016) ..	82
Figura 56. Estado global de las masas de agua subterránea, 2011. (PH Guadiana, 2016)..	82
Figura 57. Estado global de las masas de agua superficiales. (PH Segura, 2015) .....	83
Figura 58. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Segura, 2015) .....	83
Figura 59. Estado global de las masas de agua superficiales continentales. (PH Guadalete y Barbate, 2016) .....	84
Figura 60. Estado global de las masas de agua superficiales de transición y costeras. (PH Guadalete y Barbate, 2016) .....	84
Figura 61. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Guadalete y Barbate, 2016) .....	85
Figura 62. Estado global de las masas de agua superficiales continentales. (PH Tinto, Odiel y Piedras, 2016) .....	85
Figura 63. Estado global de las masas de agua de transición y costera. (PH Tinto, Odiel y Piedras, 2016) .....	85
Figura 64. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Tinto, Odiel y Piedras, 2016) .....	86
Figura 65. Estado global de las masas de agua superficiales. (PH Júcar, 2015) .....	86
Figura 66. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Júcar, 2015) .....	86

## Tablas

Tabla 1. Controles de calidad del agua de consumo humano (MSCBS, 2016) .....	17
Tabla 2. Gasto por hogar en 2017 en España .....	19
Tabla 3. Recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua (PH de DDHH)20	
Tabla 4. Extracción de agua municipal, industrial y agrícola (FAO, 2016).....	31
Tabla 5. Agua utilizada por usos consuntivos (hm <sup>3</sup> /año) en el año 2016/17 (MITECO, 2017) .....	33
Tabla 6. Estimación de demandas de agua globales en España (MITECO, 2017) .....	35
Tabla 7. Relación demanda de agua, VAB agricultura, población (MITECO, 2017/INEbase) .....	35
Tabla 8. Índices de extracción en acuíferos por DDHH (IGME/PH DDHH) .....	48
Tabla 9. Detalle del sector del agua y saneamiento en España (AECID a).....	52
Tabla 10. Porcentaje de superficie de cada CCAA en las DDHH.....	70
Tabla 11. Porcentaje de superficie de cada DDHH en las CCAA.....	71
Tabla 12. Porcentaje de población de cada CCAA en las DDHH.....	73
Tabla 13. Porcentaje de población de cada DDHH en las CCAA.....	74
Tabla 14. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales. 2013 (PH Cantábrico Occidental, 2015).....	75
Tabla 15. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales. 2013 (PH Cantábrico Oriental, 2015).....	76
Tabla 16. Diagnóstico del estado de las masas de agua, 2015 (PH Cuenca Fluvial de Cataluña, 2016) .....	76
Tabla 17. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales. 2013 (PH Cuencas Mediterráneas Andaluzas, 2016) .....	77
Tabla 18. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales, 2015 (PH Islas Baleares, 2015) .....	77
Tabla 19. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales. 2013 (PH Ebro, 2015) .....	78
Tabla 20. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales, 2010 (PH Guadalquivir, 2015) .....	79
Tabla 21. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Tajo, 2015) .....	79
Tabla 22. Diagnóstico del estado de las masas de agua, 2013 (PH Duero, 2015) .....	80
Tabla 23. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Melilla, 2015)....	81

Tabla 24. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales, 2017 (PH Ceuta, 2018) .....	81
Tabla 25. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales. 2013 (PH Galicia Costa, 2016) .....	82
Tabla 26. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Guadiana, 2016) .....	83
Tabla 27. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Segura, 2015) ..	84
Tabla 28. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Guadalete y Barbate, 2016) .....	84
Tabla 29. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Tinto, Odiel y Piedras, 2016) .....	85
Tabla 30. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Júcar, 2015) .....	87

### Abreviaturas y siglas

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AOD	Asistencia Oficial para el Desarrollo
ASTEE	Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement
AEAS	Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento
AG/ONU	Asamblea General de las Naciones Unidas
AGA	Asociación Española de Empresas Gestoras de los Servicios de Agua a Poblaciones
BBDD	Base de Datos
CCAA	Comunidades Autónomas
CCHH	Confederaciones Hidrográficas
CEPE	Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa
CTE	Código Técnico de la Edificación
DDHH	Demarcaciones Hidrográficas
DMA	Directiva Marco del Agua
DPMT	Dominio Público Marino y Terrestre
DWF	Danish Water Forum
EDAR	Estación Depuradora de Aguas Residuales
EPRI	Evaluación Preliminar de Riesgo de Inundación
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FCAS	Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento
FEMP	Federación Española de Municipios y Provincias.
FONPRODE	Fondo para la Promoción del Desarrollo
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GWP	Global Water Partnership
GLAAS	Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking -Water
IAASA	The Irish Auditing and Accounting Supervisory Authority
IAH	The International Association of Hydrogeologists
IGN	Instituto Geográfico Nacional
INE	Instituto Nacional de Estadística
IUCN	International Union for Conservation of Nature
IWRA	International Water Resources Association
IWRM	Integrated Water Resources Management
MAGRAMA	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

MAPA	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
MAPRI	Mapas de Peligrosidad y Riesgo
MDSF	Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Gobierno de Chile
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica
MSCBS	Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social
OCDE/OECD	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
ODS	Objetivo de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PGRI	Plan de Gestión del Riesgo de Inundación
PH	Plan Hidrográfico
RHRI	Recursos Hídricos Renovables Internos
RPD	Reutilización Potable Directa
RPI	Reutilización Potable Indirecta
SbN	Solución basada en la naturaleza
SIG	Sistema de Información Geográfica
SINAC	Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo
SIWI	Stockholm International Water Institute.
TFG	Trabajo Fin de Grado
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
USACE	United State Army Corps of Engineers
VAB	Valor Agregado Bruto
WASH	Water, sanitation and hygiene
WWAP	Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos
WWC	World Water Council

## 1 Resumen / Abstract

---

### Resumen

Dentro de los 17 objetivos marcados por la ONU en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible encontramos el ODS6: agua limpia y saneamiento. Partiendo de una visión general a nivel mundial, se analiza el grado de cumplimiento de cada una de sus 8 metas en España (agua potable a precio asequible, servicio de saneamiento e higiene, calidad del agua, uso eficiente de los recursos hídricos, GIRH, protección de los ecosistemas, cooperación internacional y participación local), y se proponen soluciones desde una doble perspectiva: uso de la naturaleza para la gestión del agua y aprovechamiento de las aguas residuales.

### Abstract

SDG6: clean water and sanitation is one of de 17 goals of the 2030 Agenda for Sustainable Development proposed by the UN. Based on a global overview, the degree of compliance with each of its 8 goals in Spain is analyzed (safe and affordable drinking water, sanitation and hygiene, water quality, water-use efficiency, IWRM, protect water-related ecosystems, international cooperation and local participation), and nature-based solutions for water and wastewated use are proposed.

## 2 Introducción y objetivos

La ONU dentro de la [Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible](#) ha marcado 17 objetivos para “transformar el mundo”, con desafíos de gran envergadura como son el fin de la pobreza y la desigualdad, mejora de la salud, el respeto al medio ambiente, ..., y en general el desarrollo sostenible del planeta.

El sexto objetivo, [ODS 6: Agua limpia y saneamiento](#), trata la lucha contra la falta de servicios de saneamiento y las aguas insalubres, junto a una gestión sostenible de los recursos hídricos mundiales para paliar la sobrexplotación que sufren por la creciente demanda para cubrir las necesidades humanas, económicas y ambientales.

La Asamblea General de la ONU proclamó el período 2018-2028 Decenio Internacional para la Acción “Agua para el Desarrollo Sostenible” persiguiendo acelerar las iniciativas encaminadas a hacer frente a los desafíos relativos a los recursos hídricos (AG/ONU, 2016).



*“El agua libre de impurezas y accesible para todos es parte esencial del mundo en que queremos vivir” (NACIONES UNIDAS)*

*“We cannot continue to take water for granted and expect to achieve the Sustainable Development Goals.” (GUTERRES, 2018)*

Día mundial del Agua: 22 de marzo

Día mundial del Retrete: 19 de noviembre

**Figura 1. Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento**

Este objetivo resulta un gran desafío para la comunidad internacional teniendo en cuenta que partimos de una situación en la que, según los datos proporcionados por la ONU:

- Un 30% de la población carece de acceso a servicios de agua potable; las mujeres y niñas son las encargadas de recolectar agua en el 80% de los hogares sin acceso a agua corriente; la escasez de agua afecta a más del 40% de la población mundial y se prevé que este porcentaje aumente; más de 1000 niños mueren debido a enfermedades diarreicas asociadas a la falta de higiene, a pesar de que entre 1990 y

2015 la proporción de población mundial que utiliza una fuente mejorada de agua potable pasó del 76% al 90%.

- El 60% de la población carece de acceso a instalaciones de saneamiento (retretes y letrinas); millones de personas continúan con la práctica insalubre de la defecación al aire libre; más del 80% de las aguas residuales resultantes de actividades humanas se vierten en los ríos o el mar sin ningún tratamiento, lo que provoca su contaminación.
- Aproximadamente el 70% de todas las aguas extraídas de los ríos, lagos y acuíferos se utilizan para el riego.
- Las inundaciones y otros desastres relacionados con el agua representan el 70% de todas las muertes relacionadas con desastres naturales

La ONU define los objetivos marcados en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible a través de metas concretas, que en el caso del ODS 6 son:

- Agua potable a precio asequible
- Servicio de saneamiento e higiene
- Calidad del agua
- Uso eficiente de los recursos hídricos
- Gestión integrada de los recursos hídricos
- Protección de los ecosistemas
- Cooperación internacional
- Participación local

El **objetivo** del presente PFG es, partiendo de una visión general a nivel mundial de las distintas metas del ODS 6, centrar en España el estudio del grado de cumplimiento alcanzado para cada una de estas metas y proponer posibles mejoras desde una doble perspectiva: el uso de la naturaleza para la gestión del agua y el aprovechamiento de las aguas residuales.

En el apartado 3 se describen las fuentes documentales empleadas, así como la metodología seguida para abordar cada una de las metas del ODS 6, que se desarrollan de manera independiente en los sub-apartados del apartado 4.

### 3 Fuentes documentales y metodología

Las **fuentes documentales** pueden dividirse en aquellas de carácter internacional, principalmente la página web oficial de las Naciones Unidas y las direcciones de interés en ella propuestas, y las de carácter nacional, entre las que se incluyen las obtenidas a través de la página web del MITECO, del INE, del IGN y de las Confederaciones Hidrográficas.

En el apartado 6 se incluye toda la bibliografía utilizada, pero cabe destacar los dos libros que sirven de base para la propuesta de mejoras desde el punto de vista de la utilización de la naturaleza para la gestión del agua y desde el del aprovechamiento de las aguas residuales:



Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. (WWDR 2018)

Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017: Aguas Residuales. El recurso desaprovechado. (WWDR 2017)

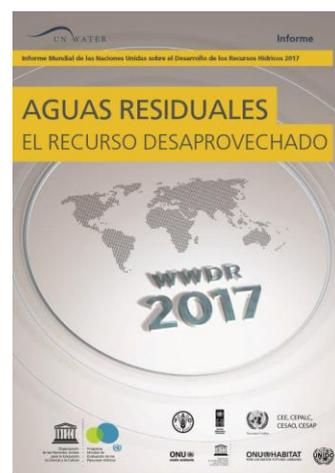


Figura 2. WWDR 2018 y WWDR 2017

La estructura **metodológica** seguida es la misma para todas las metas, aunque no todas incluyen todos los puntos:

- Enunciado de la meta por las Naciones Unidas.
- Situación a nivel mundial.
- Concretización al caso de España.
- Posibles mejoras desde una doble perspectiva:
  - La utilización de la naturaleza.
  - El potencial de las aguas residuales.

En primer lugar, se reproduce de forma literal el texto que la ONU incluye en su página oficial respecto a cada meta. A continuación, se da una visión de la situación a nivel mundial, resumiendo los datos más relevantes obtenidos. Después, mediante el análisis de datos específicos de España, se establece el punto en el que se encuentra nuestro país. Por último, se proponen mejoras a la situación actual, mediante actuaciones en dos sentidos: la utilización de la naturaleza como medio de gestión del agua y/o el posible aprovechamiento de las aguas residuales.

La manera específica de tratar los datos para cada meta se desarrolla dentro del subapartado correspondiente del apartado 4.

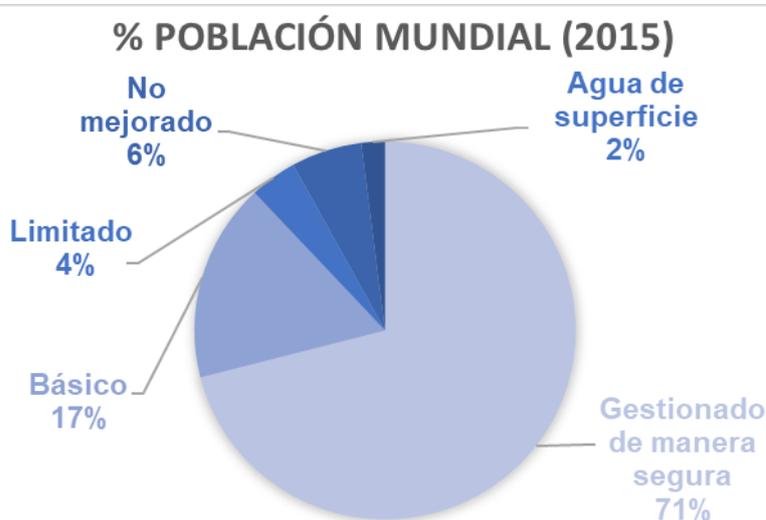
De forma común para todas las metas, con el fin de poder homogeneizar los datos desde el punto de vista territorial, en el Anexo I se establecen proporciones porcentuales diferentes entre CCAA y DDHH dependiendo si los datos corresponden a población o a superficie de ocupación.

## 4 Desarrollo

### 4.1 Agua potable a precio asequible

*“De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos”*

El indicador mundial propuesto para monitorear esta meta de la ODS 6 por la OMS y UNICEF es: **población que utiliza servicios de agua potable gestionado de manera segura**, esto es, ubicado en la vivienda, disponible cuando se necesita y libre de contaminación fecal y químicos prioritarios.



Por servicio **básico** se entiende tener una fuente de agua potable mejorada situada a menos de 30 minutos ida y vuelta, y por servicio **limitado** a más de 30 minutos.

**No mejorado** corresponde a agua de un pozo o manantial no protegidos, y **agua de superficie** proviene de ríos, represas, lagos, estanques, arroyos, canales o canales de riego.

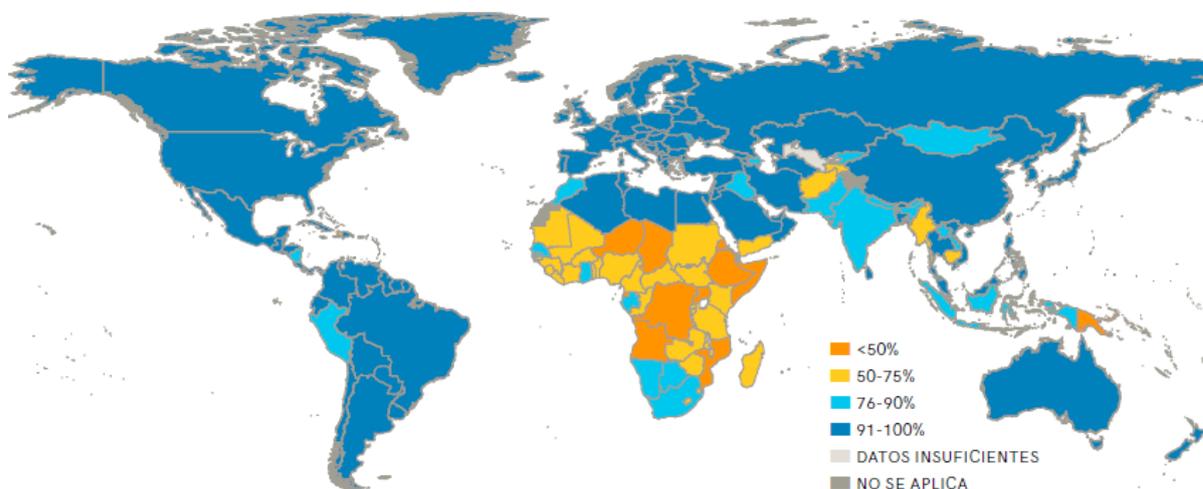
**Figura 3. Tipo de acceso al agua (% de población mundial)**

Las fuentes mejoradas incluyen: agua por tubería, pozos de sondeo o pozos entubados, pozos perforados protegidos, manantiales protegidos, agua de lluvia, y agua envasada o distribuida.

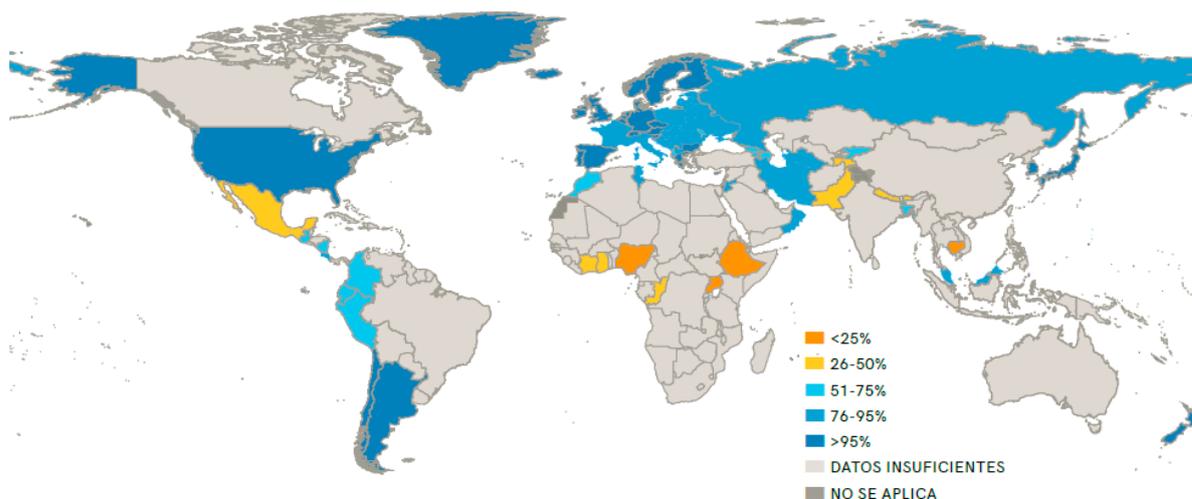
Lo anterior se refiere a la gestión del servicio, pero éste tiene que ser además asequible. Respecto a su monitoreo no se ha convenido a nivel general una manera de medirla, sin embargo, en el informe de la OMS/UNICEF se propone como indicador la **proporción del presupuesto familiar que se emplea en agua, saneamiento e higiene**.

Teniendo en cuenta la información disponible y la heterogeneidad de la misma, el informe no permite determinar si el pago de este servicio supone un obstáculo para el acceso al mismo o impide que las personas puedan satisfacer otras necesidades humanas básicas.

(OMS/UNICEF, 2017)



**Figura 4. Proporción de la población nacional que utilizaba al menos servicios básicos de agua potable, 2015. (OMS/UNICEF, 2017)**



**Figura 5. Proporción de la población que utilizó servicios de agua gestionado de manera segura, 2015. (OMS/UNICEF, 2017)**

El informe de la OMS/UNICEF estima que en 2015 el servicio de agua para consumo en [España](#) tiene por lo menos nivel básico para el 100% de la población y el 98% está gestionada de manera segura.

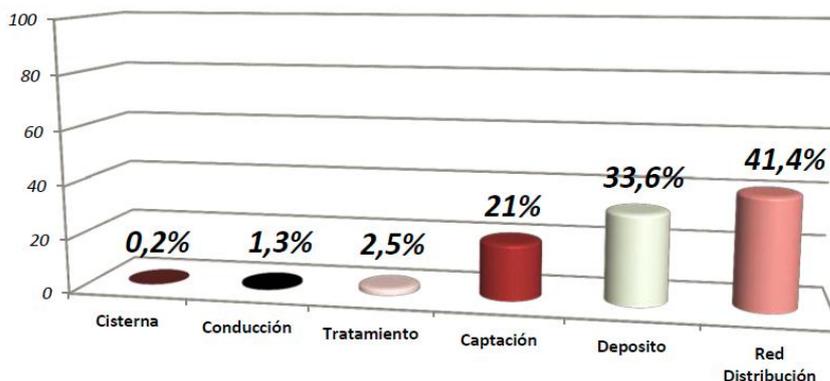
Resulta inquietante que, según el mencionado informe, entre el 2000 y el 2015 el porcentaje de accesibilidad a la vivienda disminuyera del 100% a 98% y respecto a estar libre de contaminación de 99% a 98%. El porcentaje de agua potable canalizada paso en ese mismo periodo del 99% al 100%.

El artículo 26 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases de Régimen Local establece, dentro de los servicios que obligatoriamente deben prestar los Municipios, el de abastecimiento domiciliario de agua potable.

Una vez el acceso al agua potable en la vivienda en España es un derecho, no se entiende como el porcentaje de accesibilidad es del 98% en 2015.

Respecto a la calidad de las aguas, en España los datos se recogen de forma particularizada y se introducen allí donde se generan lo antes posible en la aplicación de internet del SINAC. Este control se produce en cumplimiento del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Los análisis se producen en los puntos de muestreo, que en 2016 eran más de 200.000, distribuidos según indica la Figura 6. De los análisis realizados el 81% fue en laboratorio fijo, el 4% en laboratorio móvil, 0.02% en continuo y un 15% se desconoce. (MSCBS, 2016)



**Figura 6. Puntos de muestreo según tipo, excluidos puntos de muestreo de instalación interior (MSCBS, 2016)**

La tendencia, tanto del número de puntos de muestreo, como de boletines notificados, es claramente al alza.

Los grupos de parámetros controlados son: microbiológicos, organolépticos, indicadores de calidad, químicos, químicos

individuales, plaguicidas, sustancias radiactivas y radionucléidos. Los resultados de los controles realizados se recogen en la Tabla 1. Los parámetros sombreados son los considerados por el OMS, salvo en los casos indicados, los valores límite de la OMS son iguales o superiores a los de España.

Parámetro	Límite España	% resultado negativo	Parámetros	Límite España	% resultado negativo
Escherichia coli	0 UFC/100 ml	98,85	Acrilamida	0,10 µg/L	100
Enterococo	0 UFC/100 ml	99,67	Epiclorhidrina	0,10 µg/L	100

Parámetro	Límite España		% resultado negativo	Parámetros	Límite España		% resultado negativo
Clostridium perfringens	0	UFC/100 ml	99,86	Cloruro de vinilo <sup>1</sup>	0,50	µg/L	100
Antimonio	5,0	µg/L	99,91	Bacterias coliformes	0	UFC/100 ml	99,33
Arsénico	10	µg/L	99,20	Recuento de colonias a 22°C	100	UFC/1 ml	99,34
Benceno	1,0	µg/L	100	Aluminio	200	µg/L	99,42
Benzo(a)pireno	0,010	µg/L	99,99	Amonio	0,50	mg/L	99,83
Boro	1,0	mg/L	99,69	Cloro combinado residual	2,0	mg/L	97,52
Bromato	10	µg/L	99,86	Cloro libre residual	1,0	mg/L	88,90
Cadmio <sup>2</sup>	5,0	µg/L	99,98	Cloruro	250	mg/L	96,90
Cianuro	50	µg/L	99,99	Color	15	mg/L Pt/Co	99,87
Cobre	2,0	mg/L	99,99	Conductividad	2.500	S/cm a 20°C	99,83
Cromo	50	µg/L	99,90	Hierro	200	µg/L	99,45
1,2-Dicloroetano	3,0	µg/L	100	Manganeso	50	µg/L	99,68
Fluoruro	1,5	mg/L	99,60	Olor	3	Ind. Dilución	99,96
HPA	0,10	µg/L	100	Oxidabilidad	5,0	mg/L	99,95
Mercurio	1,0	µg/L	99,98	PH	6,5-9,5	pH	98,98
Microcistina LR	1	µg/L	99,98	Sabor	3	Ind. Dilución	99,98
Níquel	20	µg/L	99,94	Sodio	200	mg/L	97,74
Nitrato	50	mg/L	98,40	Sulfato	250	mg/L	90,62
Nitritos	0,5	mg/L	99,92	Turbidez	5	UNF	99,87
Total de plaguicidas	0,50	µg/L	100	Dosis indicativa total	0,10	mSv/año	100
Plaguicida individual	0,1	µg/L	100	Tritio	100	Bq/L	100
Plomo	10	µg/L	99,63	Actividad alfa total	0,1	Bq/L	99,01
Selenio	10	µg/L	99,92	Actividad beta resto	1,0	Bq/L	100
Trihalometanos (THMs)	100	µg/L	99,28	Actividad beta total	1,0	Bq/L	98,89
Tri + Tetracloroetano	10	µg/L	99,98	Radón	500	Bq/L	100

Tabla 1. Controles de calidad del agua de consumo humano (MSCBS, 2016)

<sup>1</sup> Valor OMS: 0,3 µg/L. No se dispone del dato concreto. Entre el 90,2% y el 100%

<sup>2</sup> Valor OMS: 3 µg/L 99,07% de resultados negativos

De los parámetros de calidad establecidos por la OMS, el E. coli<sup>3</sup> y el nitrato<sup>4</sup> son los únicos que están por debajo del 99% de resultados negativos, y todos por encima del 98%. Estos resultados confirman los datos del informe de la OMS-UNICEF.

Tras estudiar la gestión del servicio, nos centramos en analizar si éste es asequible para todos, y para ello tomamos como indicador una variación del propuesto por el informe de la OMS/UNICEF: **proporción del presupuesto familiar que se emplea en agua y saneamiento**.

Para el monitoreo de la asequibilidad del agua potable el estudio realizado en 2012 por Guy Hutton (HUTTON, 2012) analiza varios indicadores, concluyendo que ninguno es perfecto.

El más completo, además de todos los costes financieros, incluiría los costes no financieros, como el tiempo de recogida del agua. El más utilizado, el más aceptado y fácil de entender, aunque no tiene en cuenta todos los costes, como son el de conexión a la red de saneamiento y construcción de abastecimiento de agua, y solo vale para zonas donde el agua está canalizada, que no coincide con las zonas más pobres y vulnerables, es el del coste del agua, entendida como la tarifa del agua o tarifa de usuario, sin tener en cuenta el agua embotellada.

Este último es el indicador que tomamos como referencia para el análisis en España, considerando, para tener en cuenta el ciclo integral del agua, el coste conjunto de suministro y saneamiento, que según la clasificación de bienes y servicios ECOICOP/EPF, en la que se basa la encuesta de presupuestos familiares del INE (INE, encuesta 2017), corresponden a:

- 04.4.1 Suministro de agua: que incluye el suministro del agua, gastos relacionados como alquiler, mantenimiento y lectura de contadores, gastos fijos, etc, y excluye el agua potable vendida en botellas o contenedores.
- 04.4.3 Servicio de saneamiento.

Para conocer realmente el porcentaje de personas para las que el agua potable es asequible, es necesario dividir el indicador según niveles de riqueza, en este caso lo haremos por quintiles.

Los datos disponibles en la web del INE no permiten hacer una selección de gasto en suministro y saneamiento distribuido por quintiles, por lo que, teniendo en cuenta el carácter

---

<sup>3</sup> “Es un microorganismo muy abundante en heces humanas y de animales. Su presencia en aguas recreativas y de agua de consumo contaminada con restos fecales está bien documentada.

Un número reducido de cepas enteropatógenas de Escherichia Coli son causa de diarrea aguda acuosa, que puede ser desde leve y no hemorrágica hasta altamente hemorrágica, acompañada de cólicos, náuseas y cefalea.” (MSCBS, 2016)

<sup>4</sup> “El nitrato se utiliza principalmente en fertilizantes inorgánicos. La toxicidad del nitrato en humanos es atribuida a su reducción a nitrito.

El principal riesgo para la salud es la metahemoglobinemia en lactantes, que cursa con cianosis y, en concentraciones más altas, asfixia. Otros riesgos de una exposición prolongada le han relacionado con el cáncer gástrico, aunque no hay evidencia de la existencia de una asociación casual. Esto es consistente con la conclusión de la IARC que ha clasificado la ingesta de nitratos y nitritos en condiciones que resulten en nitrosación endógena en el grupo 2A (probablemente cancerígeno para el ser humano), pero no el nitrato por sí solo. Tampoco se ha demostrado asociación entre los niveles altos de nitrato y las malformaciones congénitas.” (MSCBS, 2016)

esencial del agua potable, consideraremos que el gasto absoluto en estos conceptos es independiente del quintil en el que se encuentre la unidad familiar, e igual a valor medio.

El gasto total medio por hogar a precios corrientes en el 2017 fue de 187,20€ en suministro de agua y 72,14€ en saneamiento. Lo que supone para el ciclo integral un coste de 259,34€. (INE/EPF 2017)

	Quintil 1	Quintil 2	Quintil 3	Quintil 4	Quintil 5	Total
<b>Gasto en ciclo integral del agua</b>	259,34	259,34	259,34	259,34	259,34	259,34
<b>Gasto total medio</b>	13734,10	20316,08	26104,42	33752,54	52033,80	29188,19
<b>Porcentaje medio de gasto</b>	1,89%	1,28%	0,99%	0,77%	0,50%	0,89%
<b>Porcentaje máximo de gasto</b>	3,08%	2,09%	1,61%	1,26%	0,82%	1,45%
<b>Porcentaje mínimo de gasto</b>	1,15%	0,78%	0,60%	0,47%	0,31%	0,54%

**Tabla 2. Gasto por hogar en 2017 en España**

Teniendo en cuenta la disparidad de precios del agua para consumo doméstico entre CCAA, multiplicamos los porcentajes medios de gasto por la relación existente entre el precio más elevado y más reducido, respectivamente, y el precio medio en España para conocer el porcentaje máximo de gasto y el porcentaje mínimo de gasto.



(AEAS/AGA, 2011)

**Figura 7. Coste por CCAA del ciclo integral del agua para uso doméstico en 2010**

El umbral de asequibilidad establecido por los gobiernos y órganos internacionales para el ciclo integral del agua (abastecimiento y saneamiento) oscila entre el 2-6% del gasto total. (HUTTON, 2012), por lo que en España estamos para todos los quintiles en la parte baja del rango, y en la mayoría por debajo del límite inferior. Esto, que en un principio parece un dato muy positivo, podría significar un desincentivo para el ahorro de agua, que en 2014 se situaba en 132 litros/hab./día. (INE, 2018).

Con estas tarifas de agua, en el mejor de los casos, se cubre los costes operativos, pero no los destinados a infraestructuras, lo que impide avanzar en la recuperación de costes exigida en la Directiva Marco del Agua. (PÉREZ, Amelia – GRACIA, Pilar), que establece el **principio de recuperación de los costes** de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos asociados a los daños o a los efectos adversos sobre el medio acuático...quien contamina paga.

Teniendo en cuenta lo anterior, para países desarrollados como España, el **porcentaje de recuperación de costes en los servicios relacionados con el agua**, puede ser un indicador más adecuado, sin perder de vista que la recuperación de costes no es un fin en sí misma, sino un medio para conseguir un uso eficiente del recurso, que permita proteger el medio ambiente y el bienestar social.

El porcentaje de recuperación de costes indicado en la Tabla 3, cuyo valor global es del 67%, es la relación entre los costes y los ingresos de prestación de los servicios relacionados con el agua recogidos en los planes hidrológicos de las DDHH. Dentro de los costes se incluyen los financieros (de operación y mantenimiento y de capital recuperados y no recuperados) y los ambientales.

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA <sup>5</sup>	COSTES (millones de €)	INGRESOS (millones de €)	PORCENTAJE RECUPERACIÓN
Cantábrico Occidental	520	397	76%
Cantábrico Oriental	475	319	67%
Ceuta	34	23	66%
C. F. de Cataluña	1.277	904	71%
C. Med. Andaluzas	778	568	73%
Duero	1.283	632	49%
Ebro	1.821	1.179	65%
Galicia Costa	447	184	41%
Guadalete y Barbate	174	150	86%
Guadalquivir	1.044	772	74%
Guadiana	471	277	59%
Islas Baleares	392	228	58%
Júcar	1.268	989	78%
Melilla	31	13	40%
Miño-Sil	177	61	34%
Segura	751	434	57%
Tajo	1.145	934	81%
Tinto, Odiel y Piedras	118	88	74%
<b>Total</b>	<b>12.206</b>	<b>8.152</b>	<b>67%</b>

**Tabla 3. Recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua (PH de DDHH)**

<sup>5</sup> Exceptuando las Demarcaciones correspondientes a las Islas Canarias (El Hierro, Fuerteventura, Gran Canaria, La Gomera, La Palma, Lanzarote y Tenerife)

Un posible **aumento de las tarifas**, que permita la recuperación de costes, sería conveniente que fuera acompañado por el **establecimiento de tarifas, subsidios y políticas** dirigidas a los más desfavorecidos, como ya se hace en países como Chile, donde encontramos el *Subsidio al Consumo de Agua Potable y Alcantarillado* consiste en un descuento en la factura mensual de suministro de servicios de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas del beneficiario. (MDSF, Gobierno de Chile)

Una posible solución al suministro de agua potable podría ser la **reutilización potable directa (RPD)**, pero, a pesar de los buenos resultados de los análisis epidemiológicos para el control de la seguridad y no identificarse problemas sanitarios en ciudades como Windhoek, Namibia, o Big Spring, en Texas, parece más factible la **reutilización potable indirecta (RPI)** para vencer la barrera psicológica de usar agua “del inodoro al grifo”. (WWRD, 2017)

La RPD utiliza técnicas de membrana, como microfiltración, ósmosis inversa, etc, desinfección ultravioleta, .... La RPI incluye la infiltración de aguas tratadas en aguas superficiales y subterráneas, donde los procesos naturales como la filtración, adsorción, exposición a rayos UV, sedimentación, dilución, extinción natural, ..., las limpian más profundamente. Este uso (RPI) supone el 2,3% del agua sometida a tratamientos terciarios a nivel mundial (Figura 16.1 de WWDR, 2017).

La RPI puede ser un buen sustitutivo/complemento a los métodos de desalinización existente en España, que como se ve en la Figura 17 es, junto a otras técnicas no convencionales, utilizada en DDHH costeras del sur de España, las islas y las ciudades autónomas. Este método, según la experiencia en el Condado de Orange, en California, tiene un coste muy inferior a la desalinización, debido al consumo energético que se necesita en este último. (WWRD, 2017) Además con la **recarga de acuíferos** se evita la intrusión salina, que es un peligro para la calidad de nuestras aguas subterráneas, y permite tener reservas extras para los periodos de sequía.

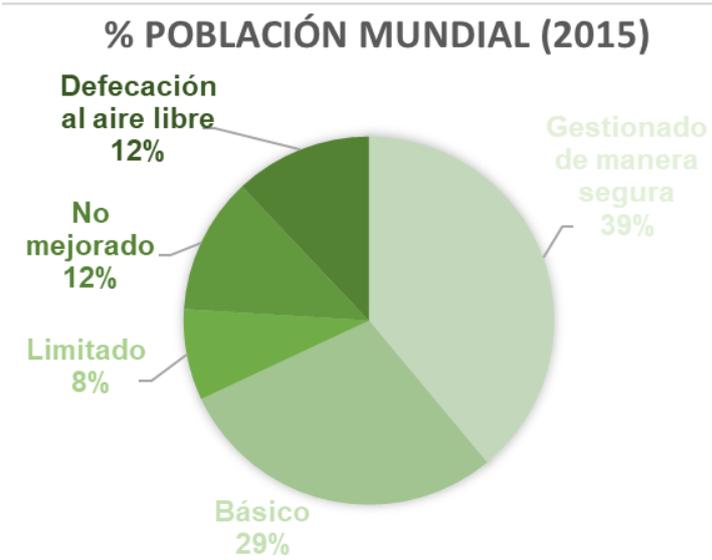
La **protección de las fuentes de agua** reduce los costes de tratamiento del agua para los proveedores urbanos y contribuye a mejorar el acceso al agua potable en las comunidades rurales. (WWDR, 2018), por ello es fundamental el trabajo de control de vertidos que realizan las confederaciones.

#### 4.2 Servicio de saneamiento e higiene

*“De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad”*

La OMS y UNICEF proponen como indicadores mundiales para el monitoreo de esta meta:

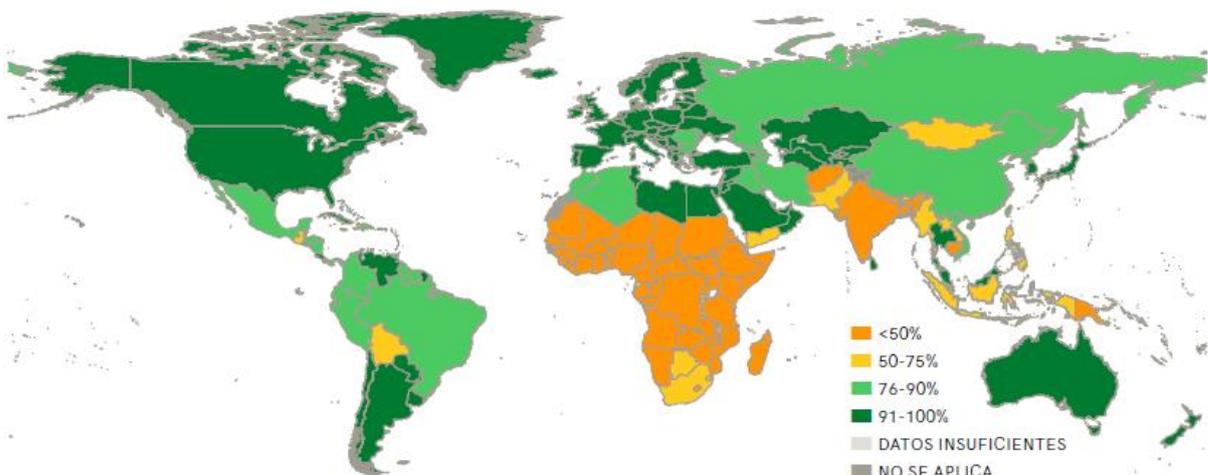
- Población que practica la defecación al aire libre
- Población que utiliza servicios de saneamiento gestionado de manera segura
- Población con una instalación de lavado de manos básica que dispone de jabón y agua en el hogar



La población mundial que utiliza un saneamiento **gestionado de manera segura** que no se comparte con otros hogares, lo hace con retretes y letrinas donde la excreta se elimina in situ (13%) y con instalaciones privadas conectadas a la red de alcantarillado desde la que se tratan las aguas residuales (27%). Un nivel **básico** de servicio supone instalaciones mejoradas que no se comparten con otros hogares mientras que el servicio **limitado** supone que se comparte entre dos o más hogares. Por **no mejorado** se entienden las letrinas de fosa simple sin losa o plataforma, letrinas colgantes o letrinas de cubo.

**Figura 8. Tipo de saneamiento (% de población mundial)**

hogares mientras que el servicio **limitado** supone que se comparte entre dos o más hogares. Por **no mejorado** se entienden las letrinas de fosa simple sin losa o plataforma, letrinas colgantes o letrinas de cubo.



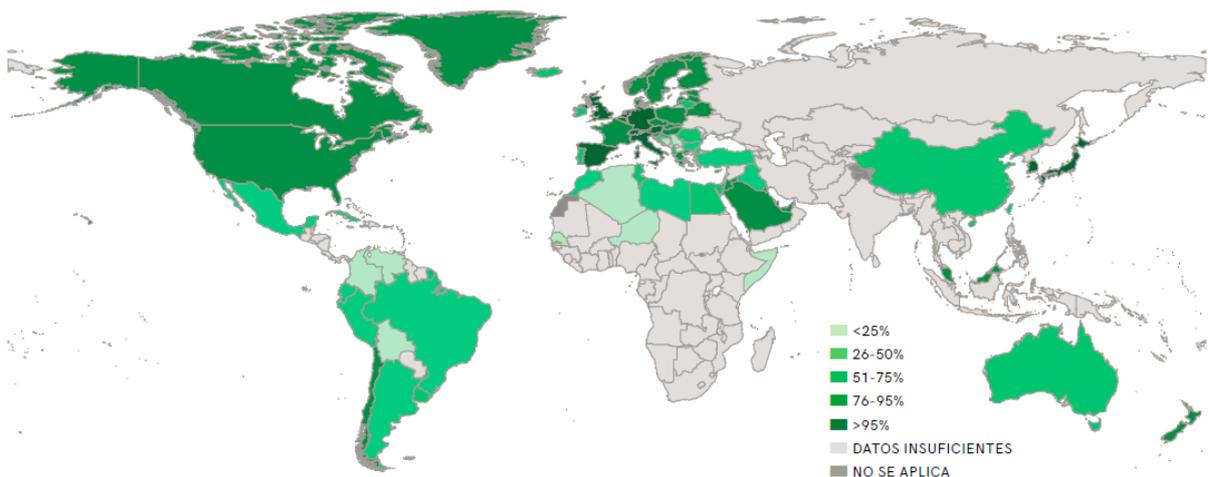
**Figura 9. Proporción de la población nacional que utilizó por lo menos servicios básicos de saneamiento, 2015. (OMS/UNICEF, 2017)**

De la población que defeca al aire libre, 9 de cada 10 viven en zonas rurales, y la mayoría en Asia central y meridional y en el África subsahariana. Entre 2000 y 2015 el número de personas que practicaban la defecación al aire libre disminuyó de 1.229 a 892 millones, lo que supone una media de 22 millones de reducción al año. Este valor tiene que aumentar para llegar a 2030 sin defecación al aire libre

Las instalaciones mejoradas están diseñadas para separar higiénicamente los excrementos del contacto humano, e incluyen: inodoros de sifón de bajo consumo de arrastre conectados a redes de alcantarillado, fosas sépticas o letrinas de fosa, letrinas mejoradas ventiladas, letrinas de compostaje o letrinas de fosa simple con losa.

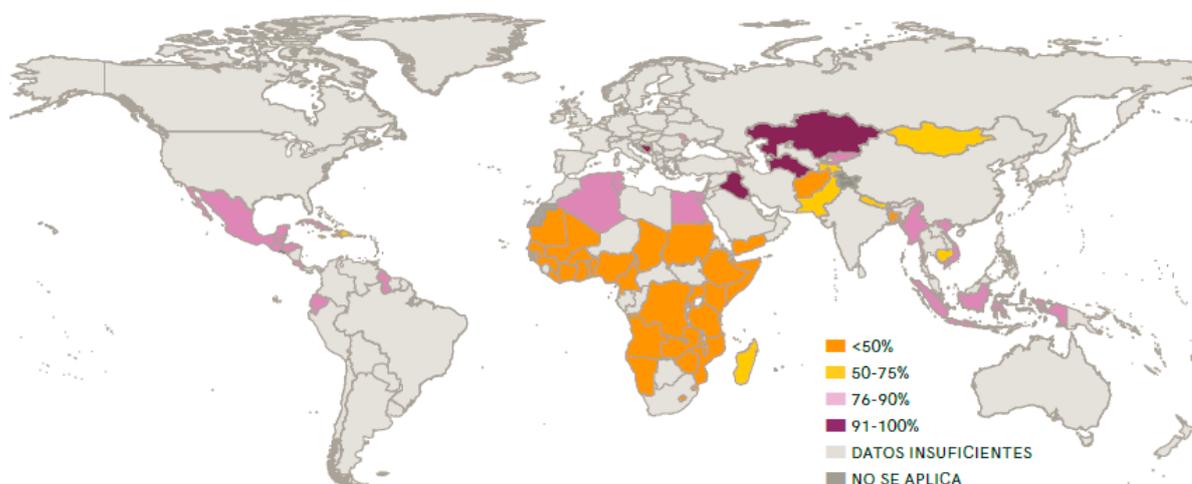
Se considera que los excrementos se gestionan de manera segura si reciben al menos algún nivel básico de tratamiento.

(OMS/UNICEF, 2017)



**Figura 10. Proporción de la población nacional que utiliza servicios de saneamiento gestionado de manera segura, 2015. (OMS/UNICEF, 2017)**

En relación a la higiene, los datos disponibles en el informe de la OMS/UNICEF representan al 30% de la población mundial, lo que no es suficiente para producir una estimación mundial. (OMS/UNICEF, 2017)



**Figura 11. Proporción de la población nacional con instalaciones de lavado de manos con jabón y agua en el hogar, 2015. (OMS/UNICEF, 2017)**

El informe de la OMS/UNICEF estima que en 2015 el servicio de saneamiento en España tenía por lo menos nivel básico para el 100% de la población y, entre el 2000 y el 2015, paso del 94% al 97% el servicio de saneamiento gestionado de manera segura, desapareciendo el porcentaje de saneamiento con eliminación de excrementos in situ, al eliminarse los tanques sépticos, y aumentando del 92% al 97% las aguas residuales tratadas. En 2015 el 100% de los saneamientos tenían conexión a alcantarillado. En cuanto a higiene no recoge estimaciones para España.

Para el caso concreto de [España](#), nos centramos en el indicador de [población que utiliza servicios de saneamiento gestionado de manera segura](#), ya que la defecación al aire libre y el acceso a una instalación de lavado de manos básica que disponga de jabón y agua en el hogar se consideran hitos superados.

El CTE, que nace de la ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, fija los requisitos básicos de obligado cumplimiento que tienen que cumplir las construcciones. En el apartado 3.1 de la sección HS 5: Evacuación de aguas establece que las edificaciones tienen que desaguar a la red de alcantarillado público, y en el caso de no existir, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Así que, si se cumple la normativa, el porcentaje de saneamiento que se considera que no está gestionado de manera segura se debería al vertido de los sistemas de alcantarillado sin previo tratamiento.

La Directiva 91/271/CEE, del Consejo de la Unión Europea, de 21 de mayo, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, establece que los Estados miembros tienen

que adoptar las medidas necesarias para garantizar que las aguas residuales urbanas son tratadas correctamente antes de su vertido. El Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, transpone esta directiva al ordenamiento español, y tiene como fin proteger la calidad de las aguas continentales y marítimas de los efectos negativos de los vertidos de las aguas residuales urbanas.

La mencionada normativa cubre los vertidos de las zonas urbanas de más de 2.000 habitantes-equivalentes, pero ¿qué pasa con las que están por debajo de este valor?

La Ley de Aguas, en su artículo 100, establece que queda prohibido, con carácter general, el vertido directo o indirecto de aguas y de productos residuales susceptibles de contaminar las aguas continentales o cualquier otro elemento del dominio público hidráulico, salvo que se cuente con la previa autorización administrativa. Según el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, esta autorización la tiene que otorgar el Organismo de Cuenca, competente. tanto en el caso de los vertidos directos a aguas superficiales o subterráneas como en el de vertidos indirectos a aguas subterráneas.

En base a todo lo anterior, el porcentaje de aguas residuales vertidas sin tratar debe proceder de vertidos no autorizados o que incumplen las condiciones de su autorización. Los Organismos de Cuenca realizan labores de inspección con objeto de detectar estos vertidos e iniciar un proceso sancionador.

El mayor problema del vertido de aguas fecales sin previo tratamiento es la contaminación de las aguas con patógenos que pueden llegar a afectar a la salud humana y ambiental. Una manera de evitar esto, cuando el saneamiento no puede ser conectado a la red o es económicamente inviable, son los sistemas de [saneamiento seco](#), que separan las heces y la orina desde un principio convirtiendo las heces en una sustancia seca, inodora e inocua con lo que la posibilidad de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas se reduce. (WWDR, 2017)

En una economía circular, hacia la que debemos avanzar, se procura que todos los subproductos de los procesos sean reutilizables, en este sentido, los [lodos fecales](#) pueden ser sometidos a un tratamiento que los haga seguros para su utilización como fertilizantes en la agricultura o combustible para calefactar con reactores de biogás. Esto, junto a la compensación con tasas de vertido, puede hacer atractivo este modelo de negocio. (WWDR, 2017)

### 4.3 Calidad del agua

*“De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial”*

El 80% de las aguas residuales vuelven a los ecosistemas sin haber sido tratadas o reutilizadas (UNESCO, 2017)

Como ya se ha tratado en los apartados precedentes, la falta de saneamiento o de tratamiento de las aguas residuales fecales, sobre todo en países en desarrollo, supone una importante fuente de contaminación, que plantea serias amenazas y riesgos de salud.

Además de las aguas residuales generadas por los excrementos en los hogares, debe considerarse las derivadas de las actividades económicas (como los desechos industriales). A diferencia de la meta del apartado anterior, en este caso no sólo se tiene en cuenta que las aguas se sometan, al menos, a un tratamiento básico, también tiene que considerarse la eficacia real de los mismos en base al cumplimiento de las normas sobre efluentes ambientales y de salud pública.

La OMS y UNICEF proponen como indicador mundial para el monitoreo de esta meta el **porcentaje de aguas residuales tratadas de manera segura**.

Los países de ingresos altos en promedio tratan el 70% de las aguas residuales urbanas e industriales que generan. Este valor disminuye hasta el 38% y el 28%, respectivamente, en los países de ingresos medios-altos y medios-bajos y es de un 8% en los países de ingresos bajos. (WWDR, 2017)

A nivel mundial, el principal desafío en relación a la calidad del agua es la carga de nutrientes, la cual, dependiendo de la región, a menudo se asocia con la carga de patógenos. Además de los nutrientes, hay cientos de productos químicos que afectan a la calidad del agua. La intensificación agrícola ya ha incrementado el uso de sustancias químicas como herbicidas, que suponen un 47,5%; insecticidas: 29,5%; fungicidas: 17,5% y otros: 5,5%. A esto hay que añadir los posibles efectos del aumento de los niveles de salinidad y del aumento de la temperatura del agua y el aire (WWDR, 2018).

La política del agua a nivel europeo, y en concreto en [España](#), se rige por la Directiva Marco del Agua, que introduce el concepto de estado ecológico de las aguas, englobando la calidad del agua y de los cauces (flora y fauna), y establece la demarcación hidrográfica como unidad de gestión.

Para tener una visión general de la calidad del agua en España en el Anexo II se hace un recorrido por cada una de las DDHH, excepto las correspondientes a las Islas Canarias, tomando como indicadores y valores de referencia los recogidos en la orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica.

Para ello vemos el estado global (ecológico y químico) de las masas de agua superficial y el estado global (cuantitativo y químico) de las masas de agua subterránea.

En resumen, en total en las DDHH de España<sup>6</sup> tenemos 5.108 masas de agua superficial y 729 subterráneas repartidas entre las DDHH según se muestra en las Figura 12 y Figura 13.



Figura 12. Masas de agua superficial en España según DDHH.

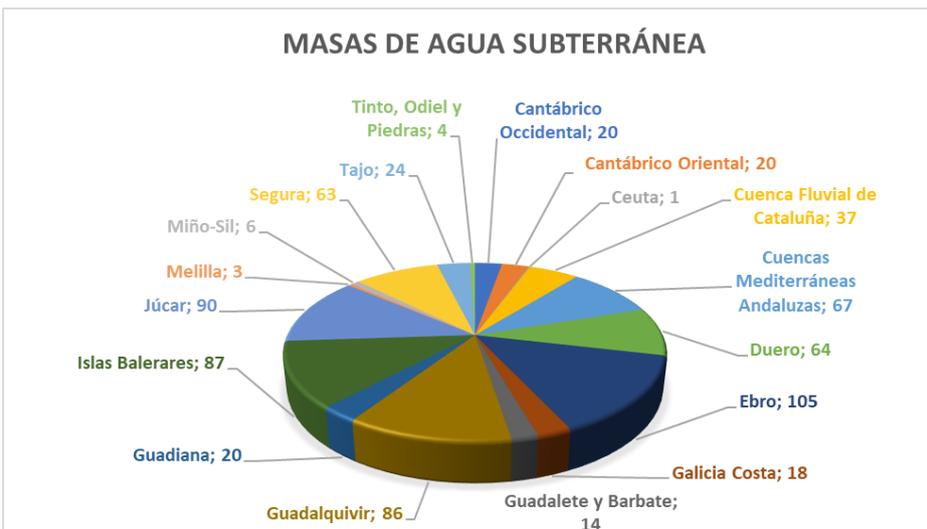
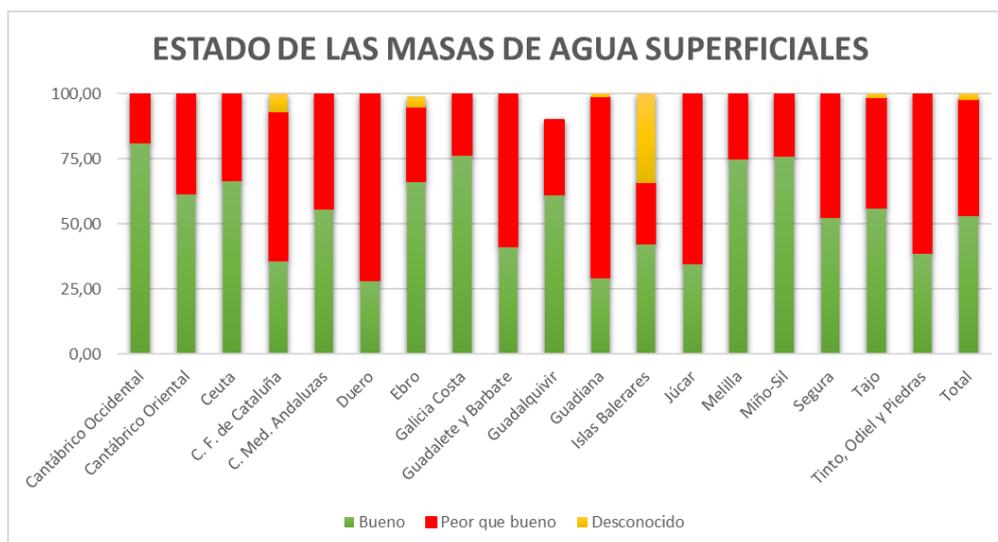


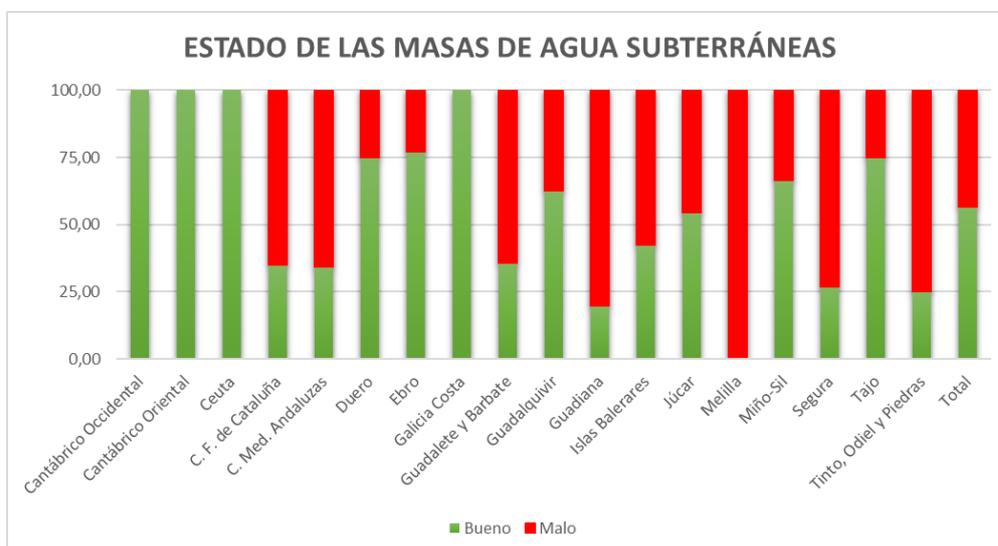
Figura 13. Masas de agua subterránea en España según DDHH.

<sup>6</sup> Exceptuando las Demarcaciones correspondientes a las Islas Canarias (El Hierro, Fuerteventura, Gran Canaria, La Gomera, La Palma, Lanzarote y Tenerife)

De las masas de agua superficial, el 43,89% se encuentran en un estado peor que bueno, el 2,66% tienen un estado desconocido y el 53,45% un estado bueno o mejor. Respecto a las masas de agua subterránea, el 52,26% se encuentra en un estado bueno y 47,74% en un estado malo. Las Figura 14 y Figura 15 muestran un resumen de los estados de las masas de agua según DDHH.



**Figura 14.** Estado de las masas de agua superficial en España según DDHH.

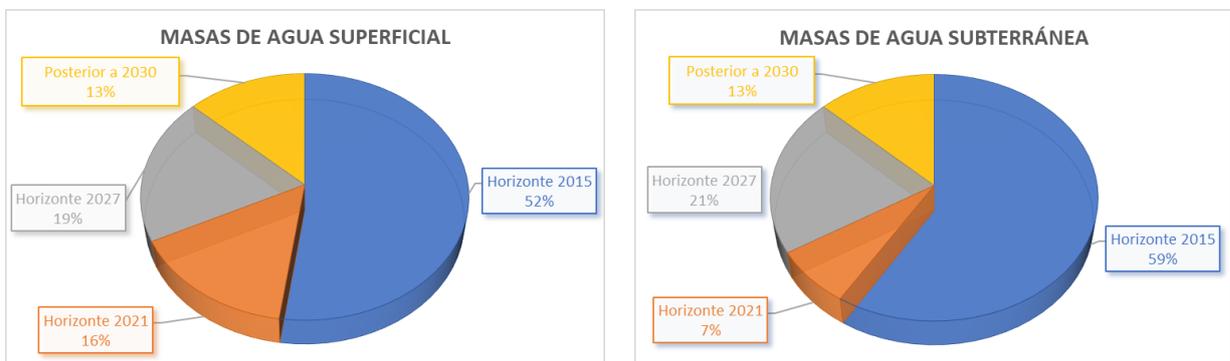


**Figura 15.** Estado de las masas de agua subterráneas en España por DDHH.

Los datos anteriores, corresponden al 2º ciclo de los Planes Hidrológicos de las distintas DDHH, no son directamente comparables con los correspondientes al 1º ciclo, ya que los parámetros medidos en uno y otro ciclo son diferentes (datos adicionales de medición). Masas que en el 1º ciclo estarían dentro de aquellas con un estado bueno, con los estándares del 2º ciclo corresponden a masas con un estado peor que bueno, lo que aparentemente es un empeoramiento del estado, pero no lo supone en realidad. Además, en algunos casos las series de datos de las que se dispone son demasiado cortas como

para poder determinar una tendencia. En estos momentos ya se están preparando los planes hidrográficos de 3<sup>er</sup> ciclo, donde, ya con una serie de datos más larga se podrá obtener las tendencias en cada DDHH.

Las CCHH están haciendo un gran esfuerzo (plan de control de vertidos, seguimiento de depuradoras de aguas residuales urbanas, vigilancia de las normas de emisión a DPMT, ...) para cumplir los objetivos marcados en sus respectivos Planes Hidrológicos, que supondría llegar a una calidad buena de las masas de agua, tanto superficial como subterránea, en un 87% de ellas.



**Figura 16. Horizonte para conseguir un estado bueno de las masas de agua.**

El indicador de **estado de las masas de agua** supone un análisis más amplio y completo que el propuesto por la OMS y UNICEF (porcentaje de aguas residuales tratadas de manera segura) para el monitoreo de esta meta. Si se cumplen los objetivos marcados por los Planes Hidrológicos se cumplirá la meta de reducir a la mitad la contaminación de las aguas. Centrándonos en el estudio del tratamiento de las aguas residuales, hay que decir que se han realizado grandes inversiones en proyectos de depuración de las aguas, pero la última crisis ha tenido importantes efectos negativos al ralentizar la construcción de nuevas estaciones de depuración y la mejora de las existentes. La mayoría de las grandes depuradoras ya se han construido, pero faltan muchas medianas y pequeñas. Todavía hay poblaciones de más de 15.000 habitantes equivalentes en las que sigue sin depurar correctamente las aguas urbanas, incumpliendo la Directiva 91/271/CEE, del Consejo de la Unión Europea Directiva Europea.

Como posible solución al déficit de estaciones de tratamiento, teniendo en cuenta que las EDAR se dimensionan según el caudal de diseño medido en habitantes equivalentes<sup>7</sup> (carga bioquímica media que puede producir una persona) que se prevea que será necesario tratar, si se reutilizan las aguas residuales y se hace una **depuración selectiva** según el uso al que

<sup>7</sup> Equivalente a 60g de demanda bioquímica de oxígeno (DBO5) al día.

se vaya a destinar, los costes de los tratamientos disminuyen y con los mismos medios se podrá tratar adecuadamente mayor cantidad de agua. Dependiendo del fin al que se vaya a destinar, la calidad de las aguas óptima será diferente, siendo necesario distintos tratamientos primarios, secundarios y terciarios en cada caso. En la Unión Europea, por ejemplo, en el proyecto Aquarec se proponen siete categorías de calidad, en función del tratamiento, para distintos tipos de reutilización y se establecen límites microbianos y químicos para cada categoría. (WWDR, 2017)

Los **bosques**, los **humedales** y las **praderas**, así como los **suelos** y los **cultivos**, si se manejan adecuadamente, juegan un papel importante en la regulación de la calidad del agua al reducir la carga de sedimentos, capturar y retener contaminantes y reciclar los nutrientes. (WWDR, 2018)

Para combatir los perjuicios que la agricultura produce en la calidad de las aguas existe una gama de intervenciones basadas en evitar la escorrentía de los nutrientes y los sedimentos de las tierras agrícolas a los ecosistemas acuáticos, como las **zonas de pastos ribereños y árboles amortiguadores** a lo largo de los ríos y los lagos, los **bordes de los campos y las franjas amortiguadoras** y los **tramos fluviales de vegetación**. Las franjas de amortiguación a lo largo de los cursos de agua en las tierras agrícolas son requisito de condicionalidad en la Política Agrícola Común de la Unión Europea. (WWDR, 2018).

Para mejorar la calidad de las aguas en zonas urbanas pueden incorporarse infraestructuras verdes urbanas, como muros verdes, terrazas ecológicas, calles arboladas y cuencas de drenaje o de infiltración con vegetación, que contribuyen al tratamiento de aguas residuales y a reducir la escorrentía de aguas pluviales. (WWDR, 2018)

#### 4.4 Uso eficiente de los recursos hídricos

*“De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua”*

La población mundial crece a un ritmo muy elevado. Según datos de las Naciones Unidas, en 2015 éramos 7.300 millones, y seremos 8.500 millones en 2030, esto supone un aumento anual de más del 1%. Este crecimiento lleva asociado un aumento de las necesidades, se produce más porque se consume más, tanto en el sector agrícola como industrial y cada vez hay más zonas urbanizadas.

Todo ello supone que los recursos naturales, y en concreto el agua, sean sometidos cada vez a mayores demandas. Se prevé que, en 2030, en un escenario climático donde todo sigue igual, el déficit mundial de agua alcance el 40%. Pero esto se debe no a que no haya suficiente agua para todos, sino a la forma de usarla, de manejarla y a la irregular distribución territorial de la misma. La crisis hídrica mundial es una crisis de gobernanza, más que de recursos disponibles (UNWATER, 2015)

A nivel global, el reparto de las necesidades de agua es de un 69% en la agricultura, un 19% para la industria y un 12% en uso municipal. Tabla 4

Continente /regiones	Extracción de agua por sectores						Extracción de agua total <sup>8</sup>	Extracción de agua dulce total	Extracción de agua dulce en % de los RHRI
	Municipal		Industrial		Agrícola				
	Km <sup>3</sup> /año	%	Km <sup>3</sup> /año	%	Km <sup>3</sup> /año	%	Km <sup>3</sup> /año	Km <sup>3</sup> /año	
Mundo	464	12	768	19	2769	69	4001	3853	9
África	33	15	9	4	184	81	227	220	6
Septentrional	14	13	3	3	89	84	106	101	215
Subsahariana	19	16	6	5	96	79	121	119	3
América	123	14	321	37	415	48	859	855	4
Septentrional	79	13	289	47	241	40	610	605	10
Centro y Caribe	8	23	6	18	20	59	33	33	5
América del Sur	36	17	26	12	154	71	216	216	2
Asia	234	9	253	10	2069	81	2556	2421	20
Oriente Medio	25	9	20	7	231	84	276	268	55
Central	7	5	10	7	128	89	145	136	56
Meridional y Oriental	202	9	224	10	1710	80	21135	2017	18
Europa	69	21	181	54	84	25	334	332	5
Occidental y Central	51	21	131	53	66	27	248	246	12
Oriental	18	21	50	58	18	21	86	86	2
Oceanía	5	20	4	15	16	65	25	25	3
Australia y Nueva Zelanda	5	20	4	15	16	65	25	24	3
Islas del Pacífico	0.03	30	0.01	11	0.05	59	0.1	0.1	0.1

Tabla 4. Extracción de agua municipal, industrial y agrícola (FAO, 2016)

El sector agrícola representa el mayor porcentaje de todas las extracciones de agua dulce a nivel mundial, y este porcentaje es mayor aún entre los países menos desarrollados. El uso eficiente de los recursos hídricos en el sector agrícola es fundamental para poder sostener

<sup>8</sup> Incluye el uso de agua desalada, el uso directo del agua residual municipal tratada y la utilización directa de agua de drenaje agrícola.

el ritmo de crecimiento actual. El uso ineficiente del agua agota los acuíferos, provoca la salinización, reduce el caudal de los ríos y degrada los hábitats naturales.

El aumento de la productividad del agua en la agricultura pasa por una mejora de las infraestructuras, mayor control del agua y empleo de técnicas de riego más modernas y eficientes.

En Europa se reconoce que el aprovechamiento de las aguas residuales tiene un potencial considerable en muchos Estados miembros de la UE, pero se ve limitado por la falta de normativas y por las preocupaciones acerca de su seguridad y sus posibles efectos en la venta de las cosechas. (UNWATER, 2016)

La demanda mundial de agua para la producción **industrial** se prevé que aumente un 400% entre el año 2000 y el 2050, mucho más que en cualquier otro sector. La mayor parte de este aumento se producirá en las economías emergentes y en los países en desarrollo. (UNWATER, 2016)

Casi todas las formas de generar energía requieren de agua, las que menos demanda hídrica suponen son la eólica y la fotovoltaica, pero debido a su servicio intermitente, tienen que ser completadas con otras formas de producción energética. Maximizar la eficiencia del uso del agua en las plantas eléctricas será un factor decisivo para lograr un futuro para el agua.

La industria tiene como prioridad fundamental el aumento de la producción, y resulta difícil justificar ante los accionistas la inversión en tecnología para el tratamiento del agua y mejora de la eficiencia en su uso cuando el precio del agua es bajo y los plazos de recuperación de las inversiones altos. Son las autoridades políticas y jurídicas las que tienen que desarrollar incentivos para que la industria tenga interés en el desarrollo de nuevas técnicas en pro del interés público.

Respecto al sector **municipal**, las inversiones en infraestructuras son el primer paso, pero una vez superado, hay que centrarse en la formación y concienciación de personas e institucionales para mejorar la eficiencia hídrica y la sostenibilidad.

Las medidas de mejora de la gestión de los recursos hídricos han mostrado unas considerables ganancias económicas. Una inversión de entre 15.000 y 30.000 millones de dólares estadounidenses en la mejora de la gestión de los recursos hídricos en los países en desarrollo puede dar unos beneficios anuales directos del orden de 60.000 millones de dólares estadounidenses. Cada dólar que se invierte en la protección de las cuencas hidrográficas puede ahorrar entre 7,5 y 200 dólares en costes para nuevas instalaciones de tratamiento y filtración de aguas (UNWATER, 2016).

Si nos centramos en las demandas de agua en [España](#), la distribución por sectores y DDHH en el año 2016/17 sería la que indica la Tabla 5, que globalmente supone un 15,81% para abastecimiento, 78,97% en el sector agrario, un 4,06% en el sector industrial y 1,15% en otros.

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	ABASTECI- MIENTO	AGRARIO	INDUSTRIAL	OTROS	TOTAL
Cantábrico Occidental	284,60	52,30	461,00	0,00	797,90
Cantábrico Oriental	233,87	2,84	35,61	0,70	273,02
Ceuta	9,28	0,00	0,00	0,00	9,28
C. F. de Cataluña	587,36	383,21	104,40		1074,97
C. Med. Andaluzas	344,85	821,27	19,62	29,75	1215,49
Duero	258,69	2846,95	34,97	106,09	3246,70
Ebro	358,00	7428,70	147,00		7933,70
Fuerteventura	33,91	1,13	0,36	41,72	77,12
Galicia Costa	44,55	6,07	17,66	0,06	68,34
Gomera	3,08	5,07	0,00	0,46	8,61
Gran Canaria	70,70	66,70	6,70	11,65	155,75
Guadalete y Barbate	107,94	306,87	17,20	6,24	438,25
Guadalquivir	344,73	2962,08	43,40		3350,21
Guadiana	187,65	1922,09	48,48	3,20	2161,42
Hierro	1,57	1,69	0,06	0,02	3,34
Islas Baleares	141,70	36,40	7,37	33,18	218,65
Júcar	455,60	2460,14	122,54	12,08	3050,36
Lanzarote	18,66	1,56	0,67	0,65	21,54
Las Palmas	9,42	71,04	0,53	0,00	80,99
Melilla	12,74	0,00	0,00	0,00	12,74
Miño-Sil	21,24	239,57	4,95	1,71	267,47
Segura	239,10	1293,60	9,00	42,80	1584,50
Tajo	676,34	1734,84	50,66	39,21	2501,05
Tenerife	91,09	89,20	4,37	2,73	187,39
Tinto, Odiel y Piedras	49,42	171,28	41,72	2,26	264,68
Total	4586,09	22904,60	1178,27	334,51	29003,47

**Tabla 5. Agua utilizada por usos consuntivos (hm<sup>3</sup>/año) en el año 2016/17 (MITECO, 2017)**

En comparación con los valores mundiales, parece que en España el sector agrario tiene mayor importancia relativa en cuanto a consumo de agua y el industrial menos, pero hay que tener en cuenta que en el sector industrial mundial se incluye el energético, mientras que los valores en España son consuntivos.

En cuanto al origen de los recursos destinados a cubrir la demanda de agua, la gran mayoría es superficial, 72,74%, seguido por subterráneo, 22,54%, y a gran distancia las transferencias, la desalinización y la reutilización, con un 1,90%, 1,78% y 1,04%, respectivamente.

En la Figura 17 se ve como en la mayoría de las DDHH el origen prioritario es superficial, en las islas y ciudades autónomas predominan las subterráneas y las de origen no convencional (desalinización y reutilización) y las transferencias se centran en las DDHH en las que existen trasvases de otras DDHH. Los principales trasvases en España son:

- Tajo-Segura de la Demarcación del Tajo a la del Segura
- Ter-Llobregat entre ríos de las Cuencas Internas de Cataluña.
- Zadorra-Arratia de la Demarcación del Ebro a la del Cantábrico Oriental
- Ebro-Tarragona de la Demarcación del Ebro a las Cuencas Internas Catalanas
- Júcar-Turía entre ríos de la Demarcación del Júcar
- Negratín-Almanzora de la Demarcación del Guadalquivir a la Cuenca Mediterránea Andaluza
- Júcar-Vinalopó dentro la Demarcación del Júcar
- Chanza-Andévalo-Piedras-los Machos de la Demarcación del Guadiana a la del Tinto, Odiel y Piedras.

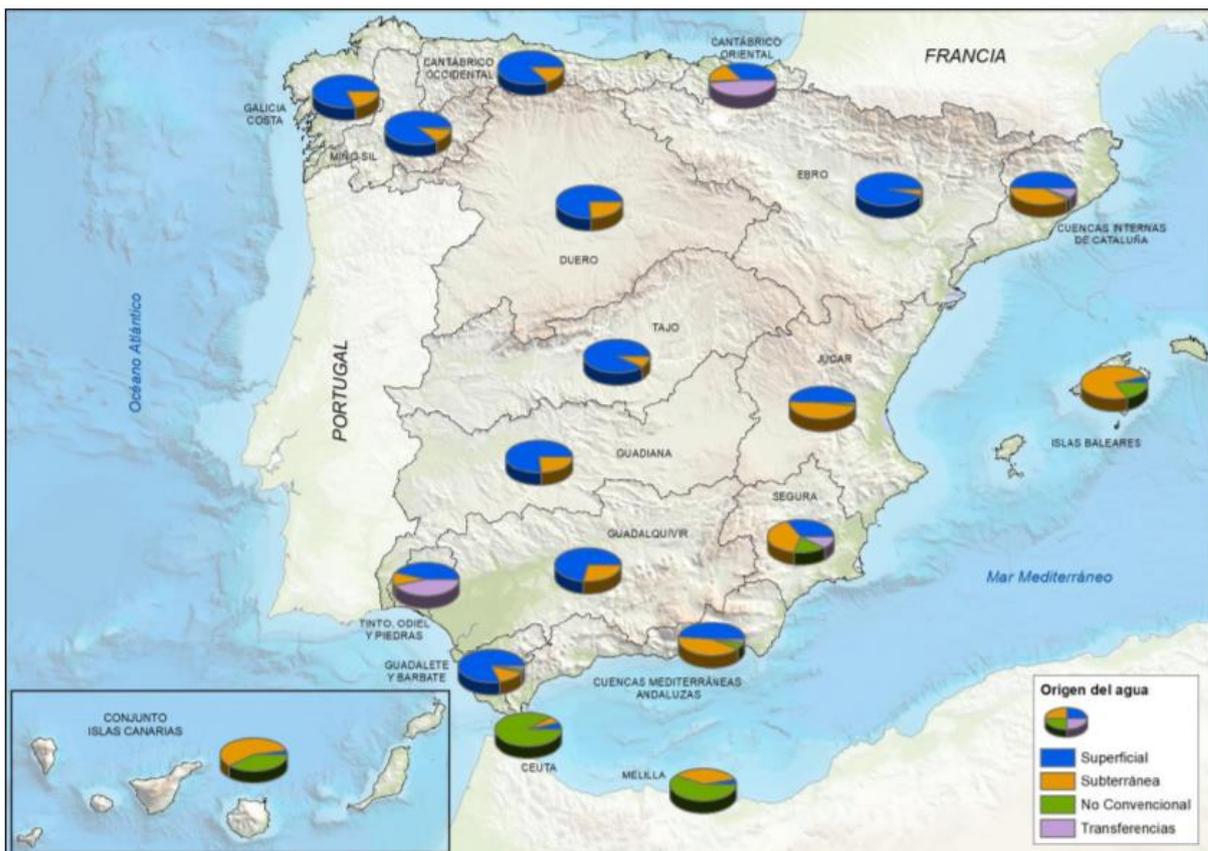
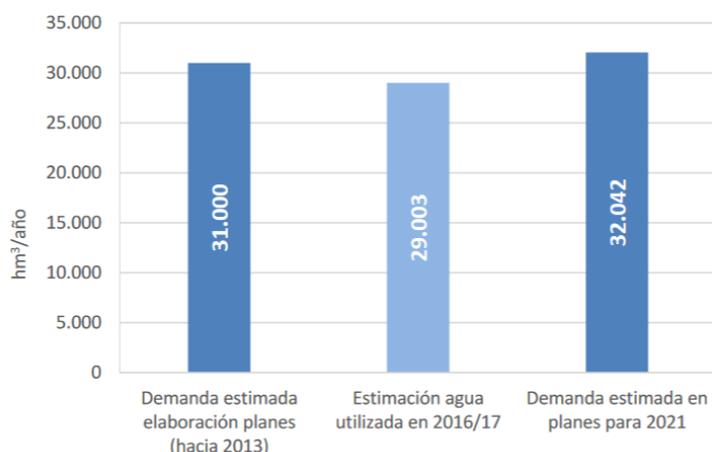


Figura 17. Distribución, según origen, del agua utilizada para atender las demandas en 2016/17 para cada DDHH. (MITECO, 2017)

Un indicador para el monitoreo de esta meta es: **cambio en la eficiencia del uso del agua con el tiempo** (UNWATER, 2017a), así que vamos a hacer un estudio de la evolución de la demanda.

Los Planes Hidrológicos de segundo ciclo (2015-2021) incorporan estimaciones de demanda para el momento de elaboración (2013-2014) y para el año horizonte 2021, si comparamos estos valores con los de 2016/17 vemos que las previsiones superaron la estimación del agua utilizada en el año hidrológico 2016/17 en unos 2.000 hm<sup>3</sup>, y aunque no se debe sacar ninguna conclusión definitiva de un año aislado, esta cifra supone una inversión respecto a la tendencia prevista para 2021, que era aproximadamente 1.000 hm<sup>3</sup> superior a la estimada al inicio del plan. Por tanto, la estimación del año 2016/17 está 3.000 hm<sup>3</sup> por debajo de la previsión existente para el año 2021. (MITECO, 2017)



**Tabla 6. Estimación de demandas de agua globales en España (MITECO, 2017)**

Centrándonos en la demanda del uso agrario, porcentualmente la más importante, y relacionándola con el VAB Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados, los datos correspondientes a 2013 y 2016 denotan un aumento de la eficiencia en este sector, pero no debemos dejar de tener en cuenta que esto es un dato aislado del que no podemos inferir una tendencia.

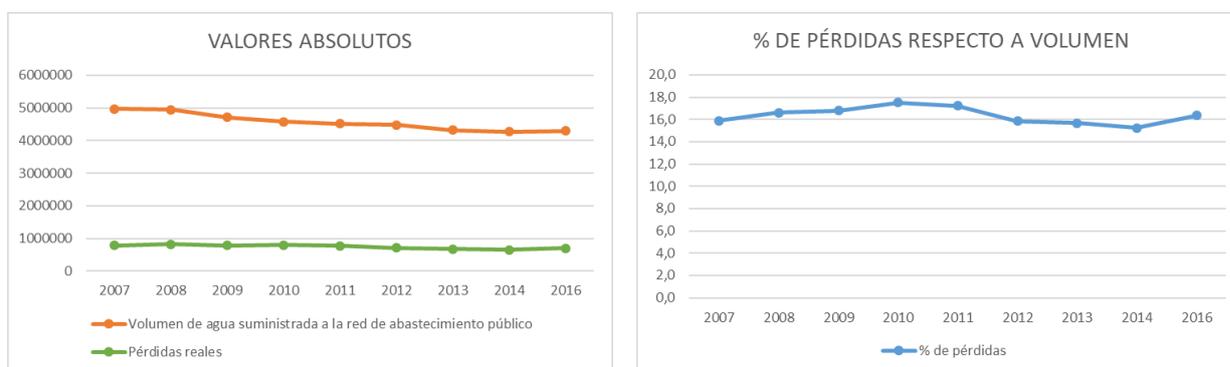
Año	Demanda Agraria (hm <sup>3</sup> /año)	VAB <sup>9</sup> (millones de €)	Demanda Abastecimiento (hm <sup>3</sup> /año)	Población <sup>10</sup> (personas)
2013	24.951,45	23.306	4.940,64	47.129.783
2016	22.904,60	27.194	4.586,09	46.557.008
Variación %	-8,2	16,7	-7,2	-1,2

**Tabla 7. Relación demanda de agua, VAB agricultura, población (MITECO, 2017/INEbase)**

<sup>9</sup> VAB Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados  
<sup>10</sup> Según censo municipal

Respecto a la demanda de abastecimiento, relacionándola con la población, también vemos una mejora en la eficiencia. En proporción la demanda ha bajado en mayor medida que la población.

Por último, analizamos la eficiencia de la red de suministro relacionando el volumen de agua suministrada a la red de abastecimiento público con las pérdidas reales por fugas y averías. En la Figura 18 observamos que el valor absoluto ambos datos disminuyen, pero el porcentaje de pérdidas respecto del volumen de agua suministrada fluctúa en torno al 15%, por lo que aparentemente no hay mejora en la eficiencia.



**Figura 18. Relación de pérdidas con el volumen suministrado por la red de abastecimiento (INEbase).**

Según los datos publicados por la Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento el 41% de las redes de distribución de agua en España tienen una antigüedad superior a los 30 años. Estos datos abalan la existencia de un déficit estructural de inversiones y una falta de mantenimiento de la red. (PÉREZ, Amelia – GRACIA, Pilar).

Las series de datos disponibles son cortas para poder establecer si la eficiencia en el uso de los recursos hídricos en España sigue una tendencia positiva, pero sí podemos decir que la creciente preocupación existente a nivel mundial se refleja tanto en las instituciones públicas como en el sector privado en España. Como ejemplo tenemos la celebración de Efiagua<sup>11</sup>.

La eficiencia en el uso de los recursos hídricos pasa por el cambio de una economía lineal, en la que el agua es un deshecho a eliminar después de haberse utilizado para producir y consumir, a una **economía circular**, en la que el agua tras ser adecuadamente tratada vuelve a entrar en el ciclo como insumo. La utilización de aguas residuales recicladas contribuye a la mejora de la eficiencia en el uso de los recursos hídricos, pero para fomentar su uso el precio del agua reciclada debería ser inferior al del agua potable. (WWDR, 2017)

<sup>11</sup> Feria internacional para la gestión eficiente del agua donde están representados todos los ámbitos para los que el agua es un recurso estratégico, como el mundo empresarial, administraciones, regantes, empresas tecnológicas, laboratorios, fabricantes de bienes de equipos, gestores de agua potable y residual o desalación.

Un ejemplo del paso de una economía lineal a una economía circular lo encontramos en la unidad de Tarragona de depuración de agua, que utiliza efluentes secundarios de dos plantas de aguas residuales municipales y los trata para usuarios industriales. El reciclaje de agua en un complejo petroquímico puede llegar a satisfacer el 90% de la demanda de agua del parque industrial con agua reciclada. (WWDR, 2017)

El uso de **tratamientos satélite** en industrias de aguas residuales urbanas capaces de producir agua con calidad suficiente para su uso mediante tecnología basada en la combinación de ultrafiltración, filtración de material nanoestructurado de carbono y ósmosis inversa es el objeto del proyecto LIFE WIRE desarrollado en Barcelona. (WWDR, 2017)

Las **SbN** también contribuyen a mejorar la eficiencia del uso del agua en el riego, que como hemos visto supone más de  $\frac{3}{4}$  partes de las extracciones de agua en España, mediante la mejora de la captación para estimular la retención del agua subterránea y la recarga de embalses, incluyendo la reducción de la sedimentación, que aumenta la capacidad de almacenamiento de los embalses. (WWDR, 2018)

#### 4.5 Gestión integrada de los recursos hídricos

*“De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda”*

“La GIRH es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinado del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales”<sup>12</sup>

El consejo Mundial del Agua formó un grupo de trabajo integrado por miembros de múltiples organismos (DWF, IUCN, OCDE, IWRA, USACE, GWP, UNESCO, UNECE, IAASA, International Water Centre, IAH, ASTEE), que entre los años 2016-2018 ha trabajado en encontrar la manera de operacionalizar la GIRH y en desarrollar un marco para orientar la innovación de las políticas de la GIRH en la Agenda 2030 a nivel nacional y transfronterizo.

El plan estratégico 2016-2018 proyectaba una serie de acciones:

- trabajar con los gobiernos y otros socios para identificar los instrumentos políticos para poner en práctica la GIRH.
- trabajar con los socios para garantizar el necesario apoyo político para la implementación de la GIRH a todos los niveles: local, nacional y transfronterizo.

---

<sup>12</sup> Definición de la GIRH, según la Asociación Mundial para el Agua (GWP)

y resultados objetivo:

- replanteamiento de la percepción de la GIRH para lograr cambios a escala, tanto dentro como entre sectores
- Recomendaciones sobre modos de acelerar la operacionalización de la GIRH en todos los niveles.
- Actualización de los mensajes políticos sobre la GIRH propuestos en el 8º Foro Mundial del Agua y en eventos para respaldar la implementación de ODS 6, en particular el ODS 6.5, así como otros objetivos relacionados con el agua.

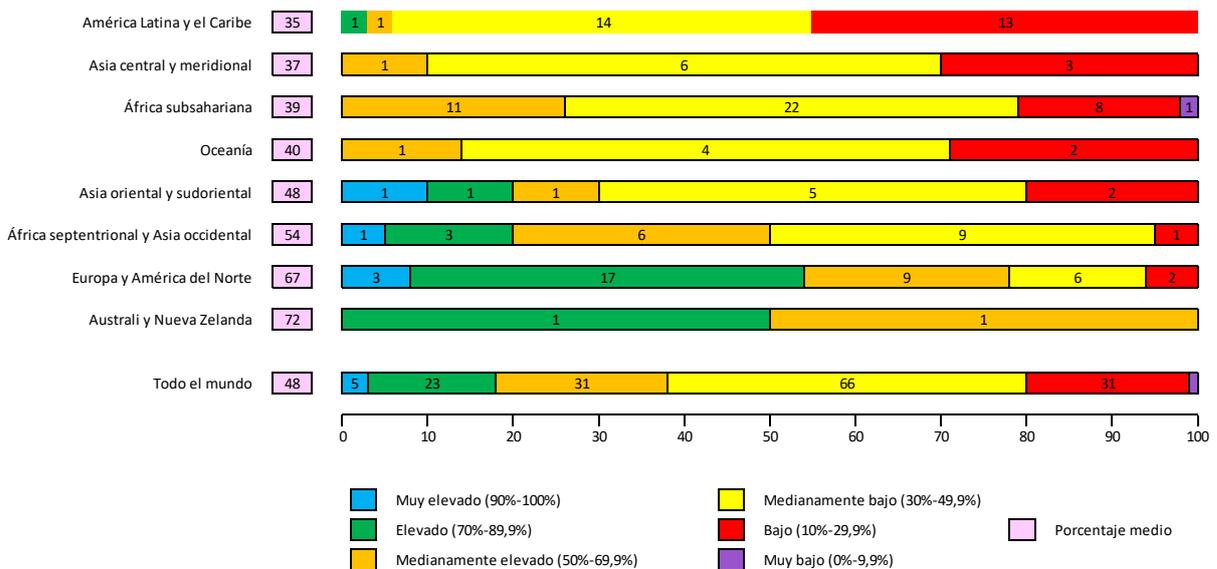
(WWC)

A pesar de los esfuerzos, el Informe Síntesis de 2018 sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible avisa que “en la mayoría de los países es necesario redoblar esfuerzos para gestionar mejor sus recursos hídricos” (UN, 2018)

Los indicadores propuestos para esta meta son (UNWATER, 2017a):

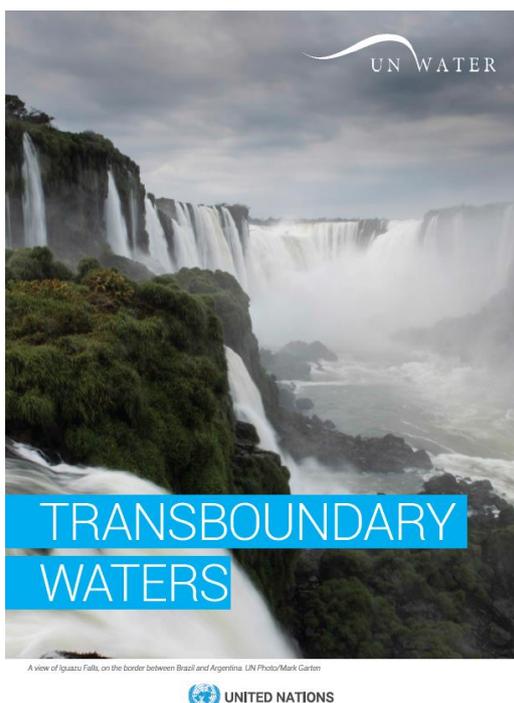
- Grado de aplicación de la GIRH (0-100)
- Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas con un arreglo operacional para la cooperación en la esfera del agua.

En 2017 un muestreo de 157 países dio un porcentaje de **implementación promedio** de GIRH de **48%**, con una gran variabilidad entre países, entre un 10% y un 100%. (UN, 2018).



**Figura 19. Porcentaje promedio de implementación de la GIRH y cantidad de países en cada categoría, 2017 (UN,2018)**

Dentro de cada región había países con niveles de implementación relativamente altos, lo que demuestra que el nivel de desarrollo no es necesariamente un obstáculo para la implementación. Comparando encuestas de 2007 y 2011 se observa un progreso moderado hacia el cumplimiento de la meta, pero en base a la experiencia es necesario al menos una década para lograr tasas de implementación altas. (UN, 2018)



El cambio climático y el crecimiento demográfico suponen un incremento del estrés hídrico, a **nivel transfronterizo** esto puede suponer conflictos entre los países que comparten acuíferos, lagos y cuencas hidrográficas. La sobreexplotación de lagos, ríos y acuíferos o la construcción de una presa en un lado de la frontera pueden afectar gravemente el ecosistema al otro lado, produciendo deterioro de la calidad de las aguas de los acuíferos, reducción del caudal de los ríos por debajo del ecológico, etc. La cooperación en materia de agua transfronteriza tiene importantes beneficios para los intervinientes, como adaptación al cambio climático, crecimiento económico, seguridad alimentaria e integración de territorios. (UNWATER, 2018)

**Figura 20. Transboundary Waters (UNWATER, 2018)**

Existen 153 países que comparten 286 cuencas de ríos y lagos y 592 acuíferos transfronterizos. En 2017, a partir de los datos obtenidos de 62 países de estos 153, se vio que, en promedio, el porcentaje de cobertura mediante **arreglo operacional** de la superficie de cuencas nacionales transfronterizas era del **59%** (UN,2018). A pesar de ello, desde 1948 sólo se han producido 37 incidentes relacionados con el agua, mientras que durante ese mismo período se han negociado y firmado aproximadamente 295 acuerdos internacionales de agua. (UNWATER, 2018).

La Directiva Marco del Agua (DMA), como ya se indicó anteriormente, establece la demarcación hidrográfica como unidad de gestión, pero esto no es novedoso en **España**, ya en 1926, por Real Decreto de 5 de marzo, se crearon la Confederaciones Hidrográficas con el nombre de Confederaciones Sindicales Hidrográficas, siendo España pionera en el establecimiento de este modelo de gestión.

Que España fuese una adelantada en la implantación de este sistema se debe principalmente a la escasez de agua, al tratarse de un país que históricamente ha tenido problemas por la mala distribución de los recursos hídricos dentro del territorio y por tener un régimen hidrológico muy irregular.

En la actualidad está vigente el Plan Hidrológico Nacional aprobado por la Ley 10/2001, de 5 de julio, habiendo sido modificado posteriormente por otras leyes. (PHN).

El PHN contiene:

- Medidas de coordinación de los Planes Hidrológicos de cuenca,
- Solución a las posibles alternativas que ofrezcan los Planes Hidrológicos de cuenca,
- Previsión y condiciones de las transferencias,
  - Principios generales y previsión de transferencias,
  - Condiciones de las transferencias autorizadas en la ley
  - Régimen económico-financiero de las transferencias autorizadas en la ley
- Modificaciones en el uso del recurso

y una serie de normas complementarias: reservas hidrológicas por motivos ambientales; caudales ambientales; gestión de las sequías; protección del dominio público hidráulico y actuaciones en zonas inundables; aguas subterráneas; gestión eficaz de las aguas para abastecimiento; humedales; formación, sensibilización y educación en cuanto a uso sostenible del agua; información hidrológica; investigación, desarrollo y conocimiento hidrológico; seguimiento, actualización, revisión y publicidad y programas de inversiones.

La Ley de Aguas de 1985, estableció que en cuestión de aguas las cuencas intercomunitarias tuviesen gestión y planificación estatal, mientras que para las intracomunitarias fuera autonómica. Esto añade un punto de fricción a las tensiones y conflictos competenciales ya existentes por no coincidir los límites administrativos de las CCAA con la delimitación territorial de las Demarcaciones Hidrográficas.

A través de sus respectivos [Estatutos de Autonomía](#), las Comunidades Autónomas quieren regular, no sólo en las cuencas intracomunitarias, sino también las intercomunitarias, velando por sus intereses, objetivos y prioridades hidrológicas. Las comunidades suministradoras de agua quieren brindar sus recursos, mientras que las receptoras apelan a la Constitución y al principio de solidaridad.

Por ejemplo, el Art. 19.3 de la Ley Orgánica 5/2007, de 20 de abril, de reforma del Estatuto de Autonomía de Aragón dice: *“Corresponde a los poderes públicos aragoneses, en los términos que establece este Estatuto y de acuerdo con el principio de unidad de cuenca, la Constitución, la legislación estatal y la normativa comunitaria aplicables, velar especialmente*

*para evitar transferencias de aguas de las cuencas hidrográficas de las que forma parte la Comunidad Autónoma que afecten a intereses de sostenibilidad, atendiendo a los derechos de las generaciones presentes y futuras”.*

O el Artículo 75.5 de la Ley Orgánica 14/2007, de 30 de noviembre, de reforma del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, que dice: *“Es un principio rector de la acción política de la Comunidad la garantía del abastecimiento de agua en condiciones de cantidad y calidad suficientes para atender las necesidades presentes y futuras de los castellanos y leoneses. En aplicación de este principio y en el marco de la legislación del Estado, la Junta de Castilla y León emitirá un informe preceptivo sobre cualquier decisión estatal que implique transferencia de aguas fuera del territorio de la Comunidad”* y eso teniendo en cuenta que el Tribunal Constitucional anuló el Art. 75.1 que regulaba la competencia sobre la cuenca del Duero: *“Dada la relevancia que la Cuenca del Duero tiene como elemento configurador del territorio de Castilla y León, la Comunidad Autónoma asumirá competencias de desarrollo legislativo y de ejecución en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos de las aguas de la Cuenca del Duero que tengan su nacimiento en Castilla y León y deriven a Portugal sin atravesar ninguna otra Comunidad Autónoma”.*

Y el Art.17.1 de la Ley Orgánica 5/1982, de julio, de Estatuto de Autonomía de la Comunidad Valenciana dice: *“Se garantiza el derecho de los valencianos y valencianas a disponer del abastecimiento suficiente de agua de calidad. Igualmente, se reconoce el derecho de redistribución de los sobrantes de aguas de cuencas excedentarias atendiendo a criterios de sostenibilidad de acuerdo con la Constitución y la legislación estatal.*

*Los ciudadanos y ciudadanas valencianos tienen derecho a gozar de una cantidad de agua de calidad, suficiente y segura, para atender a sus necesidades de consumo humano y para poder desarrollar sus actividades económicas y sociales de acuerdo con la Ley.”*

Para dirigirnos hacia un **nuevo sistema de gobernanza** basado en la gestión integrada del agua y en la cuenca digital inteligente debe generarse un entorno de cooperación entre administraciones y de diálogo y colaboración con empresas, usuarios, organizaciones y el resto de la sociedad. Además, es necesario un enfoque sistemático e interdisciplinar que logre el buen uso de los recursos, afronte los riesgos e incertidumbres mediante la mejora de la calidad de los datos y modelos para la toma de decisiones y que dé respuesta a las nuevas necesidades de la sociedad y a los continuos cambios del entorno, como los fenómenos meteorológicos extremos (sequías e inundaciones) y el cambio climático. (MAGRAMA, 2015).

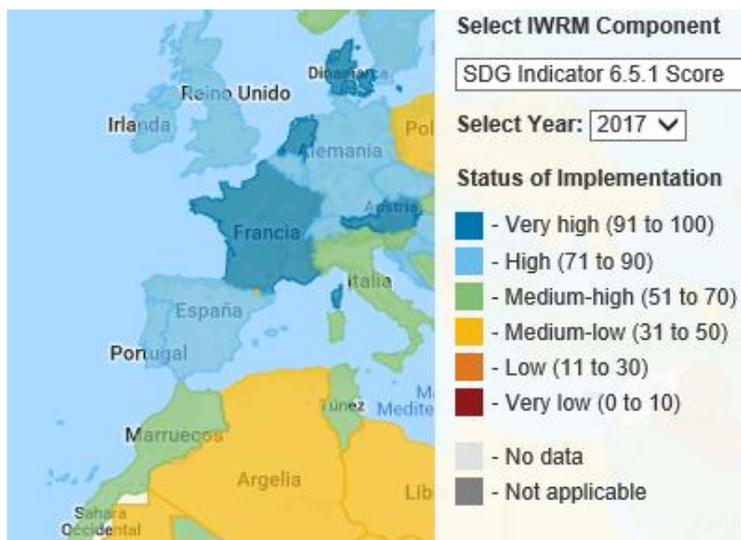
Es necesario un [Pacto Nacional del Agua](#) para unificar criterios en relación a prioridades y objetivos hídricos a nivel supraautonómico, concesiones de recursos, sistemas de explotación, mecanismos de recuperación de costes, prevención de avenidas y sequías, gestión de vertidos, criterios en el control y policía del agua y cauces, normas de protección de las aguas y demandas ambientales.

En cuanto a las relaciones [transfronterizas](#), España comparte recursos hídricos con Portugal, Francia, Andorra y Marruecos, y con todos ellos existen acuerdos.

Con Marruecos se comparten las cuencas del arroyo de Benzú y de las Bombas, en Ceuta, y del río Nano, el arroyo Farhana y el río de Oro, en Melilla, además de aguas subterráneas. (PH Ceuta, PH Melilla)

Dada la pequeña entidad de los territorios compartidos con Francia y Andorra, tanto hacia el Ebro como hacia las demarcaciones francesas de Adur–Garona y Ródano–Mediterráneo, y que ya existen acuerdos que facilitan el entendimiento entre ambos estados de la UE y también con Andorra, no se establecen demarcaciones internacionales. (PH Ebro). España y Francia en el [Acuerdo de Toulouse](#) se comprometieron a realizar una gestión del agua sostenible e integrada de los cursos de agua que fluyen por los territorios de ambos países.

España y Portugal comparten cuatro demarcaciones hidrográficas internacionales: Miño-Sil (cuencas del Miño y Limia), Duero, Tajo y Guadiana, bajo el Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento Sostenible de las Aguas de las Cuencas Hidrográficas Hispano-Portuguesas, más conocido como [Convenio de la Albufeira](#)<sup>13</sup>.



En resumen, España cuenta con buenas relaciones transfronterizas, que permiten que la proporción de superficie de cuencas transfronterizas con un [arreglo operacional](#) sea del **100%**, pero sufre tensiones internas entre Comunidades Autónomas, lo que justifica que el [grado de implantación](#) de la GIRH se quede entre el **71-90%**

**Figura 21. Grado de implantación GIRH (IWRM Data Portal)**

<sup>13</sup> Firmado en 1998 en la ciudad portuguesa de la Albufeira, en vigor desde el 17 de enero de 2000, y que fue perfeccionado con un Protocolo de Revisión del Régimen de Caudales en 2008, para garantizar el buen estado de las aguas y los usos actuales y futuros.

La **ecohidrología**,<sup>14</sup> al incorporar el concepto de mejora de la resiliencia del ecosistema como herramienta de gestión, refuerza la lógica para adoptar un enfoque preventivo y holístico de la cuenca, a diferencia del enfoque reactivo, sectorial y específico para cada lugar, típico de las prácticas actuales de gestión de los recursos hídricos. Esto proporciona una base científica sólida para adoptar la cuenca hidrológica como unidad de planificación básica (cuadro 1.1 de WWDR, 2018), lo que da fuerza a la idea de que las tensiones autonómicas son un obstáculo y no la solución a los problemas de España en cuanto a recursos hídricos.

#### 4.6 Protección de los ecosistemas

*“De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos”*

Los ecosistemas saludables relacionados con el agua proporcionan unos servicios hídricos que poseen un valor enorme para la sociedad: control de inundaciones, reabastecimiento de las aguas del subsuelo, estabilización de las orillas de los ríos y la protección contra la erosión, purificación del agua, conservación de la biodiversidad, fuente de abastecimiento de peces y materiales de construcción, así como transporte, entretenimiento y turismo. (UNWATER, 2015/ UNWATER, 2017a)



El ODS 6.6 pretende detener la degradación y destrucción de los ecosistemas y contribuir a la recuperación de los dañados, tanto marinos como terrestres, y se basa en las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020<sup>15</sup> (de ahí que el plazo para esta meta sea 2020 y no 2030), la Convención de Ramsar relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas<sup>16</sup> y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación<sup>17</sup>. (UNWATER, 2017a)

**Figura 22. Metas de Aichi**

<sup>14</sup> La ecohidrología es una ciencia integradora que se centra en la relación entre la hidrología y la biota.

<sup>15</sup> Más información en web: <https://www.cbd.int/sp/targets/>

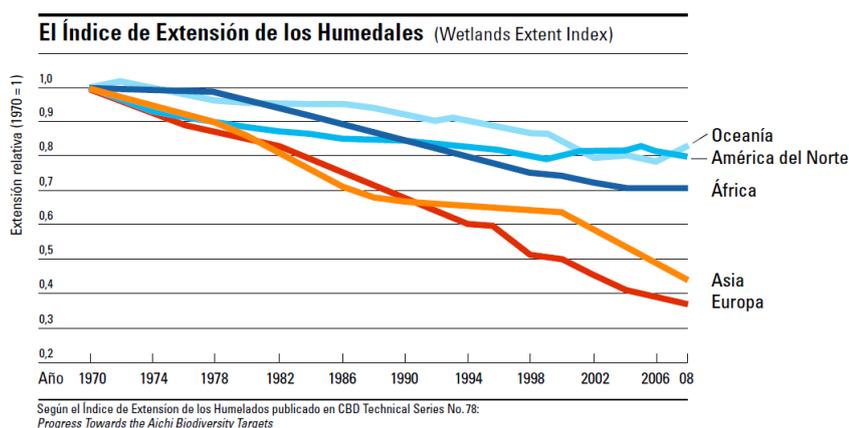
<sup>16</sup> Más información en web: <https://www.ramsar.org/es>

<sup>17</sup> Más información en web: <https://knowledge.unccd.int/>

El indicador propuesto para esta meta es: **Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua a lo largo del tiempo**, desde el punto de vista de extensión espacial, el de cantidad de agua del ecosistema y de calidad de las aguas. (UNWATER, 2017a)

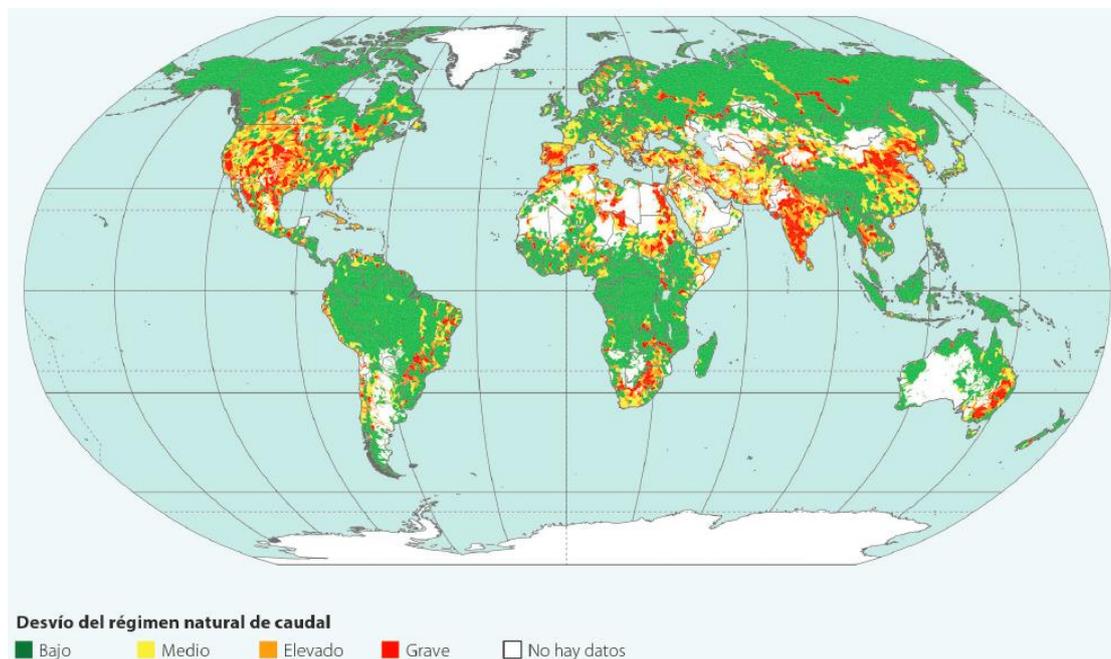
A nivel **mundial** la situación es muy preocupante atendiendo a los datos proporcionados por diferentes organizaciones:

- La superficie forestal en la Tierra pasó de 4100 millones de hectáreas en 2000 (31,2% de la superficie terrestre total) a cerca de 4000 millones de hectáreas (30,7% de la superficie terrestre total) en 2015. (UN, 2018)
- Para el 2050 es de esperar que la eutrofización costera llegue al 20% de los grandes ecosistemas marinos. (UN, 2018)
- Desde 1900 ha desaparecido el 64% de los humedales del planeta. Entre 1970 y 2008 la extensión de los humedales medidos se redujo en un 40% como promedio. (RAMSAR, 2015)



**Figura 23. Índice de Extensión de los Humedales (RAMSAR, 2015)**

- El régimen de los caudales de los ríos está modificado por la construcción de presas, azudes, depósitos, canales y transvases. Los regímenes de caudal se ven especialmente alterados debido a las presas y a la gestión del agua en EE.UU., México, España, Portugal, Oriente Medio, la India y el Noreste y Noroeste de China. En el Este de Australia, la cuenca de Murray Darling muestra graves desviaciones respecto a las condiciones naturales, y en África el estudio se centra en la cuenca del río Nilo, en Egipto, Sudán, el Sur de Sudán y Uganda, las cuencas del Orange y el Limpopo en Sudáfrica y las cuencas de Marruecos. Esto aumenta el riesgo de degradación del ecosistema, sobre todo la intrusión de especies invasoras. (UNWATER, 2015)



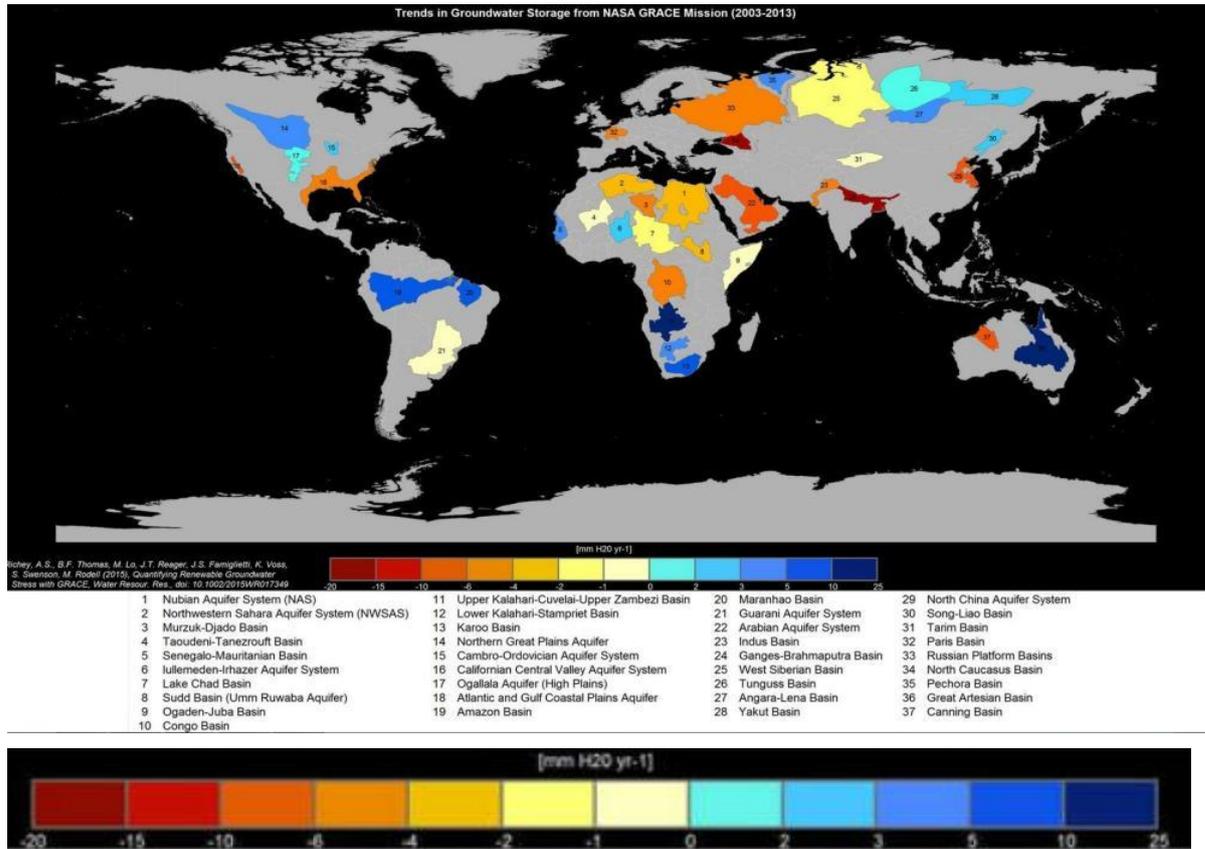
**Figura 24. Estrés ambiental debido a alteraciones del régimen de caudal 1981-2010 (UNWATER, 2015)**

- Se estima que el 20% de los acuíferos mundiales está siendo sobreexplotado, lo que va a tener graves consecuencias, como el hundimiento del suelo y la intrusión de agua salada (UNWATER, 2015).

De los 37 acuíferos más grandes del mundo, 21 han superado el punto de inflexión de sostenibilidad, se les extrajo más agua de la que recuperaron, y 13 de ellos se encuentran en una situación crítica al recibir poca o ninguna recarga, Figura 25. El Sistema de Acuíferos Árabes, fuente de agua para más de 60 millones de personas, es el más estresado en el mundo, seguido por el acuífero de la Cuenca del Indo del noroeste de India y Pakistán, y la Cuenca Murzuk-Djado en el norte de África. Esto supone que un tercio de las masas de agua que discurren bajo tierra se están agotando. (NASA)

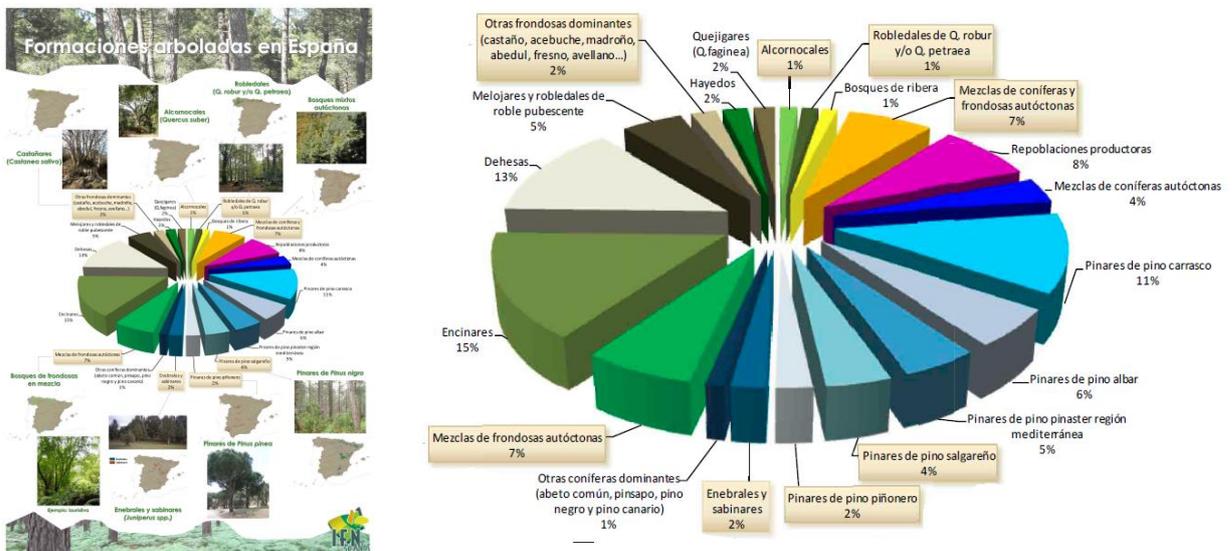
- El número de lagos con floraciones de algas nocivas aumentará un 20% por lo menos hasta 2050. (UNWATER, 2015)

Las pérdidas económicas debidas a los peligros relacionados con el agua han aumentado considerablemente en la última década. Desde 1992, las inundaciones, sequías y tormentas han afectado a 4.200 millones de personas, un 95% de los afectados por desastres naturales, y han ocasionado 1,3 billones de dólares estadounidenses de daños, el 63% de todos los daños. (UNWATER, 2015)



**Figura 25. Tendencia de almacenamiento de los 37 acuíferos más grandes de la Tierra (NASA)**  
 En el ámbito de **España**, la situación es algo mejor, pero también es preocupante.

- Los bosques siguen creciendo y alcanzan los 18,46 millones de ha, lo que supone el 36,5% de la superficie nacional (MAPA, 2019a). La distribución arbórea, según el inventario forestal nacional es la indicada en la Figura 26.



**Figura 26. Formaciones arboladas en España (MAPA, 2019b).**

- España cuenta con 75 sitios designados como Humedales de Importancia Internacional, sitios Ramsar, con una superficie de 304,564 hectáreas<sup>18</sup>.

De estos, SEO/BirdLife dispone de información sobre su estado de conservación en base a las poblaciones de aves acuáticas y sus hábitats en 60, todos están sufriendo una presión global alta o muy alta que afecta a la extensión y calidad del hábitat. Entre ellos los del delta del Ebro, Doñana, las marismas del Odiel, la bahía de Cádiz, la albufera de Valencia o el complejo internacional Umia-Grove. El estado global de los hábitats es el indicado en la Figura 27 (SEO/BirdLife).



**Figura 27. Estado global de los humedales Ramsar en España (SEO/BirdLife).**

- De las 3.871 masas de río definidas en el 2º ciclo de PH, 2.964 tienen un caudal mínimo establecido, destacando las DDHH del Tajo (7,6%), del Ebro (10,8%) y del Júcar (67,4%) por su falta de definición. De estas masas, en 2017, se controlaron un 17%, y de ellas, en un 44% se produjo algún incumplimiento. Además de caudales mínimos, los planes hidrológicos contemplan caudales máximos<sup>19</sup>, caudales generadores<sup>20</sup> y tasas de cambio<sup>21</sup> para los casos en los que son necesarios para la consecución de los objetivos ambientales. (MITECO, 2017)
- Para establecer el estado de los acuíferos en España tenemos datos de dos fuentes y periodos. El IGME realizó un estudio comparando el estado de los acuíferos entre los años 2005 y 2011 y para el segundo ciclo de los planes hidrológicos cada confederación realizó un estudio que podría atribuirse a 2015<sup>22</sup>. Los resultados pueden verse en la Tabla 8.

18 Consulta de abril de 2019 a la página oficial de RAMSAR: <https://www.ramsar.org/es/humedal/espana>

19 Caudal que no debe ser superado en la gestión ordinaria de las infraestructuras con el fin de proteger las especies autóctonas más vulnerables.

20 Caudales que permiten mantener la dimensión del canal principal del río y su buen funcionamiento morfodinámico.

21 Establecidas para evitar los efectos negativos de una variación brusca de los caudales.

22 Estos estudios no son homogéneos entre sí:

- Las demarcaciones del Cantábrico y las Cuencas Internas del País Vasco del estudio del IGME corresponderían a las del Cantábrico Occidental y Cantábrico Oriental de los PH.
- Las dos demarcaciones andaluzas del Atlántico, DH de Guadalete y Barbate y DH de Tinto, Odiel y Piedras, en el estudio del IGME estaban unidas en una única DH de Cuencas Atlánticas Andaluzas.
- El estudio para los PH incluye la DH de Galicia Costa.
- La mayoría de las masas de agua estudiadas son comunes a ambos estudios, pero, como se deduce del número de masas en uno y otro, no lo son todas.
- El "valor frontera" del índice de extracción es de 1 en el estudio del IGME y de 0,8 en el de los PH.

Demarcación Hidrográfica	Total IGME	Periodo 2005/2011 Índice de extracción			Total PH	Valor en el PH 2º ciclo Índice de extracción		
		< 1	> 1	Sin dato		< 0,8	> 0,8	Sin dato
Cantábrico	34	13	1	20				
C. I. País Vasco	14	2	1	11				
Cantábrico Occidental					20	20		
Cantábrico Oriental					20	20		
C. F. de Cataluña	39	19	4	16	37	30	7	
C. Med. Andaluzas	67	31	7	29	67	43	24	
Duero	64	27	1	36	64	60	4	
Ebro	105	31	23	51	105	95	9	
Galicia Costa					18	18		
Guadalete y Barbate	15	7	0	8	14	11	3	
Tinto, Odiel y Piedras					4	4		
Guadalquivir	60	25	1	34	86	66	20	
Guadiana	20	13	0	7	20	9	11	
Islas Baleares	90	18	3	69	87	47	40	
Júcar	116	37	11	68	90	60	30	
Miño-Sil	6	4	0	2	6	6		
Segura	63	18	18	27		32	25	6
Tajo	24	14	1	9	24	24		
Total	669	244	69	356	662	545	173	6

**Tabla 8. Índices de extracción en acuíferos por DDHH (IGME/PH DDHH)**

Como primera observación tenemos que el número de acuíferos de los que se conoce el índice de extracción ha aumentado de un 47% de las masas estudiadas (313) a un 99% (656), y que la proporción de masas en “buen estado” pasó de 78% al 83%. Figura 28 y Figura 29.



**Figura 28. Índice de extracción de las masas de agua en el periodo 2005/2011 (IGME)**



**Figura 29. Índice de extracción de las masas de agua inicio 2º ciclo PH (PH DDHH)**

Sin embargo, comparando las masas comunes a ambos estudios de los que se tenía dato y con los mismos parámetros de decisión de estado del acuífero (índice de extracción igual a 1) tenemos que 42 acuíferos pasaron de estar en mal estado a bueno y 51 acuíferos a la inversa, lo que da un balance total negativo. En el Anexo III se incluye un desglose de estos cambios de índice de extracción.

La principal solución a la degradación de los ecosistemas es la **concienciación de los beneficios** que supone un ecosistema sano desde múltiples puntos de vista.

Las SbN son un **complemento**, e incluso en ocasiones sustitutivo, de las **infraestructuras grises**, pero todavía no hay suficiente orientación técnica, herramientas y enfoques para determinar la combinación ideal. Los humedales y las llanuras de inundación reducen las consecuencias de los **desastres naturales** al reducir los picos de las inundaciones y disminuir la severidad de las sequías, pero sus funciones hidrológicas se entienden mucho menos que las que proporcionan las infraestructuras grises lo que ha hecho que durante mucho tiempo las SbN se dejaran de lado en la evaluación de políticas y en la planificación y gestión de los recursos naturales y el desarrollo (WWDR, 2018). Esta postura ante las infraestructuras verdes ha cambiado, como muestra las actuaciones realizadas por el MITECO dentro de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos o del Plan de Impulso al Medio Ambiente.

Los humedales, sean naturales o artificiales, permiten una disminución de la inversión necesaria en el tratamiento de aguas residuales, lo que supone un importante **beneficio económico** siempre que no se pase el límite de resiliencia del ecosistema (WWDR, 2018). A su vez, el uso de **aguas residuales** tratadas genera beneficios para los ecosistemas, al reducirse la extracción de agua dulce y reciclar y reutilizar los nutrientes, permitiendo así el desarrollo de ecosistemas acuáticos gracias a la reducción de la contaminación del agua y la recarga de acuíferos agotados. (WWDR, 2017).

#### 4.7 Cooperación internacional

*“De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización”*

No sólo hay desigualdades considerables en los servicios básicos de WASH y la defecación al aire libre entre las regiones de los ODS y entre los países dentro de cada región, sino

también dentro de países, entre zonas urbanas y rurales, regiones subnacionales y quintiles de riqueza. (OMS/UNICEF, 2017)

En el ámbito de esta meta, se entiende la cooperación internacional como la ayuda externa en forma de subvenciones o préstamos, comprendida la asistencia oficial para el desarrollo. La creación de capacidades incluye el fortalecimiento de habilidades, competencias y aptitudes relativas a la gobernanza de los recursos hídricos en los países en desarrollo. (UNWATER, 2017a)

El indicador mundial propuesto es **volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinada al agua y el saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinados del gobierno**. Un valor bajo en este indicador señala que los donantes internacionales invierten en actividades y programas sin que el propio Gobierno tenga conocimiento de ello. Un valor alto indica que los donantes se ajustan a las políticas y los planes nacionales y subnacionales del Gobierno en materia de recursos hídricos y saneamiento. (UNWATER, 2017a)

En la mayoría de los países, la financiación de las infraestructuras hídricas procede de los gobiernos, aunque muchos países en vías de desarrollo dependen todavía de las ayudas externas para financiar la gestión de los recursos hídricos y los servicios públicos. Más de la mitad de países con un índice de desarrollo humano bajo han informado de que la financiación destinada al desarrollo y la gestión de los recursos hídricos procedente de los presupuestos de los gobiernos y de la ayuda oficial al desarrollo ha ido en aumento durante los últimos 20 años (UNWATER, 2015)



**Figura 30. Asistencia Oficial para el Desarrollo a nivel mundial 2008-2017 (OECD.Stat)**

Según OECD.Stat la ayuda oficial al desarrollo entre 2008 y 2017, en millones de dólares americanos a precios constantes de 2017, del total de donantes oficiales para el total de sectores y para el sector de suministro de agua y saneamiento, son las indicadas en la Figura 30, lo que supone que alrededor de un **5% de la AOD** total se destina al sector del agua.

Mientras que para la AOD del total de los sectores se percibe un tendencia ascendente, la del sector del agua oscila.

Casi 2/3 de los países que participaron en el ciclo 2016-2017 del informe GLAAS de ONU-Agua habían realizado una revisión inclusiva e integral del sector, muchos estaban en proceso de integrar los ODS a nivel nacional y la mayoría tenían presupuestos nacionales con un aumento del 4.9% sobre la inflación anual en el sector del agua. No obstante, el 80% de los países afirmaron que la financiación era insuficiente para cumplir con sus objetivos nacionales en materia de agua potable y saneamiento, en mayor medida en zonas rurales que para servicios urbanos. (UNWATER, 2017b)

Las empresas de servicios de suministro se encuentran con el desafío de equilibrar una base sólida para la recuperación de costos con la asequibilidad de los servicios para los grupos más vulnerables. Los gobiernos están probando mecanismos relacionados con el establecimiento de tarifas, subsidios y políticas dirigidos a los más desfavorecidos. (UNWATER, 2017b)

**España** se encuentra entre los países donantes en el informe GLAAS para ONU-Agua, haciendo el mismo estudio de la Figura 30 para el caso concreto de nuestro país tenemos los resultados de la Figura 31.



**Figura 31. Asistencia Oficial para el Desarrollo de España 2008-2017 (OEDC.Stat)**

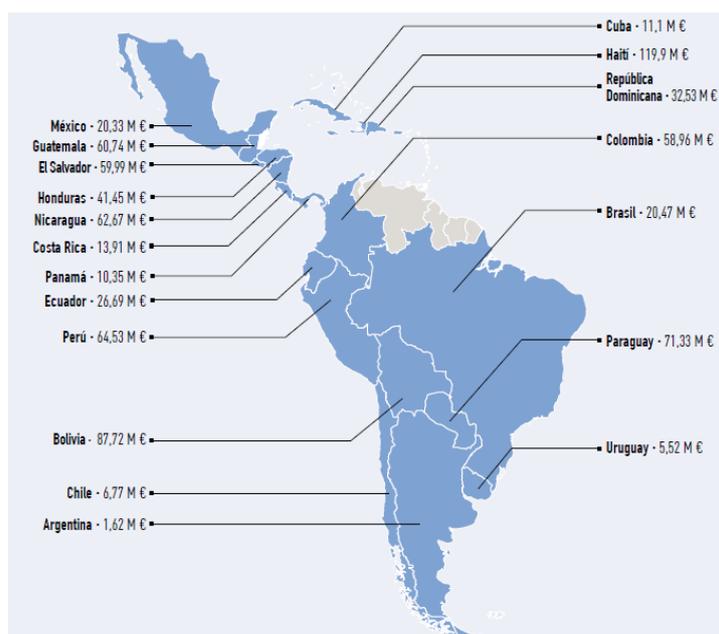
La donación de España para la AOD del conjunto de servicios ha disminuido a 1/3 entre 2008 y 2017, y en concreto, para el sector del agua ha disminuido en más de un 95%. Esto supone que, mientras en 2008 un 13,58% de la donación global se destinaba al sector del agua, en 2017 este valor es del 1,26% del total.

Los valores obtenidos para el sector del agua y saneamiento en el portal de transparencia de la página web de la AECID, Tabla 9, confirman la tendencia observada en el informe GLAAS para el caso de España.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Agua y saneamiento básico	46%	66%	33%	26%	48%	66%	40%	43%	53%
Agua y saneamiento-grandes sistemas	22%	20%	52%	60%	20%	26%	45%	35%	27%
Protección de recursos hídricos	8%	1%	1%	1%	2%	<1%	<1%	1%	1%
Política de recursos hídricos	15%	2%	8%	8%	18%	4%	8%	11%	10%
Formación en agua y saneamiento	<1%	1%	<1%	2%	5%	2%	1%	4%	3%
Residuos sólidos	4%	1%	3%	3%	6%	2%	2%	3%	4%
Cuencas fluviales	5%	9%	4%	1%	<1%	<1%	3%	3%	1%
<b>Total (millones €)</b>	<b>400,08</b>	<b>376,40</b>	<b>250,70</b>	<b>81,93</b>	<b>20,41</b>	<b>67,11</b>	<b>30,95</b>	<b>24,62</b>	<b>23,91</b>

Tabla 9. Detalle del sector del agua y saneamiento en España (AECID a)

El V plan director de la cooperación española 2018/2021 en relación a la ODS 6 se centra en lograr el acceso universal y equitativo al agua potable -meta 1-, ampliar la cobertura a servicios básicos de saneamiento e higiene -meta 2- y mejorar la gestión integrada de recursos hídricos -meta 5-, implicando para ello a la Administración General del Estado y otras entidades que integran el sector público institucional estatal; Comunidades Autónomas y Entidades Locales; Organismos no Gubernamentales de Desarrollo; los agentes sociales, universidades y centros docentes y de investigación y Las Cortes y los partidos políticos. (AECID, 2018)



El Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento desarrolla programas de fortalecimiento institucional, desarrollo comunitario y promoción de servicios de agua y saneamiento en 19 países de América Latina y el Caribe, Figura 32. Centrándose en zonas rurales y periurbanas, con el objeto de reducir las bolsas de pobreza y desigualdad. (AECID b)

Figura 32. Países del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (AECID, 2017)

Desde que iniciara sus actividades en octubre de 2009 hasta 2017 se aprobaron 70 programas bilaterales y multilateral, gestionados, respectivamente, por AECID y el Banco Interamericano de Desarrollo, aunque son los propios países receptores y sus organismos públicos quienes lideran y ejecutan las intervenciones. El total de fondos apalancados es de 1.656 M de €, que junto a los fondos allegados procedentes de la Unión Europea hacen un total de 2.059 M de €.

En el campo de la cooperación internacional destacan dos iniciativas impulsadas por España, la [Conferencia de Directores Iberoamericanos del agua](#), de la que España ostenta el Secretariado Permanente, y la [Estrategia del Agua en el Mediterráneo Occidental](#), dentro del Diálogo 5+5, y que actualmente preside nuestro país. (Gobierno de España).

#### 4.8 Participación local

*“Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento”*

Para conseguir una gestión eficaz del agua y el saneamiento, es necesaria la participación de todas las partes interesada, incluidas las comunidades locales, y para ello es esencial definir los procedimientos de participación. El indicador mundial propuesto para esta meta es [proporción de dependencias administrativas locales con políticas y procedimientos operacionales establecidos para la participación de las comunidades locales en la ordenación del agua y el saneamiento](#). (UN-WATER, 2017a)

Más de  $\frac{3}{4}$  partes de los países participantes en la encuesta de la GLAAS de 2016-2017 afirman contar con políticas y procedimientos para la participación de los usuarios y comunidades en los programas de planificación para el suministro de [agua potable \(urbano: 81%, rural: 86%\)](#) y [saneamiento \(urbano: 81%, rural: 84%\)](#), así como la planificación y gestión de los [recursos hídricos \(82%\)](#), pero menos del 25% de los países afirmaron gozar de un alto nivel de participación. (UNWATER, 2017b)

Por otra parte, las soluciones adoptadas en materia de agua y saneamiento tienen que estar adaptadas a las peculiaridades de cada sitio, de tal forma que sean sostenibles a largo plazo. Al evaluar el grado de participación de las comunidades locales, este indicador proporciona información sobre la sostenibilidad de la ordenación de los recursos hídricos y el saneamiento en los países. (UN-WATER, 2017a)

En [España](#) los documentos de interés general, dentro de su tramitación, se someten a un período de [información pública](#), tiempo durante el cual todo particular u organización, sea pública o privada, puede ejercer su derecho de alegación.

Así, por ejemplo, se someten a información pública los planes hidrológicos de todas las DDHH, los documentos relacionados con el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (EPRI, MAPRI, PGRI,...), los estudios de impacto ambiental, proyectos de obras (depuradoras, restauración fluvial, emisarios, embalses,...), etc.

Otros ejemplos de participación son

- El [Tribunal de las Aguas de la Vega de Valencia](#), recogido en el punto 3 del artículo 36 del Estatuto de Autonomía de la Comunidad Valenciana.
- La [co-creación de servicios mediante Design Thinking de Aguas de Alicante](#), iniciativa de mejora e innovación y transparencia de los servicios del agua y saneamiento en la ciudad de Alicante mediante colaboración con la ciudadanía, asociaciones de vecinos, asociaciones empresariales y personal técnico municipal. (FEMP)

## 5 Conclusiones

---

La consecución de las 8 metas que conforman el ODS6: agua y saneamiento, de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible no es tarea fácil, tanto a nivel mundial como nacional, a pesar de tener de plazo hasta 2030, salvo para la protección del ecosistema, cuya fecha objetivo es 2020.

**Meta 1: agua potable a precio asequible.** El porcentaje de población que utiliza servicios de agua potable gestionado de manera segura a nivel mundial y en España es de un 71% y 98%, respectivamente.

En España el acceso domiciliario al agua potable es un derecho, y aunque en 2015 el porcentaje fuese de un 98%, es factible que para 2030 se alcance el 100%, porcentaje que en 2000 ya se consiguió. Respecto a la calidad del agua, en 2015 el 98% estaba libre de contaminación y el número de puntos de muestreo y de boletines notificados está en aumentando, por lo que es de esperar que gracias a este mayor control se pueda alcanzar el 100% de agua libre de contaminación.

En cuanto a la asequibilidad del servicio de abastecimiento y saneamiento, España se encuentra en la parte baja del rango (2-6%), considerado por los gobiernos y órganos internacionales como aceptable como porcentaje de gasto en relación al total del presupuesto familiar, aunque esto puede significar un desincentivo al ahorro de agua.

La tarifa actual del agua en España no permite la plena recuperación de costes exigida en la DMA. Incluyendo los costes financieros y ambientales, el porcentaje de recuperación se sitúa en un 67%. Para elevar este porcentaje, el aumento de las tarifas sería conveniente que fuese acompañado por el establecimiento de tarifas, subsidios y políticas dirigidas a los más desfavorecidos, como ya se hace en países como Chile.

Algunas propuestas para que la situación de accesibilidad al agua potable se mantenga a largo plazo, o incluso mejore, son la reutilización potable directa e indirecta, la recarga de acuíferos y la protección de las fuentes de agua.

**Meta 2: servicio de saneamiento e higiene.** El porcentaje de población que utiliza servicios de saneamiento gestionado de manera segura a nivel mundial y en España es de un 39% y 97%, respectivamente.

El porcentaje de personas que defecan al aire libre a nivel mundial es del 12%, y aunque ha disminuido de forma importante en los últimos 20 años, el ritmo no es suficiente para llegar a erradicarlo en 2030.

En España, por ley, es obligatorio la conexión a la red de alcantarillado público de las edificaciones, y en su defecto, el tratamiento individualizado de las aguas residuales. Igualmente, es obligatorio el tratamiento previo al vertido y disponer de la pertinente autorización. En base a esto, el porcentaje de saneamiento no gestionado de manera segura (3%) se debe a vertidos no autorizados o que incumplen las condiciones de su autorización.

Los Organismos de Cuenca, que son los responsables del control y concesión de permisos de vertidos, realizan labores de inspección con objeto de detectar irregularidades e iniciar un proceso sancionador. Esta medida, junto a otras como puede ser el saneamiento seco y la gestión de los lodos fecales como parte de una economía circular, pueden permitir llegar al 100% de saneamiento gestionado de forma segura en 2030.

**Meta 3: calidad del agua.** El 80% de las aguas residuales mundiales vuelven a los ecosistemas sin haber sido tratadas o reutilizadas.

En España, la política del agua se rige por la Directiva Marco del Agua, que establece la demarcación hidrográfica como unidad de gestión e introduce el concepto de estado ecológico de las aguas, englobando la calidad del agua y de los cauces (flora y fauna).

El 53,45% de las 5.108 masas de agua superficial y el 52,26% de las 729 subterráneas tienen un estado bueno. Si los objetivos de los Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas se cumplen, el porcentaje de masas en buen estado para 2030 será del 87%, lo que supone que la meta de reducir a la mitad la contaminación de las aguas se cumpliría. Para saber si la tendencia y ritmo son los adecuados, hay que esperar a tener una serie de datos más larga, pero sin duda los esfuerzos realizados van en el buen sentido.

Algunas soluciones al deficiente tratamiento de las aguas residuales en España pueden ser la depuración selectiva, el aprovechamiento de la resiliencia de la naturaleza, las infraestructuras verdes y los elementos amortiguadores de la escorrentía.

**Meta 4: uso eficiente de los recursos hídricos.** Los recursos naturales, y en concreto el agua, son sometidos cada vez a mayores demandas para cubrir las necesidades humanas, económicas y ambientales. La agricultura supone el mayor porcentaje de las extracciones de agua dulce, tanto a nivel mundial como en España.

La demanda de uso agrario en España en relación al VAB Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados, entre 2013 y 2016 denota un aumento de la eficiencia en este sector. Respecto a la demanda para abastecimiento, relacionándola con la población, también vemos una mejora. En la red de suministro no se ha detectado cambio de eficiencia, consecuencia de un déficit estructural de inversiones y una falta de mantenimiento de la red.

Las series de datos disponibles son cortas para poder establecer si la eficiencia en el uso de los recursos hídricos en España sigue una tendencia positiva, pero sí podemos decir que la creciente preocupación existente a nivel mundial se refleja tanto en las instituciones públicas como en el sector privado en España.

Conseguir una mayor eficiencia en el uso de los recursos hídricos en España pasa por el cambio de una economía lineal, en la que el agua es un deshecho a eliminar después de haberse utilizado para producir y consumir, a una economía circular, en la que el agua tras ser adecuadamente tratada vuelve a entrar en el ciclo como insumo.

**Meta 5: gestión integrada de los recursos hídricos.** El grado de implementación promedio de GIRH a nivel mundial es de un 48% y la cobertura mediante arreglo operacional de la superficie de las cuencas nacionales transfronterizas del 59%.

España cuenta con buenas relaciones transfronterizas, que permiten que la proporción de superficie de cuencas transfronterizas con un arreglo operacional sea del 100%, pero sufre tensiones internas entre Comunidades Autónomas, lo que justifica que el grado de implantación de la GIRH se quede entre el 71-90%.

Para que España cumpla con la meta 5 en relación a la implantación de la GIRH, ya que en cuanto a arreglo operacional transfronterizo ya lo hace, es necesario un Pacto Nacional del Agua, que unifique criterios en relación a prioridades y objetivos hídricos a nivel supraautonómico, concesiones de recursos, sistemas de explotación, mecanismos de recuperación de costes, prevención de avenidas y sequías, gestión de vertidos, criterios en el control y policía del agua y cauces, normas de protección de las aguas y demandas ambientales.

Esto supone un gran esfuerzo de entendimiento y cooperación entre administraciones y diálogo y colaboración con empresas, usuarios, organizaciones y el resto de la sociedad, que no está claro que se haga antes de 2030.

**Meta 6: protección de los ecosistemas.** La extensión de todos los ecosistemas considerados está disminuyendo de forma preocupante a nivel mundial: la superficie forestal paso en 5 años de ser un 31,2% a un 30,7% de la superficie total de la tierra; la eutrofización costera puede alcanzar el 20% en 2050; de 1970 a 2008 la extensión de los humedales se redujo en un 40% de media; los caudales de los ríos están seriamente modificados por las infraestructuras grises; el 20% de los acuíferos están sobreexplotados, lo que supone que un tercio de las masas de agua que discurren bajo tierra se están agotando y el número de lagos con floraciones de algas nocivas aumentará un 20% hasta 2050. Todo esto se traduce en un aumento de las consecuencias de las inundaciones, sequías y tormentas.

En el ámbito de España, la situación es algo mejor, pero también es preocupante: los humedales están sometidos a presión global alta o muy alta, lo que afecta a la extensión y calidad del hábitat; un 44% de las masas de agua controladas tipo río que contaban con definición de caudal mínimo tuvieron algún incumplimiento en 2017 y en cuanto a los acuíferos, aunque el número de masas estudiadas ha aumentado en los últimos 10 años de un 47% a un 99% y el porcentaje en buen estado de ellas ha pasado de un 78% a un 83%, la evolución de las masas cuyo estado se conocía hace 10 años tiene un balance negativo (42 acuíferos han pasado de mal estado a bueno y 51 a la inversa). Por otro lado, la extensión de los bosques está aumentando, alcanzando el 36,5% de la superficie nacional. Es muy complicado que en el corto plazo que resta se alcance un estado óptimo de los ecosistemas en España, en cualquier caso, el mejor camino es la concienciación de los beneficios que comporta unos ecosistemas en buen estado.

**Meta 7: cooperación internacional.** A nivel mundial el porcentaje de la asistencia oficial al desarrollo destinada al sector del agua ronda el 5% de la AOD total. Para el 80% de los países que participaron en el ciclo 2016-2017 del informe GLASS de ONU esta financiación es insuficiente para cumplir con sus objetivos nacionales en materia de aguas.

España forma parte de los países donantes, y tanto la cantidad global, como la específica para el sector del agua han disminuido en gran medida en los últimos 10 años. Además, el porcentaje relativo destinado al sector del agua también ha disminuido de un 13,58% en 2008 a un 1,26% en 2017. Para cumplir con la meta marcada dentro del ODS6 España debería cambiar la tendencia descendente de cooperación internacional en materia de aguas.

En la actualidad España cuenta con programas generales de cooperación internacional, como el “V plan director de la cooperación española 2018/2021” y específicos, como el “Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento”. Entre las iniciativas impulsadas por nuestro país destacan la Conferencia de Directores Iberoamericanos del agua y la Estrategia del Agua en el Mediterráneo Occidental.

**Meta 8: participación local.** A nivel mundial, más de un 80% de los países cuentan con políticas y procedimientos para la participación de los usuarios y comunidades, pero menos de un 25% gozan de un alto nivel de participación.

En España los documentos de interés general, dentro de su tramitación, se someten a un período de información pública, tiempo durante el cual todo particular u organización, sea pública o privada, puede ejercer su derecho de alegación.

La base para la participación pública en la gestión del agua y el saneamiento ya está, ahora hay que fomentarla, mediante órganos como el Tribunal de las Aguas de la Vega de Valencia e iniciativas como la co-creación de servicios mediante Design Thinking de Aguas de Alicante.

En resumen, **salvo en el caso de la meta 6, para la que el plazo restante es ya corto en demasía, está en la mano de España alcanzar todas y cada una del resto de las metas del ODS 6 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.**

## 6 Bibliografía

---

- AEAS/AGA. *Estudio de tarifas 2010: Precio de los servicios de abastecimiento y saneamiento en España*. [pdf]. Junio de 2011. [Consulta: febrero de 2019]. Disponible en <http://www.aeas.es/servlet/mgc?pg=ListSurveys&ret=next&surveyCategory=Past%20Encuestas&surveyId=22&areaCode=publicarea> web:
- AECID a. *Cooperación Española en Agua y Saneamiento*. [En línea] [Consulta: abril de 2019]. Disponible en web: <http://cooperacionencifras.exteriores.gob.es/es-es/sectores/Paginas/detalledesector.aspx?idS=4>
- AECID b. *Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento*. [En línea] [Consulta: abril de 2019]. Disponible en web: <http://www.aecid.es/ES/FCAS/que-es-el-fondo>
- AECID, 2017. *Informe anual 2017: Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento*. [pdf] [Consulta: abril de 2019]. Disponible en web: <http://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/FCAS/Generales/FCAS%20INFORME%20ANUAL%2017%20online.pdf>
- AECID, 2018. *V plan director de la cooperación española 2018/2021*. [pdf] Aprobado por Consejo de Ministros el 23 de marzo de 2018 [Consulta: abril de 2019]. Disponible en web: <http://www.aecid.es/Centro-Documentacion/Documentos/Planificaci%C3%B3n/PD%202018-2021.pdf>
- Asamblea General de las Naciones Unidas. *El agua, la paz y la seguridad: la cooperación en la gestión de las aguas transfronterizas*. A/64/692. Nota de la Secretaría del 4 de marzo de 2010.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. *El agua y los objetivos de desarrollo convenidos internacionalmente*. A/64/694. Nota de la Secretaría del 5 de marzo de 2010.
- Asamblea General de las Naciones Unidas. *Decenio Internacional para la Acción “Agua para el Desarrollo Sostenible” (2018-2028)*. A/RES/71/222. Resolución aprobada por la Asamblea General el 21 de diciembre de 2016 sobre la base del informe de la Segunda Comisión A/71/463/Add.1.
- DMA. *Directiva 200/60/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. [pdf]. Octubre de 2000. [Consulta: abril de 2019]. Disponible en web: <https://www.boe.es/doue/2000/327/L00001-00073.pdf>
- ESRI ServicioOnline. *Capa de las Comunidades Autónomas españolas*. [Archivo Shapefile]. Abril de 2012 [Consulta: febrero de 2019]. Disponible en web: <https://www.arcgis.com/home/item.html?id=5f689357238847bc823a2fb164544a77>
- FAO, 2016. *AQUASTAT Base de datos*. [En línea]. Noviembre de 2016. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: [http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water\\_use/indexesp.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/indexesp.stm)
- FEMP. *Gobernanza participativa local. Construyendo un marco de relación con la ciudadanía*. [pdf] [Consulta: mayo de 2019]. Disponible en web: <http://femp.femp.es/files/3580-1936-fichero/GOBERNANZA%20PARTICIPATIVA%20LOCAL.pdf>
- GOBIERNO DE ARAGÓN. *Estatuto de Autonomía de Aragón*. ISBN: 978-84-8380-055-3 [pdf] [Consulta: abril de 2019] Disponible en web: <http://www.boa.aragon.es/pdf/ESTATUTOAUTONOMIA.pdf>
- GOBIERNO DE ESPAÑA. *Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030. Hacia una Estrategia Española de Desarrollo Sostenible* [pdf] [Consulta: mayo de 2019] Disponible en web: <http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/SalaDePrensa/Multimedia/Publicaciones/Documents/PLAN%20DE%20ACCION%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20LA%20AGENDA%202030.pdf>
- GUTERRES, António. *Remarks at Launch of International Decade for Action “Water for Sustainable Development” 2018-2028*. [En línea]. Marzo de 2018. [Consulta: febrero de 2019]. Disponible en web: <https://www.un.org/sg/en/content/sg/speeches/2018-03-22/decade-action-water-sustainable-development-remarks>
- HUTTON, Guy. *Monitoring “Affordability” of Water and Sanitation Services after 2015: Review of global indicator options*, Borrador revisado. [pdf] Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos, 2012. [Consulta: marzo de 2019] Disponible en web: <https://washdata.org/file/425/download>

- IGME. *Situación actual de los niveles de agua subterránea en los acuíferos desde el último periodo de sequía*. [pdf] 2012. [Consulta: abril de 2019] Disponible en web: <http://www.igme.es/divulgacion/Documentosequia2012.pdf>
- IGN. *Nomenclátor Geográfico de Municipios y Entidades de Población*. [Base de Datos]. Enero de 2017 [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=CAANE>
- IGN. Líneas límite municipales. [shapefile]. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/catalogo.do?Serie=CAANE>
- INEbase. [En línea]. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <http://www.ine.es/dynqs/INEbase/listaoperaciones.htm>
- INE/EPF. *Encuesta de presupuestos familiares*. Período 2017 [PcAxis]. Junio de 2018 [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: [http://www.ine.es/CDINEbase/consultar.do?mes=&operacion=Encuesta+de+Presupuestos+Familiares&id\\_oper=lr](http://www.ine.es/CDINEbase/consultar.do?mes=&operacion=Encuesta+de+Presupuestos+Familiares&id_oper=lr)
- INE. *España en cifras 2018*. [pdf]. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: [https://www.ine.es/prodyser/espa\\_cifras/2018/files/assets/common/downloads/publication.pdf?uni=4f7e7b429c56ccbc4bf56b3e93ebc47b](https://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2018/files/assets/common/downloads/publication.pdf?uni=4f7e7b429c56ccbc4bf56b3e93ebc47b)
- INE. *Metodología: Encuesta sobre el suministro y saneamiento del agua*. 2016 [pdf]. [Consulta: febrero de 2019]. Disponible en web: [http://www.ine.es/dynqs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176834&menu=metodologia&idp=1254735976602/](http://www.ine.es/dynqs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176834&menu=metodologia&idp=1254735976602/)
- IWRM Data Portal. *SDG Indicator 6.5.1* [En línea] [Consulta: abril de 2019] Disponible en web: <http://iwrmdataportal.unepdhi.org/index.html>
- JEFATURA DE ESTADO. *Ley Orgánica 5/1982, de 1 de julio, de Estatuto de Autonomía de la Comunidad Valenciana (Texto consolidado)*. BOE núm. 164, de 10 de julio de 1982. Referencia: BOE-A-1982-17235.
- JEFATURA DE ESTADO. *Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local (Texto consolidado)*. BOE núm. 80, de 3 de abril de 1985. Referencia: BOE-A-1985-5392

JEFATURA DE ESTADO. *Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (Texto consolidado)*. BOE núm. 266, de 6 de noviembre de 1999. Referencia: BOE-A-1999-21567

JEFATURA DE ESTADO. *Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas (Texto consolidado)*. BOE núm. 312, de 30 de diciembre de 1995. Referencia: BOE-A-1995-27963

JEFATURA DE ESTADO. *Ley Orgánica 5/2007, de 20 de abril, de reforma del Estatuto de Autonomía de Aragón*. BOE núm. 97, de 23 de abril de 2007. Referencia: BOE-A-2007-8444.

JEFATURA DE ESTADO. *Ley Orgánica 14/2007, de 30 de noviembre, de reforma del Estatuto de Autonomía de Castilla y León (Texto consolidado 11 de abril de 2011)*. BOE núm. 288, de 1 de diciembre de 2007. Referencia: BOE-A-2007-20635.

QGIS. *Programa SIG. Sistema de Información Geográfica QGIS 3.4.5 'Madeira'*. [Instalador de programa]. [Consulta: febrero de 2019]. Disponible en web: <https://qgis.org/es/site/forusers/download.html>

MAGRAMA, 2015. *Innovación e Investigación en el sector del agua. Líneas Estratégicas. IDiagua*. [pdf]. Diciembre de 2015 [Consulta: abril de 2019] Disponible en web: [https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/documentoidiaguadiciembre2015v3\\_tcm30-216102.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/documentoidiaguadiciembre2015v3_tcm30-216102.pdf)

MAPA, 2019a. *El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación celebra el Día Internacional de los Bosques recordando la importancia del patrimonio forestal español y su papel en la bioeconomía*. [Nota de prensa]. Gabinete de prensa. 20 de marzo de 2019 [Consulta: abril de 2019]. Disponible en web: [https://www.mapa.gob.es/es/prensa/190320notadiainternacionaldelosbosques\\_tcm30-505686.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/prensa/190320notadiainternacionaldelosbosques_tcm30-505686.pdf)

MAPA, 2019b. *Formaciones arboladas en España*. [pdf]. Paneles y Carteles de la Exposición 50 años del Inventario Forestal Nacional. [Consulta: abril de 2019]. Disponible en web: [https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/formaciones\\_tcm30-153836.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/formaciones_tcm30-153836.pdf)

- MDSF, Gobierno de Chile. *Subsidio de consumo de agua potable*. [En línea] Chile seguridades y oportunidades. [Consulta: mayo de 2019] Disponible en web: <http://www.chileseguridadesyoportunidades.gob.cl/servicio-agua>
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. *Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (Texto consolidado)*. BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001. Referencia: BOE-A-2001-14276
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO. *Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica (Texto consolidado)*. BOE núm. 229, de 22 de septiembre de 2008. Referencia: BOE-A-2008-15340
- MITECO. *Ámbitos de gestión de los órganos de cuenca*. [Archivo Shapefile]. Marzo de 2015 [Consulta: febrero de 2019]. Disponible en web: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/default.aspx>
- MITECO, 2017. *Informe de seguimiento de Planes Hidrológicos de cuencas y Recursos Hídricos en España. Año 2017*. [pdf]. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: [https://www.miteco.gob.es/en/agua/temas/planificacion-hidrologica/memoria\\_infoseq2017\\_web\\_tcm38-482594.pdf](https://www.miteco.gob.es/en/agua/temas/planificacion-hidrologica/memoria_infoseq2017_web_tcm38-482594.pdf)
- MSCBS. *Calidad del agua de consumo humano en España, 2016* [pdf]. Catálogo general de publicaciones oficiales 2018 [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: [http://www.msrebs.gob.es/profesionales/saludPublica/docs/INFORME\\_AGUA\\_CONSUMO\\_2016\\_def\\_Revisado.pdf](http://www.msrebs.gob.es/profesionales/saludPublica/docs/INFORME_AGUA_CONSUMO_2016_def_Revisado.pdf)
- NACIONES UNIDAS. *Objetivos y metas de desarrollo sostenible: 17 objetivos para transformar nuestro mundo*. [En línea]. [Consulta: febrero de 2019]. Disponible en web: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- NACIONES UNIDAS. *Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos*. [En línea]. [Consulta: febrero de 2019]. Disponible en web: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>
- NASA. *Study: Third of Big Groundwater Basins in Distress*. [En línea] Junio de 2015 [Consulta: abril de 2019] Disponible en web: <https://www.nasa.gov/jpl/grace/study-third-of-big-groundwater-basins-in-distress>

- OECD.Stat. *Creditor Reporting System (CRS)*. [En línea] [Consulta: abril de 2019].  
Disponible en web: <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=CRS1#>
- OMS/UNICEF, 2017. *Progresos en Materia de agua potable, saneamiento e higiene: Informe de actualización de 2017 y línea de base de los ODS. [Progres on drinking wáter, sanitation and higiene: 2017 update and SDG baselines]*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF); 2017. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. ISBN 978-92-4-351289-1
- PÉREZ, Amelia – GRACIA, Pilar. Los principales retos del sector del agua. '*elEconomista: Agua y medio ambiente*'. Edita: Editorial Ecoprensa S.A. 7 de noviembre de 2017. Nº45, páginas 22 y 23.
- PH Cantábrico Occidental, 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <https://www.chcantabrico.es/dhc-occidental>
- PH Cantábrico Oriental, 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <https://www.chcantabrico.es/parte-espaniola-de-la-dhc-oriental>
- PH Ceuta, 2018. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <https://www.chquadalquivir.es/demarcacion-hidrografica-ceuta>
- PH Cuenca Fluvial de Cataluña, 2016. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <http://aca.gencat.cat/ca/plans-i-programes/pla-de-gestio/2on-cicle-de-planificacio-2016-2021/>
- PH Cuencas Mediterráneas Andaluzas, 2016. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web:  
<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.220de8226575045b25f09a105510e1ca/?vgnextoid=953d4ae7a9aa1510VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=0bb66af68bb96310VgnVCM1000001325e50aRCRD>
- PH Duero, 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <http://www.chduero.es/Inicio/Planificaci%C3%B3n/Planhidrol%C3%B3gico20152021/PlanHidrol%C3%B3gico/tabid/734/Default.aspx>
- PH Ebro, 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=42695&idMenu=4780>

- PH Galicia Costa, 2016. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: [https://augasdegalicia.xunta.gal/seccion-tema/c/Planificacion\\_hidroloxica?content=plan-hidroloxico-gc/seccion.html&sub=Subseccion\\_002/](https://augasdegalicia.xunta.gal/seccion-tema/c/Planificacion_hidroloxica?content=plan-hidroloxico-gc/seccion.html&sub=Subseccion_002/)
- PH Guadalete y Barbate, 2016. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.220de8226575045b25f09a105510e1ca/?vgnextoid=718d4ae7a9aa1510VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=0bb66af68bb96310VgnVCM1000001325e50aRCRD>
- PH Guadalquivir, 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <https://www.chguadalquivir.es/demarcacion-hidrografica-guadalquivir>
- PH Guadiana, 2016. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <http://planhidrologico2015.chguadiana.es/?planhidrologico2015=lomfrihc5lotqo03uaiknde43&url=documentos+del+plan+plan+hidrol%F3gico+2016-2021&corp=planhidrologico2015&lang=es&mode=view>
- PH Islas Baleares, 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: [http://www.caib.es/sites/aigua/es/planificacion\\_hidrologica/](http://www.caib.es/sites/aigua/es/planificacion_hidrologica/)
- PH Júcar; 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <https://www.chj.es/es-es/medioambiente/planificacionhidrologica/Paginas/PHC-2015-2021-Plan-Hidrologico-cuenca.aspx>
- PH Melilla, 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <https://www.chguadalquivir.es/demarcacion-hidrografica-melilla>
- PH Miño-Sil, 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <https://www.chminosil.es/es/chms/planificacionhidrologica/plan-hidrologico-2015-2021-vigente-rd-1-2016>
- PH Segura, 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <https://www.chsegura.es/chs/planificacionydma/planificacion15-21/>
- PH Tajo, 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: [http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/Planif\\_2015-2021/Paginas/Plan\\_2015-2021.aspx](http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/Planif_2015-2021/Paginas/Plan_2015-2021.aspx)

- PH Tinto, Odiel y Piedras, 2016. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.220de8226575045b25f09a105510e1ca/?vgnnextoid=bccd4ae7a9aa1510VgnVCM2000000624e50aRCRD&vgnnextchannel=0bb66af68bb96310VgnVCM1000001325e50aRCRD>
- PHN. *Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. (Texto Consolidado)*. [pdf] BOE nº 161, de 6 de julio de 2001. [Consulta: abril de 2019]. Disponible en web: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2001/BOE-A-2001-13042-consolidado.pdf>
- RAMSAR, 2015. *Ficha Informativa 3 Humedales: en peligro de desaparecer en todo el mundo*. [pdf] febrero de 2015 [Consulta: abril de 2019] Disponible en web: [https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/ramsar\\_factsheet\\_disappearing-act\\_3\\_sp.pdf](https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/ramsar_factsheet_disappearing-act_3_sp.pdf)
- SEO BirdLife. *Estado de los humedales RAMSAR en España de interés para las aves acuáticas*. [pdf] [Consulta: abril de 2019] Disponible en web: <https://www.seo.org/wp-content/uploads/2018/01/INFORME-DMH2018-1.pdf>
- UN, 2018. *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2018*. [pdf]. [Consulta: abril de 2019]. Disponible en web: <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2018-ES.pdf>
- UNESCO. *Mensaje de la Directora General de la UNESCO, Irina Bokova, con motivo del Día Mundial del Agua* [En línea]. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <http://www.unesco.org/new/es/unesco/events/prizes-and-celebrations/celebrations/international-days/world-water-day-2017/>
- UNHABITAT. *Agua y Saneamiento* [En línea]. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: <https://es.unhabitat.org/temas-urbanos/agua-y-saneamiento/>
- UNWATER, 2015. *Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo 2015. Agua para un mundo sostenible*. [pdf]. 2015. [Consulta: marzo de 2019]. Disponible en web: [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts\\_Figures\\_SPA\\_web.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015Facts_Figures_SPA_web.pdf)
- UNWATER, 2017a. *Guía para el monitoreo integrado del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 sobre agua y saneamiento. Metas e indicadores mundiales*. [pdf]. Julio 2017.

[Consulta: abril de 2019]. Disponible en web:

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwjYzKLPjc\\_hAhUP1hoKHXS7BtEQFjABegQIBhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.unwater.org%2Fapp%2Fuploads%2F2017%2F09%2FES\\_G2\\_SDG-6-targets-and-indicators\\_Version-2017-07-14.pdf&usq=AOvVaw1BCn0Vauk7pnVPUU5hvN8Q](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwjYzKLPjc_hAhUP1hoKHXS7BtEQFjABegQIBhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.unwater.org%2Fapp%2Fuploads%2F2017%2F09%2FES_G2_SDG-6-targets-and-indicators_Version-2017-07-14.pdf&usq=AOvVaw1BCn0Vauk7pnVPUU5hvN8Q)

UNWATER, 2017b. *UN-Water global analysis and assessment of sanitation and drinking-water (GLAAS) 2017 report: financing universal wáter, sanitation and hygienen under the sustainable development goals*. [pdf]. Geneva: World Health Organization, 2017. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. [Consulta: abril de 2019]. ISBN 978-92-4-151219-0 Disponible en web: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/glaas-report-2017/en/](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/glaas-report-2017/en/)

UNWATER, 2018. *Transboundary Waters* [pdf]. Septiembre 2018. [Consulta: febrero de 2019]. Disponible en web: <http://www.unwater.org/water-facts/transboundary-waters/>

WWAP/ONU-Agua, 2018. *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2018. Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. Edición: París, UNESCO, 2018. ISBN 978-92-3-300083-4

WWAP, 2017. *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017. Aguas residuales: El recurso desaprovechado*. Edición: París, UNESCO, 2017. ISBN 978-92-3-300058-2

WWC. *Gestión Integrada de los Recursos Hídricos* [En línea] [Consulta: abril de 2019]. Disponible en web: <http://www.worldwatercouncil.org/es/gestion-integrada-de-los-recursos-hidricos>

## 7 Anexos

### 7.1 Anexo I. Relación de superficie y población entre CCAA Y DDHH

#### 7.1.1 Según superficie de ocupación.

Mediante el SIG (QGIS, 2019) se halla la intersección de los polígonos de los shapefile de CCAA y DDHH, obteniendo polígonos con los atributos de pertenencia a una comunidad autónoma y a una demarcación hidrográfica. Estos datos, tratados en una hoja de cálculo, nos permiten establecer los porcentajes de superficie relativos entre CCAA y DDHH.



Esri, 2012

**Figura 33. Comunidades Autónomas de España**



© Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), 2015

**Figura 34. Demarcaciones Hidrográficas de España**

De esa forma obtenemos los resultados recogidos en las Tabla 10 y Tabla 11

	Andalucía	Aragón	Canarias	Cantabria	C-LM <sup>23</sup>	CyL <sup>24</sup>	Cataluña	Ceuta	Madrid <sup>25</sup>	Navarra <sup>26</sup>	Valenciana <sup>27</sup>	Extremadura	Galicia	Islas Baleares	La Rioja	Melilla	País Vasco	Asturias <sup>28</sup>	Murcia <sup>29</sup>
Cant. Oc. <sup>30</sup>				25,5		1,6							11,0				1,1	60,8	
Cant. Or. <sup>31</sup>						4,9				19,9							75,2		
Ceuta								100											
C.I.C. <sup>32</sup>							100												
C.M.A. <sup>33</sup>	100																		
Duero				0,1	0,1	98,3			0,0			0,1	1,4		0,0			0,0	
Ebro		49,2		0,9	1,3	9,5	18,2			10,8	1,0				5,9		3,1		
El Hierro			100																
Fuerteventura			100																
Galicia-Costa													100						
Gran Canaria			100																
G.B. <sup>34</sup>	100																		
Guadalquivir	90,1				7,1							2,6							0,1
Guadiana	10,1				47,7							42,2							
Islas Baleares														100					
Júcar		12,6			37,7		0,2				49,4								0,2
La Gomera			100																
La Palma			100																
Lanzarote			100																
Melilla																100			
Miño-Sil						22,9							77,0					0,1	
Segura	9,4				25,0						6,8								58,7
Tajo		0,4			48,2	7,2			14,4			29,9							
Tenerife			100																
T.O.P. <sup>35</sup>	100																		

Tabla 10. Porcentaje de superficie de cada CCAA en las DDHH

23 Castilla – La Mancha  
 24 Catilla y León  
 25 Comunidad de Madrid  
 26 Comunidad Foral de Navarra  
 27 Comunidad Valenciana  
 28 Principado de Asturias  
 29 Región de Murcia  
 30 Cantábrico Occidental  
 31 Cantábrico Oriental  
 32 Cuencas Internas de Cataluña  
 33 Cuencas Mediterráneas de Andalucía  
 34 Guadalete y Barbate  
 35 Tinto, Odiel y Piedras

	Andalucía	Aragón	Canarias	Cantabria	C-LM	CYL	Cataluña	Ceuta	Madrid	Navarra	Valenciana	Extremadura	Galicia	Islas Baleares	La Rioja	Melilla	País Vasco	Asturias	Murcia
<b>Cant. Oc.</b>				83,5		0,3							6,4				2,6	99,8	
<b>Cant. Or.</b>						0,3				11,1							60,1		
<b>Ceuta</b>								100											
<b>C.I.C.</b>							51,2												
<b>C.M.A.</b>	20,5																		
<b>Duero</b>				1,8	0,1	82,3			0,2			0,1	3,8		0,4			0,0	
<b>Ebro</b>		88,2		14,6	1,4	8,6	48,5			88,9	3,7				99,6		37,3		
<b>El Hierro</b>			3,7																
<b>Fuerteventura</b>			22,1																
<b>Galicia-Costa</b>													44,0						
<b>Gran Canaria</b>			21,0																
<b>G.B.</b>	6,8																		
<b>Guadalquivir</b>	58,8				5,1							3,6							0,6
<b>Guadiana</b>	6,4				33,3							56,3							
<b>Islas Baleares</b>														100					
<b>Júcar</b>		11,3			20,3		0,3				90,8								0,6
<b>La Gomera</b>			5,0																
<b>La Palma</b>			9,6																
<b>Lanzarote</b>			11,1																
<b>Melilla</b>																100			
<b>Miño-Sil</b>						4,3							45,7					0,1	
<b>Segura</b>	2,0				6,0						5,6								98,8
<b>Tajo</b>		0,5			33,8	4,2			99,8			40,0							
<b>Tenerife</b>			27,5																
<b>T.O.P.</b>	5,4																		

Tabla 11. Porcentaje de superficie de cada DDHH en las CCAA

### 7.1.2 Según población.

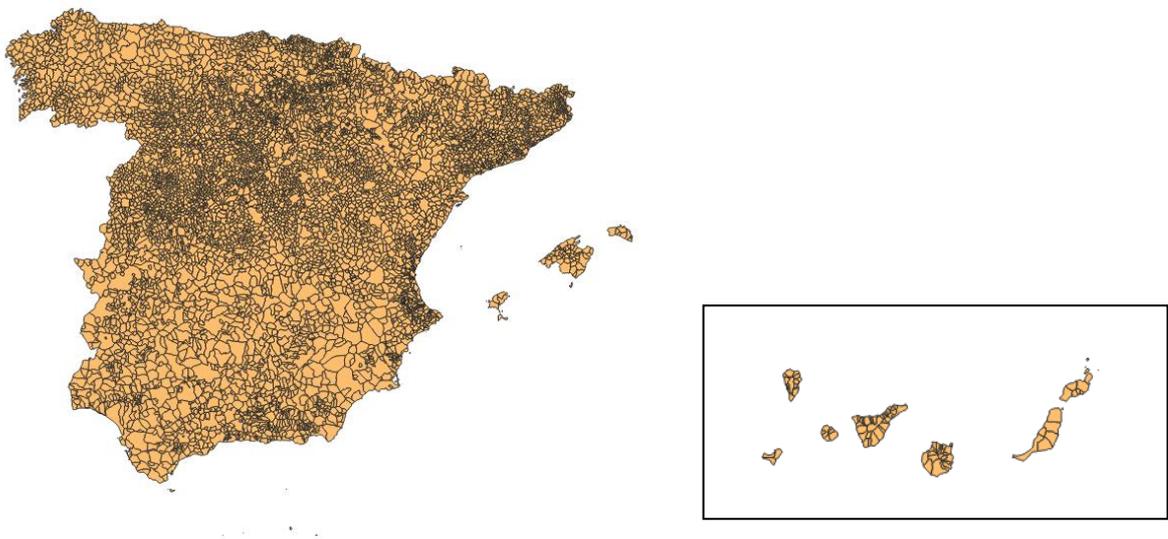
Para establecer la relación porcentual entre CCAA y DDHH según la población tenemos que seguir una serie de pasos:

1. Unimos el shapefile de los municipios de la península y baleares, que está en coordenadas ETRS89 (recintos\_autonomicas\_inspire\_peninbal\_etrs89), y el shapefile de los municipios de canarias, que está en coordenadas WGS84 (recintos\_autonomicas\_inspire\_canarias\_wgs84) en uno solo, que llamaremos shape de municipios, mediante el QGIS.
2. También con el QGIS enlazamos la tabla de municipios incluida en la BBDD (Nomenclator\_Municipios\_EntidadesDePoblación) con la información geográfica de

cada municipio, asegurándose previamente que los municipios con un mismo nombre correspondientes a diferentes provincias queden claramente diferenciados para que tomen los datos correctamente. Por ejemplo: Arroyomolinos [Madrid] y Arroyomolinos [Cáceres]

3. Al igual que para la relación por superficies, utilizamos la intersección de shapefiles, en este caso los de municipios y DDHH (ya que cada municipio pertenece a una provincia y ésta unívocamente a una CCAA, no es necesario la intersección con el shapefile de CCAA). Con esto tenemos polígonos con los atributos de municipio, provincia, DDHH y población.
4. Tratamos estos datos en una hoja de cálculo para obtener la relación de porcentajes entre CCAA y DDHH según población que se incluyen en las Tabla 12 y Tabla 13.

Cuando un municipio se encuentra en varias DDHH, el reparto de población se realiza proporcional a la superficie de la misma en cada una, es decir, suponiendo que la población se distribuye de forma homogénea dentro de cada municipio.



IGN

**Figura 35. Municipios de España**

	Andalucía	Aragón	Canarias	Cantabria	C-LM <sup>36</sup>	CyL <sup>37</sup>	Cataluña	Ceuta	Madrid <sup>38</sup>	Navarra <sup>39</sup>	Valenciana <sup>40</sup>	Extremadura	Galicia	Islas Baleares	La Rioja	Melilla	País Vasco	Asturias <sup>41</sup>	Murcia <sup>42</sup>
<b>Cant. Oc.<sup>43</sup></b>				34,6		0,0							1,5				0,3	63,6	
<b>Cant. Or.<sup>44</sup></b>						0,2				1,4							98,4		
<b>Ceuta</b>								100											
<b>C.I.C.<sup>45</sup></b>							100												
<b>C.M.A.<sup>46</sup></b>	100																		
<b>Duero</b>				0,0	0,0	98,7			0,0			0,0	1,3		0,0			0,0	
<b>Ebro</b>		39,4		0,5	0,1	2,7	18,8			19,3	0,1				9,9		9,2		
<b>El Hierro</b>			100																
<b>Fuerteventura</b>			100																
<b>Galicia-Costa</b>													100						
<b>Gran Canaria</b>			100																
<b>G.B.<sup>47</sup></b>	100																		
<b>Guadalquivir</b>	97,9				1,6							0,5							0,0
<b>Guadiana</b>	7,1				42,7							50,2							
<b>Islas Baleares</b>														100					
<b>Júcar</b>		1,0			7,7		0,1				91,1								0,1
<b>La Gomera</b>			100																
<b>La Palma</b>			100																
<b>Lanzarote</b>			100																
<b>Melilla</b>																100			
<b>Miño-Sil</b>						16,9							83,1					0,0	
<b>Segura</b>	1,6				3,6						22,3								72,5
<b>Tajo</b>		0,0			11,4	1,1			83,2			4,3							
<b>Tenerife</b>			100																
<b>T.O.P.<sup>48</sup></b>	100																		

Tabla 12. Porcentaje de población de cada CCAA en las DDHH

36 Castilla – La Mancha  
 37 Catilla y León  
 38 Comunidad de Madrid  
 39 Comunidad Foral de Navarra  
 40 Comunidad Valenciana  
 41 Principado de Asturias  
 42 Región de Murcia  
 43 Cantábrico Occidental  
 44 Cantábrico Oriental  
 45 Cuencas Internas de Cataluña  
 46 Cuencas Mediterráneas de Andalucía  
 47 Guadalete y Barbate  
 48 Tinto, Odiel y Piedras

	Andalucía	Aragón	Canarias	Cantabria	C-LM	CyL	Cataluña	Ceuta	Madrid	Navarra	Valenciana	Extremadura	Galicia	Islas Baleares	La Rioja	Melilla	País Vasco	Asturias	Murcia
Cant. Oc.			97,1		0,0								0,9				0,2	100	
Cant. Or.						0,2				4,3							86,4		
Ceuta								100											
C.I.C.							92,0												
C.M.A.	32,3																		
Duero				0,2	0,0	87,0			0,0			0,0	1,0		0,0			0,0	
Ebro		96,0		2,7	0,2	3,6	7,9			95,7	0,1				100		13,4		
El Hierro			0,5																
Fuerteventura			5,2																
Galicia-Costa													73,5						
Gran Canaria			40,0																
G.B.	10,4																		
Guadalquivir	51,2				3,4							2,0							0,1
Guadiana	1,2				30,2							66,7							
Islas Baleares														100					
Júcar		3,9			18,7		0,1				90,8								0,3
La Gomera			1,0																
La Palma			3,9																
Lanzarote			7,0																
Melilla																100			
Miño-Sil						5,6							24,6					0,0	
Segura	0,4				3,6						9,1								99,7
Tajo		0,1			43,9	3,6			100			31,3							
Tenerife			42,4																
T.O.P.	4,5																		

Tabla 13. Porcentaje de población de cada DDHH en las CCAA

7.2 Anexo II. Calidad de las aguas según Demarcación Hidrográfica

**Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental**



Figura 36. Estado total de las masas de agua superficiales naturales, 2013. (PH Cantábrico Occidental, 2015)



Figura 37. Estado global de las masas de agua superficiales muy modificadas, 2013. (PH Cantábrico Occidental, 2015)

Categoría	Naturaleza	Buena		Peor que buena		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales	197	88,34	26	11,66			223
	Muy modificados	6	35,29	11	64,71			17
Embalses		3	30,00	7	70,00			10
Lagos	Naturales	4	80,00	1	20,00			5
	Artificiales	1	50,00	1	50,00			2
Aguas de transición	Naturales	11	68,75	5	31,25			16
	Muy modificadas	2	40,00	3	60,00			5
Aguas costeras	Naturales	13	92,86	1	7,14			14
	Muy modificadas	1	100,00		0,00			1
TOTAL		238	81,22	55	18,78			293

Tabla 14. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales. 2013 (PH Cantábrico Occidental, 2015)

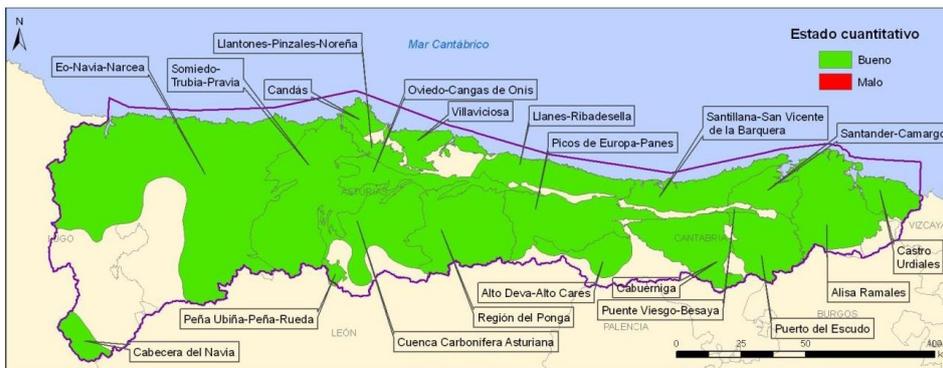


Figura 38. Estado global de las masas de agua subterránea, 2009-2013. (PH Cantábrico Occidental, 2015)

En cuanto a las masas de agua subterráneas, todas tienen un estado global bueno.

### Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental



Figura 39. Estado global de las masas de agua superficiales, 2013. (PH Cantábrico Oriental, 2015)



Figura 40. Estado global de las masas de agua subterránea, 2013. (PH Cantábrico Oriental, 2015)

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales	64	73,56	23	26,44			87
	Muy modificados	5	23,81	16	76,19			21
Embalses		9	100					9
Lagos	Naturales	1	100					1
	Artificiales	2	100					2
Aguas de transición	Naturales			10	100			10
	Muy modificadas			4	100			4
Aguas costeras	Naturales	4	100					4
TOTAL		85	61,59	53	38,41			138

Tabla 15. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales. 2013 (PH Cantábrico Oriental, 2015)

La masa de agua subterránea en mal estado en el 2013 ya ha alcanzado el buen estado, por lo que todas tienen un estado global bueno.

### Demarcación Hidrográfica de la Cuenca Fluvial de Cataluña

Categoría	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	86	34,68	145	58,47	17	6,85	248
Embalses	10	76,92	3	23,08			13
Lagos	8	29,63	16	59,26	3	11,11	27
Aguas de transición	5	20,00	17	68,00	3	12,00	25
Aguas costeras	16	48,48	15	45,45	2	6,07	33
TOTAL	125	36,13	196	56,65	25	7,22	346

Tabla 16. Diagnóstico del estado de las masas de agua, 2015 (PH Cuenca Fluvial de Cataluña, 2016)

Las masas de agua subterránea en mal estado son 24, que suponen un 64,86%, y en buen estado 13, un 35,14%.

### Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas



Figura 41. Estado global de las masas de agua superficiales, 2013. (PH Cuencas Mediterráneas Andaluzas, 2016)

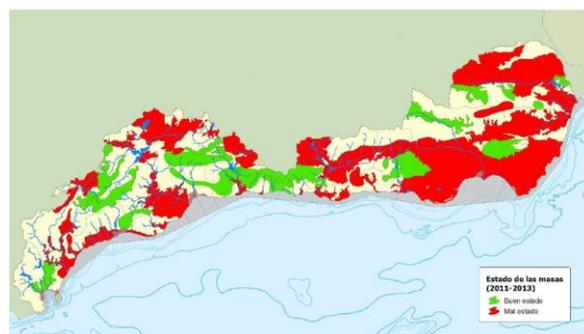


Figura 42. Estado global de las masas de agua subterránea, 2011-2013. (PH Cuencas Mediterráneas Andaluzas, 2016)

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales	57	56,4	44	43,6			101
	Muy modificados	13	40,6	19	59,4			32
Lagos	Naturales	3	42,9	4	57,1			7
	Artificiales	2	66,7	1	33,3			3
Aguas de transición	Naturales	1	33,33	2	66,67			3
	Muy modificadas			4	100			4
Aguas costeras	Naturales	19	100					19
	Muy modificadas	4	50,00	4	50,00			8
TOTAL		99	55,93	78	44,07			177

Tabla 17. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales. 2013 (PH Cuencas Mediterráneas Andaluzas, 2016)

Las masas de agua subterránea en mal estado son 44, que suponen un 65,67%, y en buen estado 23, un 34,33%.

### Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares

Categoría	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	23	28,27	24	26,37	44	45,36	91
Aguas de transición	23	63,89	7	19,44	6	16,67	36
Aguas costeras	23	63,89	7	19,44	6	16,67	36
TOTAL	69	42,33	38	23,31	56	34,36	163

Tabla 18. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales, 2015 (PH Islas Baleares, 2015)

El estado global de las masas de agua subterráneas en 2015 era de 50 en mal estado, que suponen un 57,47%, y 37 en buen estado, un 42,53%.

**Demarcación Hidrográfica del Ebro**

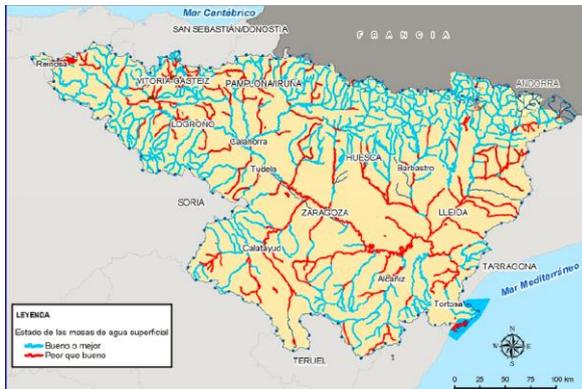


Figura 43. Estado global de las masas de agua superficiales, 2013. (PH Ebro, 2015)

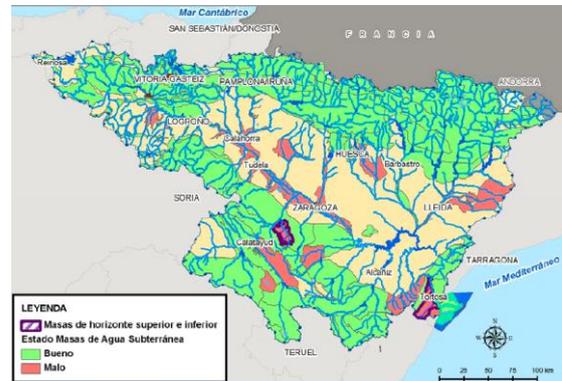


Figura 44. Estado global de las masas de agua subterránea, 2013. (PH Ebro, 2015)

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales	474	75,24	154	24,44	2	0,32	630
	Muy modificados	32	44,44	30	41,67	10	13,89	72
Lagos	Naturales	10	17,24	27	46,55	21	36,21	58
	Artificiales	13	29,55	19	43,18	12	27,27	44
Aguas de transición	Naturales	2	66,67	1	33,33			3
	Muy modificadas	11	84,62	2	15,38			13
Aguas costeras	Naturales	3	100					3
<b>TOTAL</b>		<b>545</b>	<b>66,22</b>	<b>233</b>	<b>28,31</b>	<b>45</b>	<b>5,47</b>	<b>823</b>

Tabla 19. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales. 2013 (PH Ebro, 2015)

Las masas de agua subterránea en mal estado son 24, que suponen un 22,86%, y en buen estado 81, un 77,14%.

**Demarcación Hidrográfica de Guadalquivir**

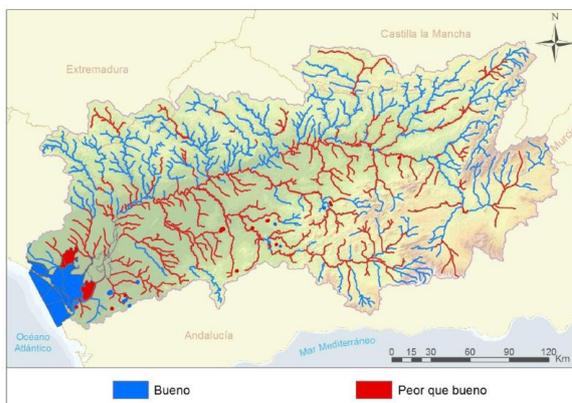


Figura 45. Estado global de las masas de agua superficiales, 2010. (PH Guadalquivir, 2015)

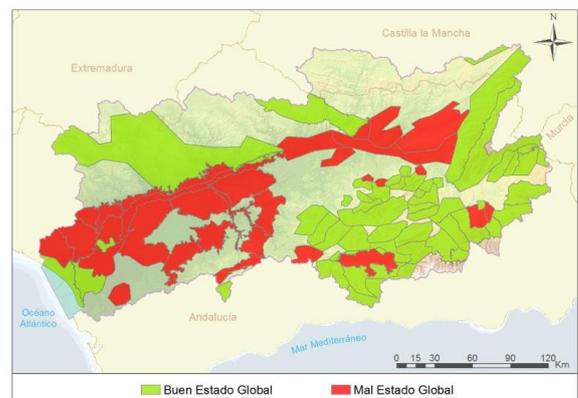


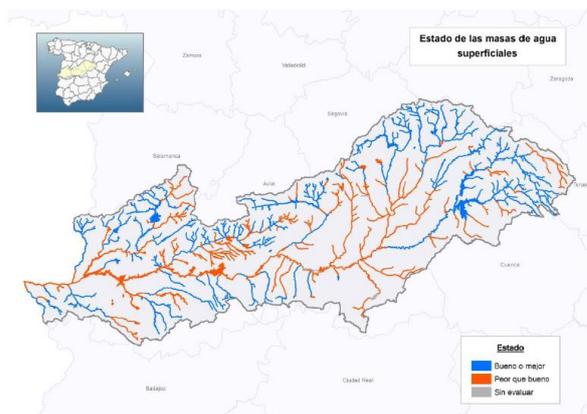
Figura 46. Estado global de las masas de agua subterránea, 2010. (PH Guadalquivir, 2015)

Categoría	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	249	63,04	146	36,96			395
Lagos	19	54,29	16	45,71			35
Aguas de transición	2	15,39	11	84,61			13
Aguas costeras	3	100					3
TOTAL	273	61,21	173	28,79			446

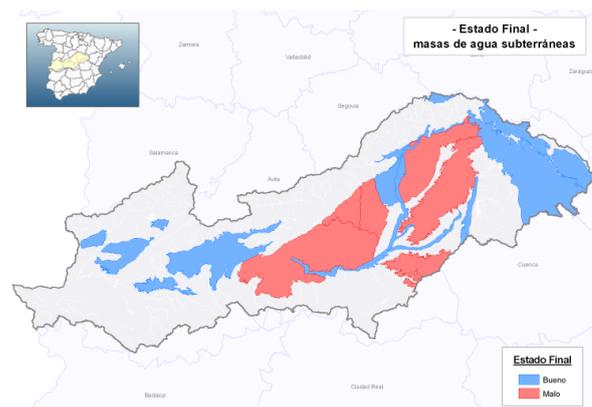
**Tabla 20. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales, 2010 (PH Guadalquivir, 2015)**

Las masas de agua subterránea en mal estado son 32, que suponen un 37,21%, y en buen estado 54, un 62,79%.

### Demarcación Hidrográfica del Tajo



**Figura 47. Estado global de las masas de agua superficiales. (PH Tajo, 2015)**



**Figura 48. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Tajo, 2015)**

Categoría	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	145	58,23	102	40,96	2	0,81	249
Lagos	5	71,43	2	28,57			7
Embalses	32	47,76	31	46,27	4	5,97	67
TOTAL	182	56,35	135	41,80	6	1,85	323

**Tabla 21. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Tajo, 2015)**

Las masas de agua subterránea en mal estado son 6, que suponen un 25,00%, y en buen estado 18, un 75,00%.

### Demarcación Hidrográfica del Duero

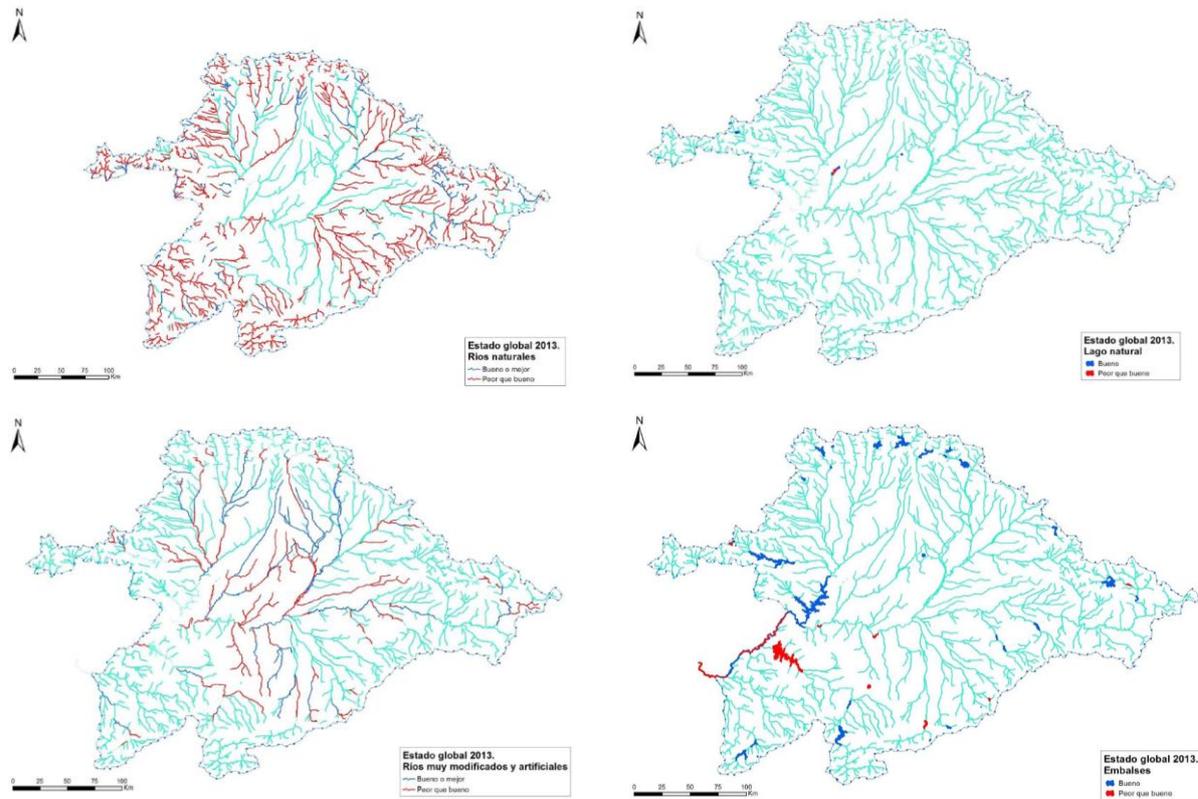
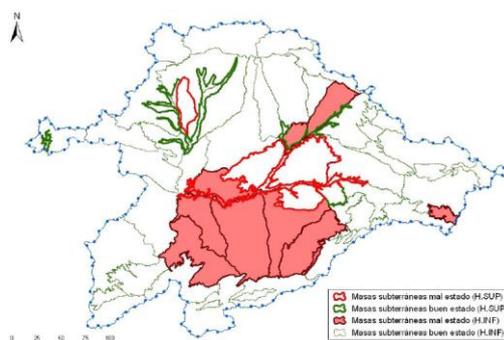


Figura 49. Estado global de las masas de agua, 2013. (PH Duero, 2015)

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales	92	19,20	387	80,80			479
	Muy modificados	68	40,24	101	59,76			169
Lagos	Naturales	6	66,67	3	33,33			9
	Artificiales	33	70,21	14	29,79			47
TOTAL		199	28,27	505	71,73			704

Tabla 22. Diagnóstico del estado de las masas de agua, 2013 (PH Duero, 2015)



De las 64 masas de agua subterránea, 16 no alcanzan el buen estado, lo que supone el 25,00% del número total de masas.

Figura 50. Estado global de las masas de agua subterránea, 2013. (PH Duero, 2015)

### Demarcación Hidrográfica Melilla



Figura 51. Estado global de las masas de agua superficiales. (PH Melilla, 2015)



Figura 52. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Melilla, 2015)

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales			1	100			1
Aguas costeras	Naturales	2	100					2
	Muy modificadas	1	100					1
TOTAL		3	75,00	1	25,00			4

Tabla 23. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Melilla, 2015)

Las masas de agua subterránea en mal estado son 3, que suponen un 100%.

### Demarcación Hidrográfica de Ceuta

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Aguas costeras	Naturales	2	100					2
	Muy modificadas			1	100			1
TOTAL		2	66,67	1	33,33			3

Tabla 24. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales, 2017 (PH Ceuta, 2018)

La única masa de agua subterránea tiene un estado global bueno.

**Demarcación Hidrográfica Galicia Costa**

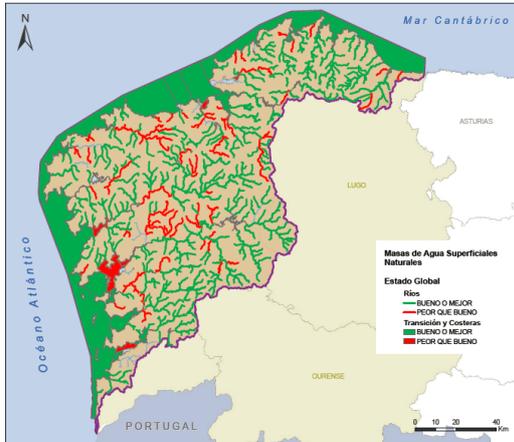


Figura 53. Estado global de las masas de agua superficiales naturales, 2013. (PH Galicia Costa, 2016)

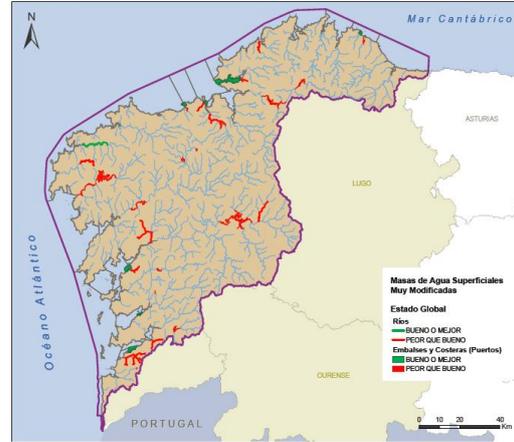


Figura 54. Estado global de las masas de agua superficiales muy modificadas, 2013. (PH Galicia Costa, 2016)

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales	316	82,29	68	17,71			384
	Muy modificados	1	8,33	11	91,67			12
Embalses				19	100			19
Aguas de transición	Naturales	15	68,18	7	31,82			22
Aguas costeras	Naturales	18	81,82	4	18,18			22
	Muy modificados	7	100					7
TOTAL		357	76,61	109	23,39			466

Tabla 25. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales. 2013 (PH Galicia Costa, 2016)

Todas las masas de agua subterránea se encuentran en buen estado.

**Demarcación Hidrográfica del Guadiana**

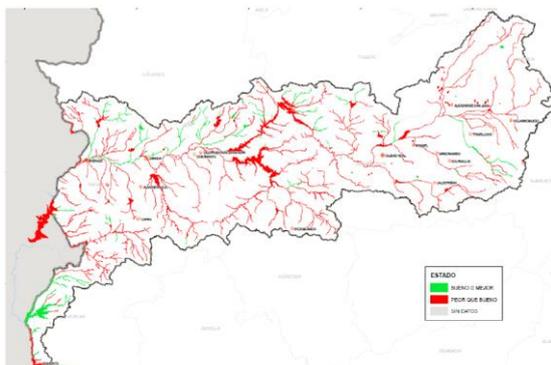


Figura 55. Estado global de las masas de agua superficiales, 2011. (PH Guadiana, 2016)

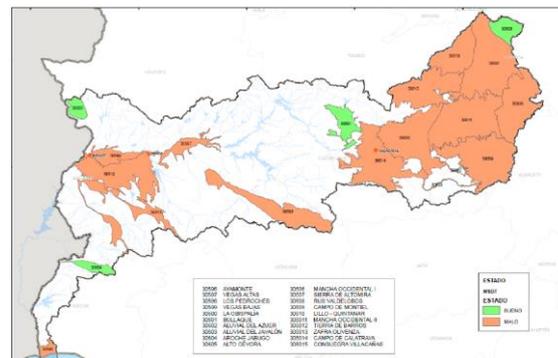


Figura 56. Estado global de las masas de agua subterránea, 2011. (PH Guadiana, 2016)

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales	56	29,32	135	70,68			191
	Muy modificados	15	25,00	42	70,00	3	5,00	60
Lagos	Naturales	17	38,64	27	61,36			44
	Muy modificados	4	26,67	9	66,67	1	6,66	14
Aguas de transición	Naturales	1	33,33	2	66,67			3
	Muy modificados			1	100			1
Aguas costeras	Naturales			2	100			2
TOTAL		93	29,43	219	69,30	4	1,27	316

Tabla 26. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Guadiana, 2016)

Las masas de agua subterránea en mal estado son 16, que suponen un 80,00%, y en buen estado 4, un 20,00%.

**Demarcación Hidrográfica del Segura**

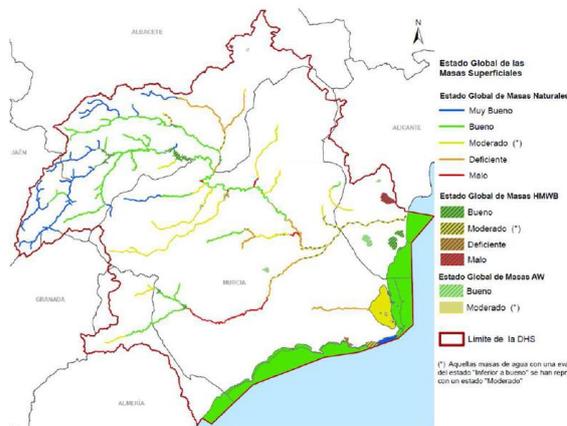


Figura 57. Estado global de las masas de agua superficiales. (PH Segura, 2015)

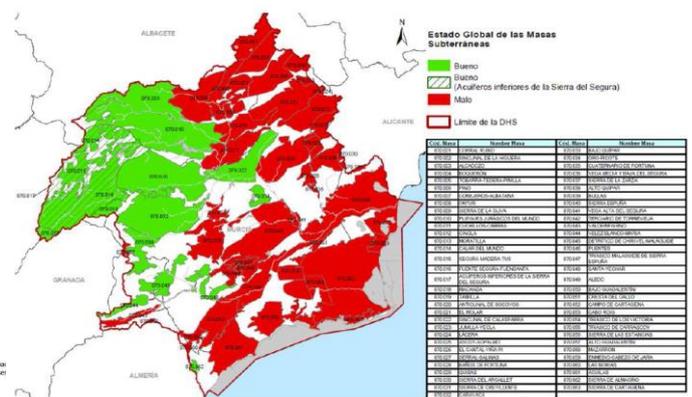


Figura 58. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Segura, 2015)

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales	35	50,72	34	49,28			69
	Muy modificados	8	34,78	15	65,22			23
Lagos	Naturales			1	100			1
	Muy modificados	3	100					3
Aguas de transición		1	100					1

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Aguas costeras	Naturales	13	92,86	1	7,14			14
	Muy modificados			3	100			3
TOTAL		60	52,63	54	47,37			114

Tabla 27. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Segura, 2015)

Las masas de agua subterránea en mal estado son 46, que suponen un 73,02%, y en buen estado 17, un 26,98%.

### Demarcación Hidrográfica Guadalete y Barbate

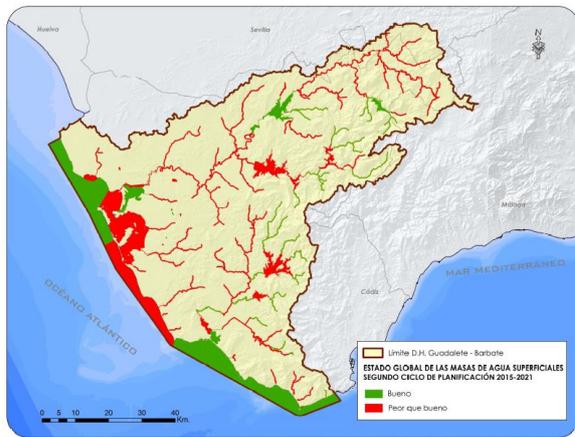


Figura 59. Estado global de las masas de agua superficiales continentales. (PH Guadalete y Barbate, 2016)

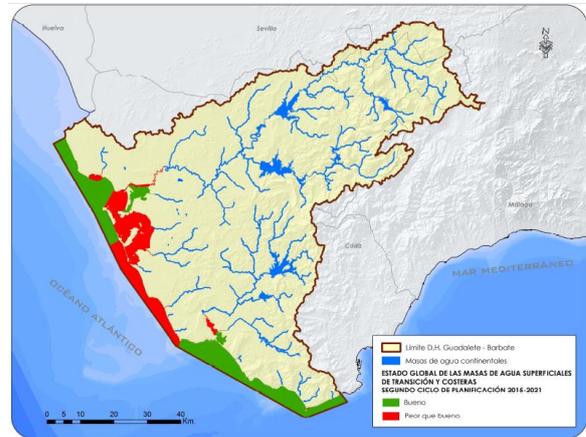
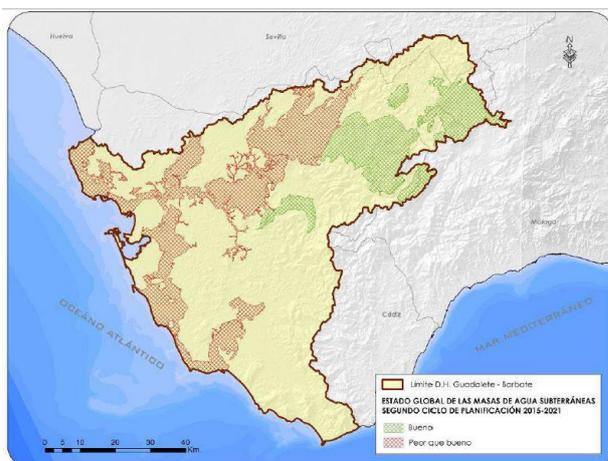


Figura 60. Estado global de las masas de agua superficiales de transición y costeras. (PH Guadalete y Barbate, 2016)

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales	18	35,29	33	64,71			51
	Muy modificados	3	42,86	4	57,14			7
Lagos	Naturales	4	50,00	4	50,00			8
	Muy modificados	5	55,56	4	44,44			9
Aguas de transición	Muy modificadas	3	30,00	7	70,00			10
Aguas costeras	Naturales	7	87,50	1	12,50			8
	Muy modificadas			4	100			4
TOTAL		40	41,24	57	58,76			97

Tabla 28. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Guadalete y Barbate, 2016)



Las masas de agua subterránea en mal estado son 9, que suponen un 64,29%, y en buen estado 5, un 35,71%.

Figura 61. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Guadalete y Barbate, 2016)

### Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras

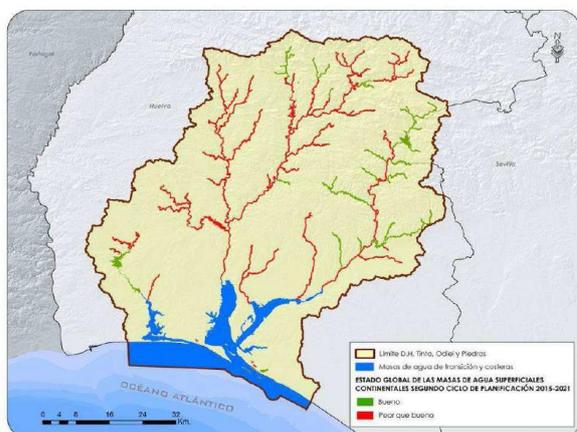


Figura 62. Estado global de las masas de agua superficiales continentales. (PH Tinto, Odiel y Piedras, 2016)

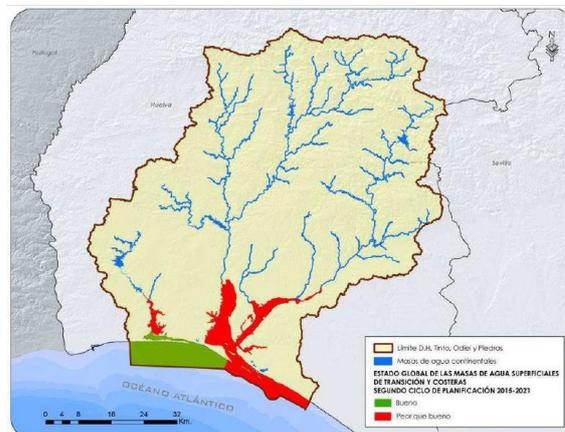


Figura 63. Estado global de las masas de agua de transición y costera. (PH Tinto, Odiel y Piedras, 2016)

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales	17	43,59	22	56,41			39
	Muy modificados	6	75,00	2	25,00			8
Lagos	Naturales	1	20,00	4	80,00			5
Aguas de transición	Naturales			5	100			5
	Muy modificados	1	16,67	5	83,33			6
Aguas costeras	Naturales	1	100					1
	Muy modificados			3	100			3
TOTAL		26	38,81	41	61,19			67

Tabla 29. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Tinto, Odiel y Piedras, 2016)



Las masas de agua subterránea en mal estado son 3, que suponen un 75,00%, y en buen estado 1, un 25,00%.

Figura 64. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Tinto, Odiel y Piedras, 2016)

**Demarcación Hidrográfica del Júcar**

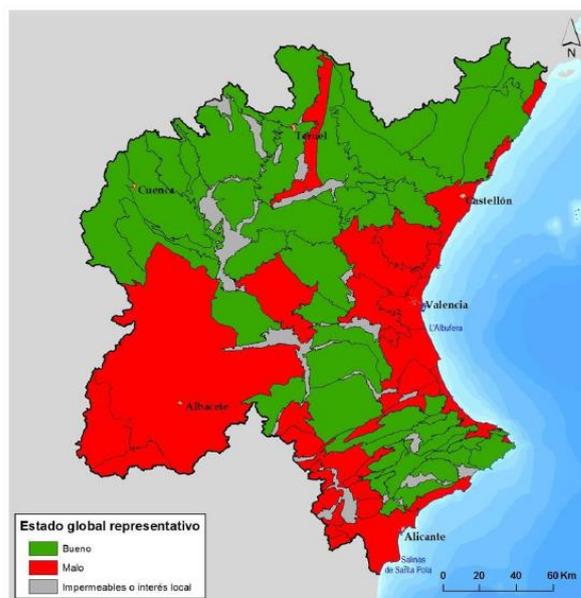


Figura 65. Estado global de las masas de agua superficiales. (PH Júcar, 2015)

Figura 66. Estado global de las masas de agua subterránea. (PH Júcar, 2015)

Categoría	Naturaleza	Buena		Peor que buena		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Ríos	Naturales	80	31	177	69			257
	Muy modificados	5	26	14	74			19
Embalses		19	68	9	32			28
Lagos	Naturales	1	6	15	94			16
	Muy modificados	1	33	2	67			3

Categoría	Naturaleza	Bueno		Peor que bueno		Desconocido		Total
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Aguas de transición	Muy modificadas	2	50	2	50			4
Aguas costeras	Naturales	13	81	3	19			16
	Muy modificadas	1	17	5	83			6
TOTAL		122	34,96	227	65,04			349

**Tabla 30. Diagnóstico del estado de las masas de agua superficiales (PH Júcar, 2015)**

Las masas de agua subterránea en mal estado son 41, que suponen un 45,56%, y en buen estado 49, un 54,44%.

### 7.3 Anexo III. Cambios en el índice de extracción de los acuíferos por DDHH.

La única masa con un índice superior a 1 en la DH del Cantábrico en el estudio del IGME, Candas, en el estudio para los PH es inferior a este valor.

En la DH del Duero, Cantimpalos, que tenía un índice superior a 1 paso a tenerlo menor, y Tordesillas, Los Arenales, Medina del Campo y Tierra del Vino, tuvieron un comportamiento inverso.

En la DH del Tajo, la única masa que se conocía con índice superior a 1, Tiétar, paso a ser inferior.

En la DH del Guadiana se produjo un importante empeoramiento del estado cuantitativo de las masas de agua, 9 con índice inferior a 1 pasaron a ser mayor, Sierra de Altomira, Lillo-Quintanar, Consuegra-Villacañas, Rus-Valdelobos, Mancha Occidental I, Mancha Occidental II, Campo de Calatrava, Campo de Montiel y Tierra de Barros.

En la DH del Guadalquivir paso de un índice menor de 1 a mayor una masa, Bedmar-Jodár y al contrario otra masa, Grajales-Pandera-Carchel.

En la DH del Segura, 2 pasaron de índice mayor de 1 a menor de 1, Sierra de la Oliva y Bullas, Campo de Cartagena paso de un índice mayor de 1 a 1, y 8 masas aumentaron el índice de extracción de menos de 1 a más de 1, Pino, Sinclinal de Calasparra, Sierra España, Terciario de Torrevieja, Santa Yéchar, Bajo Guadalentín, Cresta del Gallo y Cabo Roig

En la DH del Júcar, 5 pasaron de índice mayor de 1 a menor de 1, Cretácico de Cuenca Norte, Hoces del Cabriel, Argueña-Maigmo, Alfaro-Segaria y Serrella-Aixorta-Algar, y 6 masas aumentaron el índice de extracción de menos de 1 a más de 1, Mancha Oriental, Sierra de las Agujas, Javea, Medio Palancia, Plana de Palencia y Sierra de la Oliva.

En la DH del Ebro se produjo una importante mejora de las condiciones cuantitativas de las masas de agua, 21 masas con índice de extracción superior a 1 pasaron a ser inferior a este valor, Sinclinal de Villarcayo, Montes Obarenes, Pancorbo-Conchas de Haro, sinclinal de Treviño, Calizas de Subijana, Sierra de Urbasa, Sierra de Andía, Sierra de Aralar. Izki-Zudaire, Sierra de Cantabria, Sierra de Lóquiz, Sierra de Leyre, Sierras Marginales Catalanas, Aluvial del Ebro: Zaragoza, Lagunas de los Monegros, Fitero-Arnedillo, Somontano del Moncayo, Campo de Cariñena, Campo de Belchite, Cubeta de Olite y Puertos de Beceite.

De las masas de agua subterránea de la DH de las Cuencas Internas del País Vasco, ahora perteneciente al Cantábrico Oriental, la de Gernika paso de un índice de extracción mayor de 1 menor.

En la DH de las Cuenca Internas de Cataluña, se produce un aumento del índice de extracción de menos de 1 a más de 1 en 5 masas de agua subterránea, Deltaic Ter, Al Àluvials de Baixa Costa Brava, Baix Camp, Llaberia-Prades y Cubeta D´Abrera y en 3 el índice pasa de más de 1 a menos, Pla Barcelona, Paleògens Baix Ter y Gaiá-Bonastre.

En la DH de la Cuenca Mediterránea Andaluza, se produce un aumento del índice de extracción de menos de 1 a más de 1 en 9 masas de agua subterránea, Cubeta de Balladona-Sierra Lisbona-Río Antas, Campo de Tabernas, Campo de Dalías-Sierra de Gádor, Delta del Adra, Torcal de Antequera, Llanos de Antequera-Vega de Archidona, Sierra de Mijas, Río Fuengirola y Marbella-Estepona y en 2 el índice ha pasado de más a menos de 1, Sierra de las Estancias y Cuenca del río Nacimiento

De la DH de las Cuenca Atlánticas Andaluzas, que se dividieron en la de Guadalete y Barbate, y la de Tinto, Odiel y Piedras, dos masas pasaron de un índice inferior a 1 a superior a 1, Arcos de la Frontera-Villamartín y Barbate.

En la DH de las Islas Baleares, 7 pasaron de tener un índice inferior a 1 a superar la unidad, Port de Pollença, Alcudia, Sa Pobla, La Vileta, Pla de Campos, Maó y Ciutadella, y 3 a la inversa, Aixartell, L´Arboçar y Bunyola.

## DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DEL TRABAJO CIENTÍFICO, PARA LA DEFENSA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

---

Fecha: 18/05/2019.

Quién se suscribe:

Autora: Ester Gil Pérez de Baños  
D.N.I./N.I.E./Pasaporte.: 50202680M

Hace constar que es la autora del trabajo:

Título completo del trabajo. ODS 6: AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO. ¿OBJETIVO  
CUMPLIDO EN ESPAÑA?

En tal sentido, manifiesto la originalidad de la conceptualización del trabajo, interpretación de datos y la elaboración de las conclusiones, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores, se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo.

DECLARACIÓN:

- ✓ Garantizo que el trabajo que remito es un documento original y no ha sido publicado, total ni parcialmente por otros autores, en soporte papel ni en formato digital.
- ✓ Certifico que he contribuido directamente al contenido intelectual de este manuscrito, a la génesis y análisis de sus datos, por lo cual estoy en condiciones de hacerme públicamente responsable de él.
- ✓ No he incurrido en fraude científico, plagio o vicios de autoría; en caso contrario, aceptaré las medidas disciplinarias sancionadoras que correspondan.

Firma:

