

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA,
PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE



JUNTA DE ANDALUCÍA

IMA | 2018 

Informe de
Medio Ambiente
en Andalucía


Andalucía
se mueve con Europa



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional

El Informe de Medio Ambiente en Andalucía 2018 es un producto de la Red de Información Ambiental de Andalucía (Rediam) de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Ha sido realizado y coordinado desde la Secretaría General de Medio Ambiente, Agua y Cambio Climático a través de los equipos técnicos de soporte de la Rediam de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible y de la Agencia de Medio Ambiente y Agua.

En la aportación de información y elaboración de contenidos han participado los Centros Directivos de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible y de la Agencia de Medio Ambiente y Agua.

También se ha contado con la información suministrada por diferentes organismos de la Administración Central, Autonómica y Local, así como empresas públicas y privadas, centros de investigación, universidades, asociaciones y otras entidades ciudadanas.

Edita

Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

ISSN

2174-9116

Depósito Legal

SE 2052-2013

Fotografía portada

Bosque animado. Eugenio Mallofret Carrera.

Diseño, maquetación y edición digital

Magtel Operaciones, S.L.U.

Impresión

J. de Haro. Artes Gráficas, S.L.

Agradecimientos

El informe anual de Medio Ambiente en Andalucía es, por su propia naturaleza, una obra colectiva. La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible agradece la contribución de todos los que han colaborado y han hecho posible esta publicación.



iMA | 2018 

**Informe de
Medio Ambiente
en Andalucía**



Presentación

Andalucía ha demostrado ser una región pionera en hacerse eco de los problemas más acuciantes del medio ambiente y ha encarado el desafío de conseguir el necesario desarrollo sostenible desde la responsabilidad y el compromiso político, y también desde el convencimiento de saber la importancia que tiene apoyar la investigación y el conocimiento científico, como base de la información ambiental, que es la que interesa al conjunto de la sociedad.

En este contexto, la Red de Información Ambiental de Andalucía (Rediam) pone a disposición de la ciudadanía una gran cantidad de información, completa, rigurosa, actualizada, contrastada y de elevada calidad técnica, para dar a conocer la situación y el estado del medio ambiente en Andalucía.

No en vano la Rediam viene elaborando, desde hace más de 30 años, productos de difusión pública, al objeto de acercar a la población la información ambiental procedente de los complejos y potentes sistemas de información tejidos en esta Red.

Este es el marco en el que cada año, desde 1987, nuestra Comunidad Autónoma da un paso más con este reto, contribuyendo, mediante las ediciones anuales de Informes de Medio Ambiente en Andalucía (IMA), a mejorar el conocimiento y a facilitar la difusión y el acceso público del voluminoso compendio de información ambiental que se atesora en ellos.

A lo largo de todos estos años el IMA ha ido evolucionando en el fondo y en la forma, hasta convertirse en una publicación moderna y de vanguardia, constituyendo un referente de prestigio no sólo en Andalucía, sino también dentro del estado español y en el conjunto de la Unión Europea.

El IMA 2018, que es el que aquí se presenta, se compone de un bloque central en el que se analiza la situación del medio ambiente en Andalucía. Se trata de un diagnóstico del año, basado en 52 indicadores ambientales, a partir de los cuales se hace balance de los siguientes resultados: entre los temas mejor posicionados cabe resaltar los relacionados con el clima, la erosión, los recursos hídricos y el saneamiento y la depuración de las aguas, los residuos, la flora, las energías renovables, los espacios naturales protegidos, los incendios forestales, la recogida selectiva de residuos y las actuaciones de viviendas protegidas en las ciudades, y las respuestas de la administración a las solicitudes de información ambiental.

Por otro lado hay otra serie de materias cuya situación permanece estable o mantenida a lo largo del tiempo, como el calentamiento global, el estrés hídrico de la vegetación, la calidad de las aguas, los vertidos al litoral, los residuos peligrosos, la fauna, los equipamientos de uso público, el estado fitosanitario de las masas forestales, la calidad del aire, la producción de residuos y el consumo de energía eléctrica en las ciudades, y la producción de fertilizantes.

Por último, hay un grupo de indicadores que empeoran, como son los de energía, algunos grupos de especies de fauna, la evolución de vehículos turismos o la educación y el voluntariado ambiental.

Como novedad, se ha incluido un apartado nuevo relacionado con la ordenación y gestión del litoral, considerado de una significación clave para el desarrollo sostenible de nuestra región.

A lo largo del año han visto la luz documentos de gran trascendencia para Andalucía, como la Ley Andaluza de Cambio Climático, la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible (encontrada dentro de la Agenda 2030 de Naciones Unidas), la Estrategia por el Empleo Verde, la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular. Todos son el resultado del esfuerzo y compromiso con que afronta Andalucía los temas más candentes que preocupan a escala global en relación con el medio ambiente y el desarrollo sostenible, alineándose además con las directrices que emanan desde las instituciones europeas.

Cabalgando sobre sus páginas, el lector encontrará una información muy precisa sobre todos estos asuntos, que son tratados con un enfoque muy transversal.

Confiamos en que los contenidos reunidos en esta nueva edición del Informe de Medio Ambiente sean del máximo interés y que su consulta y análisis sirvan para mejorar el caudal común del conocimiento ambiental que se genera, produce y promueve en Andalucía.

Consejera de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible

Sobre el Proyecto IMA

La serie de informes anuales sobre el medio ambiente en Andalucía (1987-2018) constituye un conjunto de piezas de información que son elaboradas, con periodicidad anual, para atender las demandas y poner accesible la información ambiental producida en el entorno de la Red de Información Ambiental de Andalucía. La multiplicidad de formas que adopta este conjunto de información, y las relaciones que se establecen entre sus distintos componentes, hacen del iMA un proyecto complejo, que va más allá de una simple publicación sobre el estado del medio ambiente en Andalucía. Este sistema atiende a varios formatos, y sobre él se establecen relaciones y conexiones con otros entornos y otros sistemas, que en conjunto configuran todo el marco de la Rediam. En concreto, el sistema con el que mantiene una relación más estrecha es el de indicadores ambientales de la Rediam, ya que en esencia, el iMA es un diagnóstico del medio ambiente en Andalucía, con lo cual los indicadores ambientales se dibujan como una herramienta perfecta para atender a los fines y objetivos del iMA. Además, el iMA y sus contenidos están relacionados con todos los subsistemas desarrollados dentro de la Rediam, como los de clima, litoral y medio marino, agua, biodiversidad, cambio climático, etc.

El sistema iMA está formado por un conjunto de componentes, los cuales han ido variando con el tiempo, en función de los avances tecnológicos y de los cambios ocurridos en los soportes digitales. Todos estos componentes están disponibles en internet, en el sitio iMA, dentro de la web de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/ima>

La estructura es la siguiente:

- El **libro electrónico**, en formato e-book.

Este útil formato se adapta a cualquier dispositivo móvil o tipo tableta. El usuario navega por sus páginas con mucha comodidad, teniendo la posibilidad de descargar todos los gráficos, tablas y mapas como archivos independientes. Al final de cada capítulo está disponible una utilidad, **Para saber más**, que permite al usuario conectar con otras páginas de información ambiental de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, con el objetivo de profundizar sobre estos contenidos. En este mismo orden de cosas también están disponibles un conjunto de enlaces relacionados con las respectivas temáticas.

- El **Visor de las estadísticas del iMA** (VEM).

Es una herramienta potente, de gran interés, porque alberga del orden de 500 tablas estadísticas, clasificadas por temática o por fuente, conteniendo largas series históricas o la información más actualizada disponible sobre una amplísima temática relacionada con el medio ambiente, centrada en Andalucía, si bien se ofrece también información de otros ámbitos territoriales: escala europea, estatal, autonómica, municipal, espacios naturales protegidos, etc. El manejo del visor es muy intuitivo y las posibilidades y utilidades son muy variadas, destacando la visualización y descarga de informes, la representación de gráficos y mapas, la descarga de metadatos o la conexión con imágenes o contenidos relacionados.

- La **serie histórica de informes anuales de medio ambiente en Andalucía**, editada ininterrumpidamente desde 1987.

- **iMA de un vistazo**, donde se ofrece, de forma muy sintética, la información más relevante de cada apartado, ocurrida en el año.

En la edición del iMA 2018, el Informe se compone de 6 capítulos.

El capítulo 1, **El estado del medio ambiente en Andalucía 2018**, se distingue del resto por el amplio abanico temático que despliega, y por el tratamiento que se le da a la información que contiene, basada en indicadores ambientales. Se descompone en un total de 15 contenidos temáticos diferentes, a los que se han asociado un total de 52 indicadores ambientales. Entre todos dibujan un diagnóstico del medio ambiente en Andalucía, tomando como referencia el año 2018.

El resto de capítulos tienen un enfoque monográfico:

El capítulo 2, **La depuración de las aguas residuales: en el punto de mira**, pone de relieve el imprescindible equilibrio que se debe conseguir entre el ciclo del agua natural y el antrópico, al objeto de asegurar la sostenibilidad de la calidad de las aguas, manteniendo su buen estado para las generaciones futuras. El reto en materia de depuración consiste en incorporar la innovación en los procesos de gestión del agua, y en asumir un cambio de paradigma por el cual los residuos del tratamiento de las aguas residuales pasen a ser considerados como un recurso, acorde con los principios de la economía circular.

El capítulo 3, **Andalucía y la Agenda 2030**, muestra la posición de Andalucía en el marco de la Agenda 2030 de Naciones Unidas, la cual viene marcada por los principios, objetivos, metas y medidas expuestas en la Estrategia de Desarrollo Sostenible de Andalucía y por la elaboración de un panel de indicadores propios para medir el grado de progreso de las mismas en nuestra Comunidad Autónoma.

El capítulo 4, **Proceso europeo de evaluación de la legislación en materia de aguas**, tiene como objetivo explicar hasta qué punto las directivas europeas han contribuido a mejorar la gestión del agua en los Estados miembros, haciendo un repaso sobre la incidencia que han tenido la Directiva Marco del Agua, sus directivas “hijas” (directiva de protección de aguas subterráneas y directiva por la que se establecen normas de calidad ambiental), la directiva de inundaciones y la directiva de aguas residuales urbanas.

El capítulo 5, **Ley andaluza de cambio climático: hacia un nuevo modelo energético**, expone los principales puntos a través de los cuales se desarrolla la ley del cambio climático, aprobada en octubre de 2018. En ella se destacan las líneas estratégicas que servirán para preparar a nuestra región ante los desafíos del cambio climático hasta 2030 y más allá, posicionándola para transitar con éxito hacia una sociedad hipocarbónica y resiliente al clima de 2050.

Por último, el capítulo 6, **La Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular, una oportunidad necesaria**, pone de relieve los recursos y capacidades con que cuenta nuestra región para sumarse al tren de la bioeconomía circular, en la que se combina una apuesta decidida por parte del gobierno andaluz por impulsar una economía competitiva, basada en procesos biológicos, con un fuerte apoyo a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación como motores del proceso de cambio, con especial atención al ámbito rural andaluz.



Índice

1. El estado del medio ambiente en Andalucía 2018

1.1 ¿Cómo se comporta nuestro clima?	16
1.2 Vegetación y hábitats	28
1.3 El suelo y la erosión	40
1.4 El agua	52
1.5 La ordenación del litoral	76
1.6 Economía circular: algo más que residuos	98
1.7 El reto de la energía	116
1.8 Proteger nuestra rica biodiversidad	136
1.9 El dinamismo de los espacios naturales protegidos	160
1.10 Los espacios forestales	186
1.11 Calidad del aire	202
1.12 Ciudades y vida urbana	232
1.13 La integración del medio ambiente en nuestros sectores productivos	260
1.14 Mejorando el acceso a la información ambiental de Andalucía	280
1.15 Educación, sensibilización y participación ambiental	298

2. La depuración de las aguas residuales: en el punto de mira	314
3. Andalucía y la Agenda 2030	344
4. Proceso europeo de evaluación de la legislación en materia de aguas	384
5. Ley andaluza de cambio climático: hacia un nuevo modelo energético	408
6. La Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular, una oportunidad necesaria	428







1. El estado del medio ambiente en Andalucía



¿Cómo se comporta nuestro clima?

1.1



Vegetación y hábitats

1.2



El suelo y la erosión

1.3



El agua

1.4



La ordenación del litoral

1.5



Economía circular: algo más que residuos

1.6



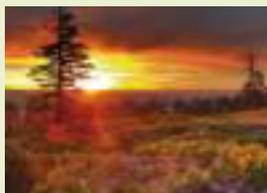
El reto de la energía

1.7



Proteger nuestra rica diversidad

1.8



El dinamismo de los espacios protegidos

1.9



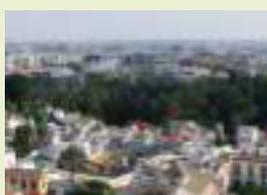
Los espacios forestales

1.10



Calidad del aire

1.11



Ciudades y vida urbana

1.12



La integración del medio ambiente en nuestros sectores productivos

1.13



Mejorando el acceso a la información ambiental de Andalucía

1.14



Educación, sensibilización y participación ambiental

1.15

A partir de la gran cantidad de información localizada en el núcleo de la Red de Información Ambiental de Andalucía (Rediam), el Informe de Medio Ambiente (IMA) se elabora como una instantánea, relativa a un año de referencia, del estado del medio ambiente en Andalucía. Sin embargo esta foto se complementa, en ocasiones, con series históricas de datos, y su análisis permite explicar algunos comportamientos de las principales variables ambientales, así como formular hipótesis sobre tendencias y estudios prospectivos.

La mayor parte de los temas incluidos en este capítulo tienen un tratamiento muy sintético, y están representados a partir de series temporales de datos en forma de gráficos o mapas, lo cual permite al lector obtener una visión evolutiva de los principales aspectos considerados. Básicamente la información que aquí se presenta configura el núcleo básico de información de la Rediam, considerando los registros consolidados más actualizados que hay disponibles, y conecta con la batería de indicadores ambientales de la Rediam, la cual está disponible en el sitio web de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. En este sentido, al objeto de dejar patente la inclusión de indicadores ambientales de la Rediam en el texto del presente capítulo, éstos se señalan con una simbología específica, cuyo significado y valoración se muestra a continuación.

1. Evolución en el tiempo: categoría cualitativa que caracteriza su evolución en el tiempo (categorías Positiva, Intermedia, Negativa). La valoración de la evolución en el tiempo se refleja en el primer punto del logo Rediam.

2. Situación de diagnóstico: situación actual que refleja el indicador (categorías Buen resultado, Resultado aceptable, Mal resultado). La valoración de la situación de diagnóstico se refleja en el segundo punto del logo Rediam.

3. Tendencia esperada: categoría cualitativa que le otorgamos a la tendencia esperada en el tiempo (categorías Favorable, Estabilizada, Desfavorable). La valoración de la tendencia esperada se refleja en el tercer punto del logo Rediam.



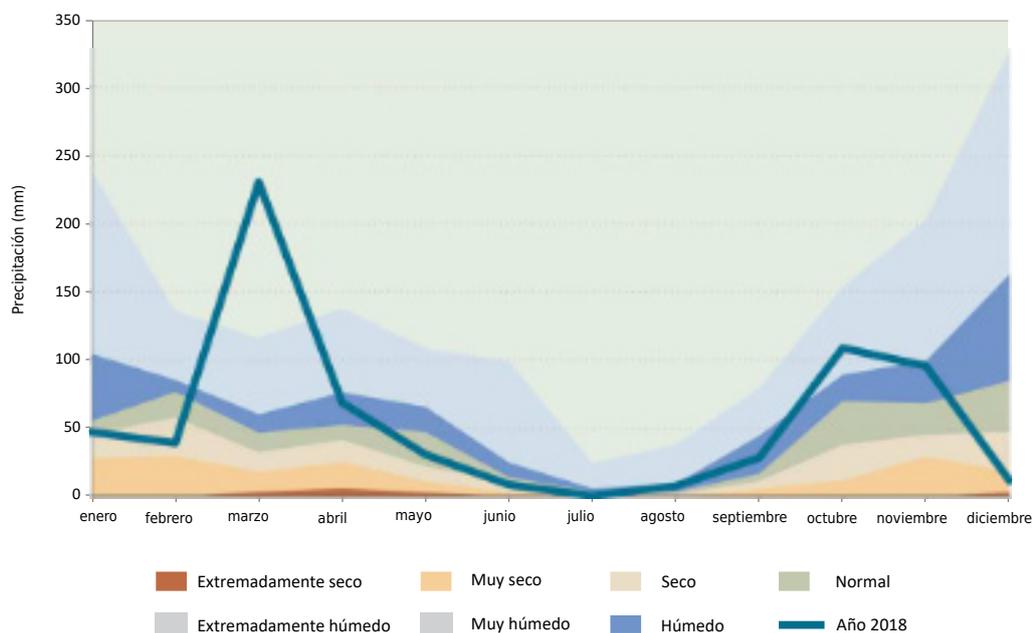


1.1 ¿Cómo se comporta nuestro clima?

El 2018 ha sido un año muy húmedo, con precipitaciones de 675 milímetros, un 18% por encima del valor medio de referencia para el conjunto de la región. La temperatura media se situó en los 15,6°C, 0,4°C por debajo de la media de referencia, lo que otorga al año un carácter frío desde el punto de vista térmico, siendo además el valor más bajo desde el año 1993.

Las lluvias fueron especialmente destacadas en primavera en la que, con 231 litros por metro cuadrado, marzo se convirtió en el más lluvioso de toda la serie histórica. El resto de los meses tuvieron un comportamiento irregular: inferiores a la media al inicio del año y superiores a los valores normales en otoño. El año finaliza con un mes de diciembre muy seco que conduce de nuevo a situaciones de déficit pluviométrico. Especialmente, las anomalías pluviométricas positivas fueron generalizadas excepto en áreas muy localizadas de la Sierra Morena Occidental, la Sierra de Cazorla y el interior de la provincia de Almería.

Evolución mensual de las precipitaciones en Andalucía en el año 2018

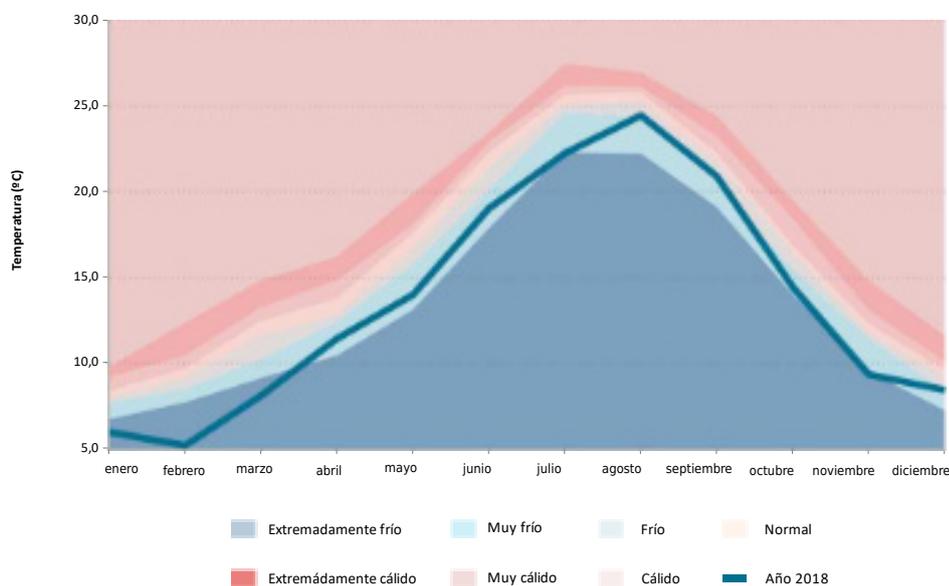


Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



En cuanto a las temperaturas el año comenzó con valores muy bajos que dieron lugar al invierno más frío de toda la serie histórica. El resto del año predominaron los valores cercanos a los normales, excepto en los meses de agosto, septiembre y diciembre que fueron de carácter cálido y que, sin embargo, no pudieron compensar el carácter frío del conjunto del año. A esta dinámica sólo escaparon áreas de la Costa del Sol, el interior de la provincia de Málaga y las zonas más altas de los Sistemas Béticos, en las que las anomalías térmicas en el conjunto del año fueron positivas.

Evolución mensual de las temperaturas en Andalucía en el año 2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



A pesar de que el año 2018 ha tenido en su conjunto un carácter muy húmedo, la distribución intra-anual ha sido muy irregular permitiendo, en primer lugar, la recuperación en el mes de marzo de la situación de sequía pluviométrica que arrastraba la región desde el otoño anterior y, posteriormente, con un muy seco mes de diciembre, la entrada en una nueva situación de incertidumbre en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos.

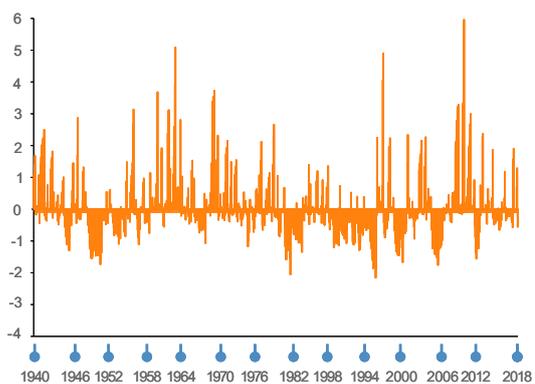
Por demarcaciones hidrográficas, mientras que en las cuencas Mediterránea y del Guadalquivir la situación no es todavía preocupante, en las cuencas Atlánticas el índice de sequía sí alcanza valores significativos, pudiendo calificarse ya como de sequía pluviométrica leve la situación en las cuencas del Guadalete y Barbate.

Índice estandarizado de sequía pluviométrica

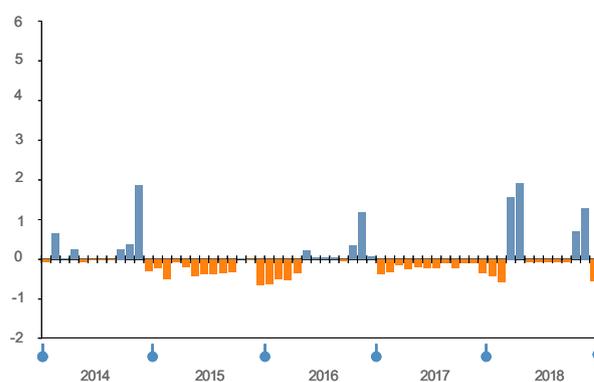
Rediam ●●●

Cuenca hidrográfica del Guadalete-Barbate

Periodo 1940 - 2018



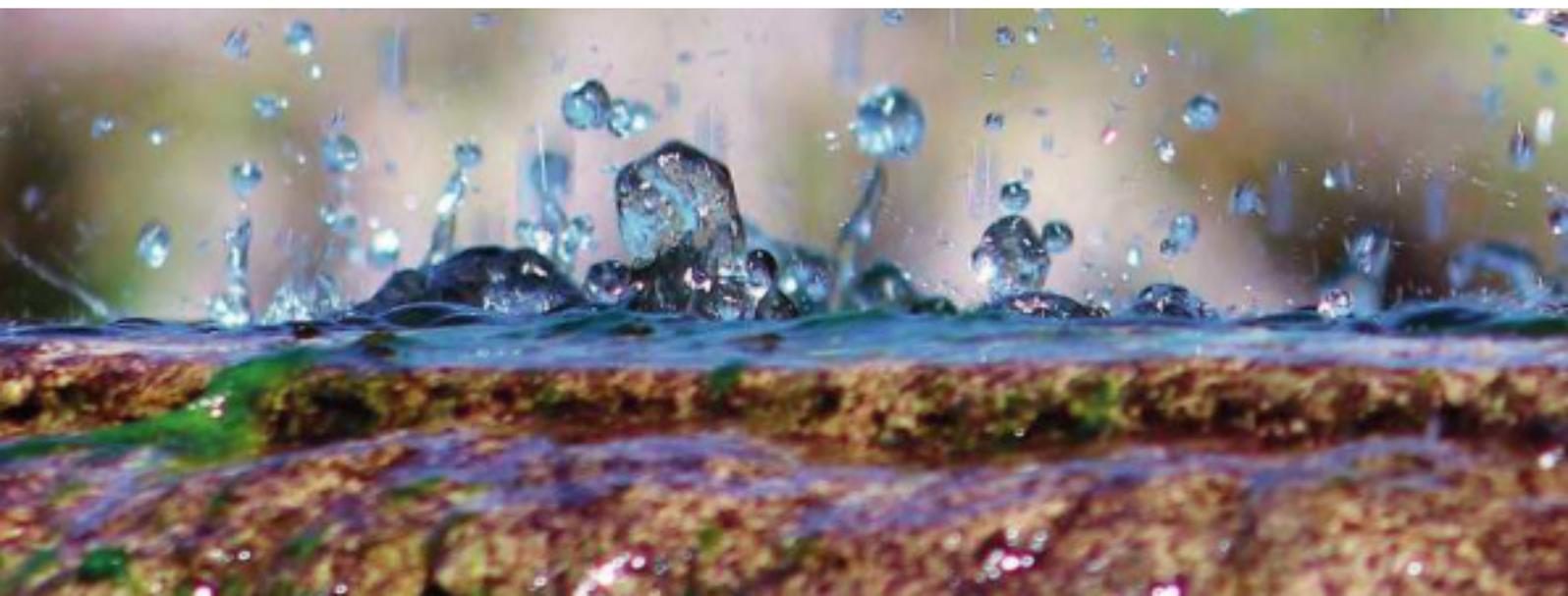
Detalle del periodo 2014 - 2018



Los valores del índice estandarizado de sequía pluviométrica se establecen de la siguiente manera:

- < -1 sequía severa.
- Entre -0,4 y -1 sequía moderada.
- > - 0,4: Sin sequía.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





El calentamiento global

A través del índice de calentamiento global (ICG) podemos llevar un seguimiento de las desviaciones y variaciones de las temperaturas a lo largo de una serie histórica de datos climáticos. Para el seguimiento de este fenómeno en Andalucía se están controlando los registros de tres estaciones climáticas, Córdoba, Granada y Jerez de la Frontera, que sirven de referencia porque las mismas disponen de las series de datos más antiguas.

Este índice se elabora considerando por un lado la desviación de la temperatura media anual con respecto a la media de la serie histórica (lo cual da como resultado la “anomalía térmica anual”) y por otro la variación de la temperatura a lo largo de un periodo determinado.

Conforme con la tendencia a nivel regional las anomalías térmicas en las localidades estudiadas se han situado en valores de orden similar. Mientras que Córdoba y Jerez han alcanzado anomalías de $-0,5^{\circ}\text{C}$, en Granada se han quedado en $-0,3^{\circ}\text{C}$. Estos valores son excepcionales para las últimas décadas, sobre todo en Córdoba y Jerez donde presentan los valores más bajos desde 1993. En cambio, en Granada la variabilidad térmica no ha sufrido un cambio tan acentuado ya que no son infrecuentes los años de carácter frío.

Por otro lado, las variaciones de temperatura respecto a las del promedio 1961-1990 se reducen ligeramente situándose en $+0,5^{\circ}\text{C}$ en Córdoba y Jerez de la Frontera, y en $+0,4^{\circ}\text{C}$ en Granada.

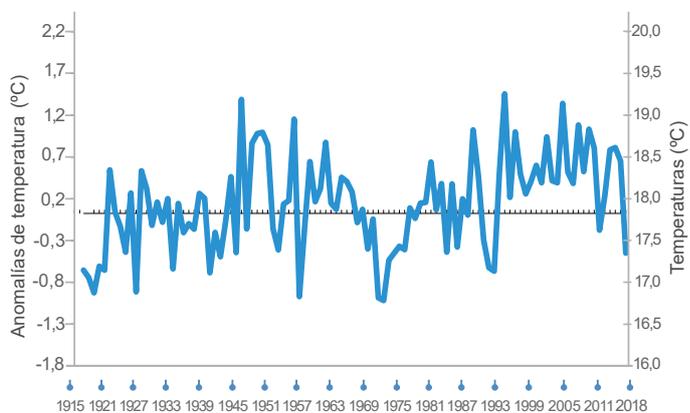


Anomalías térmicas e índice de calentamiento global 1915-2018

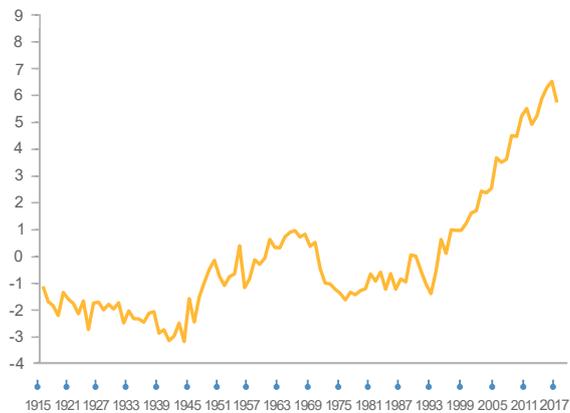
Rediam ●●●

Córdoba

Anomalías térmicas



Índice de calentamiento global



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





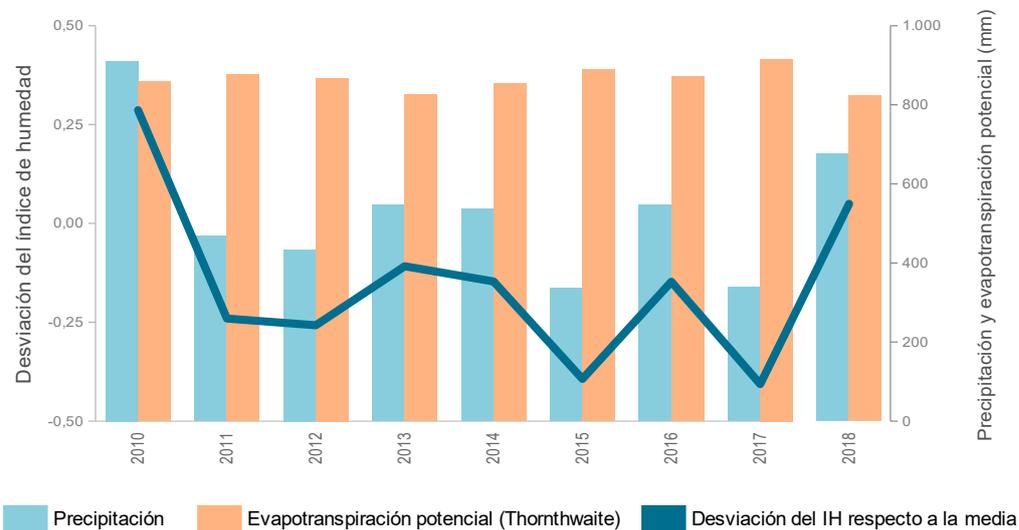
La desertización

La coincidencia en el carácter húmedo y frío del año tiene una influencia decisiva en el índice de humedad cuya anomalía, por primera vez desde el año 2010, alcanza valores positivos.

Índice de humedad

Rediam ● ● ●

Precipitación, evapotranspiración potencial e índice de humedad en Andalucía (2010-2018)

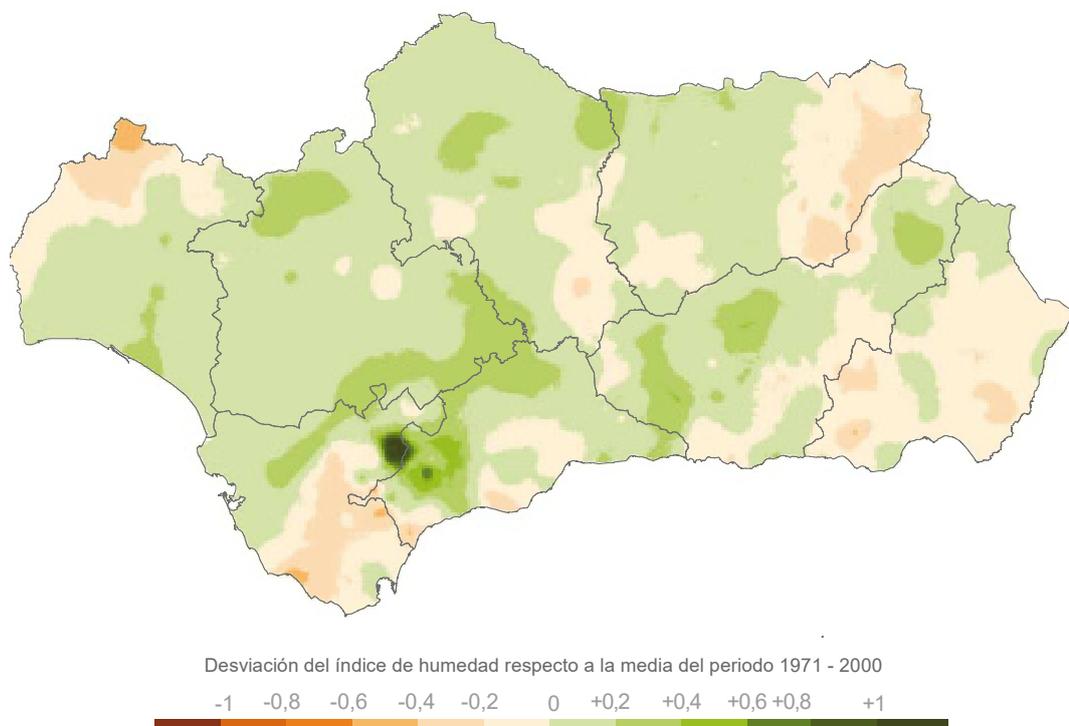


Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Aunque la mayor parte de la región ha registrado anomalías positivas, hay diferencias espaciales significativas destacando los valores máximos en la Sierra de Grazalema, las grandes extensiones con valores positivos en el Medio y Bajo Guadalquivir y los valores bajos en zonas de montaña, como la Sierra de Aracena y Sierra de Cazorla, así como en las cuencas del Guadalete y Barbate y en la provincia de Almería.

Desviación del índice de humedad en Andalucía, año 2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Ozono y radiación ultravioleta en el sudoeste de Andalucía

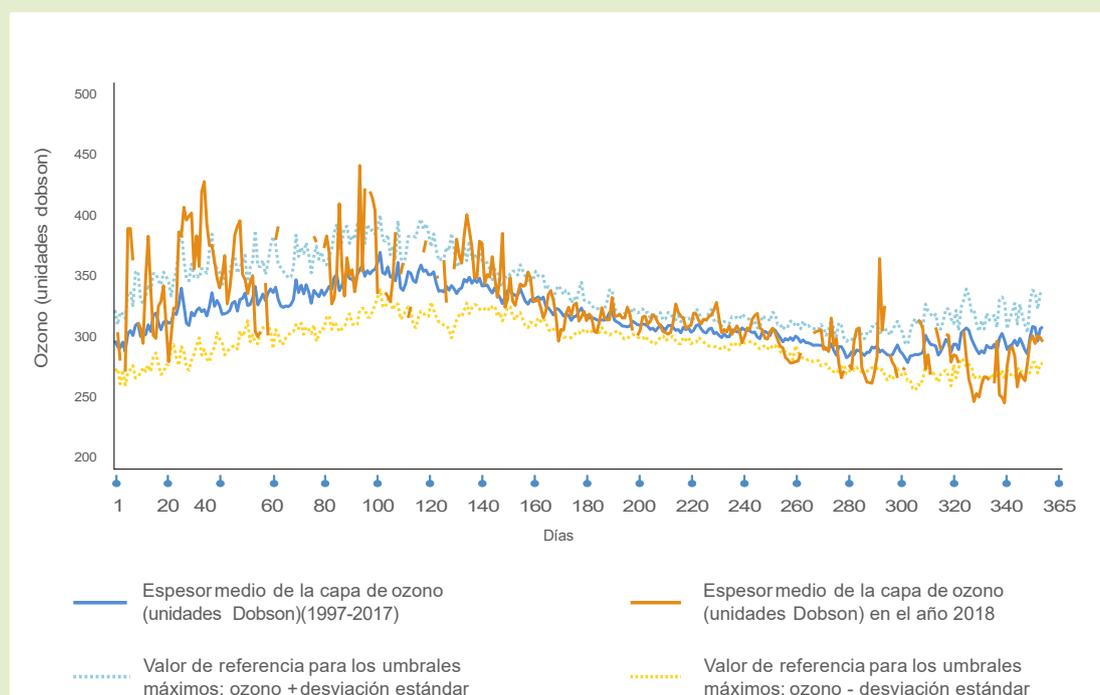
En 2018, el valor promedio del espesor de la capa de ozono medido en la estación de sondeos atmosféricos de El Arenosillo ha sido muy elevado, el tercero más alto de una serie histórica que cuenta ya con 21 años de observaciones. De esta forma se rompe una tendencia hacia la disminución de estos valores que se prolongaba desde 2012. En el contexto global, el agujero de la capa de ozono sigue su tendencia a reducirse empezando a convertirse en un asunto secundario dentro de las problemas medioambientales.

El comportamiento intra-anual ha estado marcado por los valores especialmente altos en la primera mitad del año, valores similares a la media en verano y otoño y una drástica reducción en diciembre que, sin embargo, no llega a compensar la dinámica anterior.

Espesor de la capa de ozono

Rediam ●●●

Ozono promedio medido en 2018 por el espectrofotómetro Brewer y comparación con la serie 1997 – 2017



Fuente: Elaborado por la Red de Información Ambiental de Andalucía a partir de datos del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial.





COP24 · KATOWICE

UNITED NATIONS CLIMATE CHANGE CONFERENCE

POLAND 2018



¿Qué ocurrió en la COP24 ?

La Cumbre del Clima de Katowice (COP24), finalizó con un acuerdo para la puesta en marcha del Acuerdo de París y que éste sea operativo a partir de 2020. Sin embargo, tras dos semanas de intenso debate, las delegaciones de los 196 países participantes y la Unión Europea, no han logrado llegar a un consenso en torno a los mecanismos de mercado de emisiones.

Esta Cumbre selló sus discusiones con un documento técnico que marca las pautas para garantizar que los Estados cumplan sus compromisos de mitigación de emisiones de CO₂.

Entre los puntos clave del texto destaca un marco de transparencia para promover la confianza entre las naciones en cuanto sus actuaciones para abordar el cambio climático. El marco estipula cómo los países proporcionarán información sobre sus planes de

acción nacionales, incluida la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como las medidas de mitigación y adaptación.

También se acordó un estándar para medir las emisiones de gases de efecto invernadero y si los países más pobres consideran que no pueden cumplir con los parámetros establecidos, pueden explicar por qué y presentar un plan para desarrollar su capacidad al respecto.

Sobre la financiación de los países desarrollados para apoyar la acción contra el cambio climático en los países en desarrollo, el documento define una manera de decidir objetivos nuevos y más ambiciosos a partir de 2025, arrancando del compromiso actual de movilizar 100 mil millones de dólares por año desde 2020.

Otro logro notable alcanzado en la Cumbre se refiere a cómo evaluar colectivamente la efectividad de la acción climática en 2023 y cómo monitorear e informar el progreso en el desarrollo y la transferencia de tecnología.

Limitar el calentamiento global a un máximo de 2°C para finales de siglo es la máxima prioridad de los Estados comprometidos con la lucha contra el cambio climático.

Para ello, una de las actuaciones más necesarias es la creación de un mecanismo de mercado que garantice a los países cumplir con sus objetivos de mitigación internos.

Sin embargo, las delegaciones de la COP24 no lograron alcanzar un consenso acerca de este punto, por lo que acordaron retomar el debate en la próxima conferencia, la COP25, que se celebrará en Madrid a finales de 2019.

Los 197 países que participaron en las negociaciones sobre el clima de la Cumbre de Katowice desarrollaron las reglas para combatir un calentamiento que, según los científicos, ya no se puede revertir, pero sí aminorar.

La Junta de Andalucía, que en el momento de esta Cumbre acababa de aprobar en el Parlamento la Ley de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, asistió a la misma para conocer las medidas que están implementando otras administraciones y organizaciones internacionales, intercambiar experiencias y actuaciones de interés común, así como para difundir las acciones que el Gobierno andaluz ha desarrollado en materia de cambio climático.

Así pues, la delegación andaluza ha expuesto los logros alcanzados por la comunidad autónoma andaluza así como los objetivos que persigue la normativa recientemente aprobada. Por un lado, supondrá una nueva regulación de la contaminación por gases de efecto invernadero y se dirigirá a las denominadas “emisiones difusas”, que se encuentran en situación de vacío legal al no estar sujetas al Régimen Europeo del Comercio de Derechos de Emisión. Para estas emisiones, que suponen un 55% de la contaminación vinculada al cambio climático en la comunidad, se fija el objetivo mínimo de reducción de un 18% en 2030 respecto al nivel registrado en 2005 de 4,28 toneladas equivalentes de dióxido de carbono (CO₂) por habitante y año.

Por otro lado la nueva norma apuesta por un modelo energético basado en las energías renovables y en la mejora de la eficiencia energética, fijando como objetivo propio a 2030 para la Comunidad Autónoma aportar con energías renovables al menos el 35% del consumo final bruto de energía. De esta manera, Andalucía asume un objetivo más ambicioso que el que aplica a la Unión Europea en su conjunto (30%). Además, en materia de ahorro y eficiencia energética esta ley fija como objetivo a 2030 para Andalucía una reducción mínima del 30% del consumo tendencial de energía primaria.

Para saber más sobre **¿Cómo se comporta nuestro clima?**





1.2 Vegetación y hábitats

Una de las mayores amenazas medioambientales de nuestra región es el estrés hídrico de la vegetación, propiciado por las condiciones climáticas que se derivan de nuestro clima mediterráneo, caracterizado por la existencia de largos periodos de sequías que en muchas ocasiones se prolongan más allá de la época estival. Dicho estrés hídrico se concreta en una falta de agua en la vegetación, la cual se traduce en un descenso de actividad clorofílica de la planta y mayor nivel de riesgo de ataques por plagas, enfermedades o incendios.

El seguimiento de este fenómeno se lleva a cabo a través del **indicador de estrés hídrico global**, con el propósito de cuantificar la influencia de la sequía sobre el estado fisiológico de la vegetación, al objeto de obtener una cartografía y una estadística de los niveles de estrés de la misma a través de la información suministrada por los satélites, para el conjunto del territorio andaluz. La información resultante es de gran importancia, porque ayuda a la gestión de dos fenómenos de gran repercusión medioambiental: la sequía y los incendios forestales.

Para el cálculo de este indicador de vegetación se utilizan las imágenes obtenidas por los satélites de la serie MODIS, en un periodo de tiempo comprendido entre el año 2002 y la actualidad. La unidad de tiempo es el año hidrológico que empieza en octubre de un año y acaba en septiembre del año posterior.

Para el año hidrológico comprendido entre octubre de 2017 y septiembre de 2018, los resultados del indicador de Estrés Hídrico Global muestran un porcentaje de superficie estresada en la región del 18%, un punto menos que el año anterior.

El año hidrológico 2017-2018 comenzó con una acumulación de meses con escasez pluviométrica, al que se suma el carácter seco del mes de octubre (muy relevante en el conjunto de las precipitaciones otoñales). Los datos hasta el mes de diciembre arrojaron un porcentaje de precipitaciones por debajo de las consideradas como normales. Esto se traduce en un aumento en la intensidad y extensión de la afeción de la vegetación por déficit hídrico, mostrando síntomas de estrés y decaimiento.

Con el inicio de la primavera, la situación de déficit hídrico acumulado desde el inicio del año hidrológico 2017-2018 se ve compensada con un mes de marzo considerado extremadamente húmedo. Como consecuencia, se observa una mejora generalizada en la situación de decaimiento y estrés hídrico de la vegetación en la mayor parte de la región, que se mantiene hasta el mes de mayo, dando a la primavera un carácter húmedo.

En el último tramo del año hidrológico y, conforme a lo habitual en el periodo estival, las escasas precipitaciones acaecidas en el mes de junio no han propiciado un cambio sustancial en la situación de la vegetación, observándose un recrudecimiento de ésta, con muestras de decaimiento.



Estrés hídrico global de la vegetación

Rediam ●●●

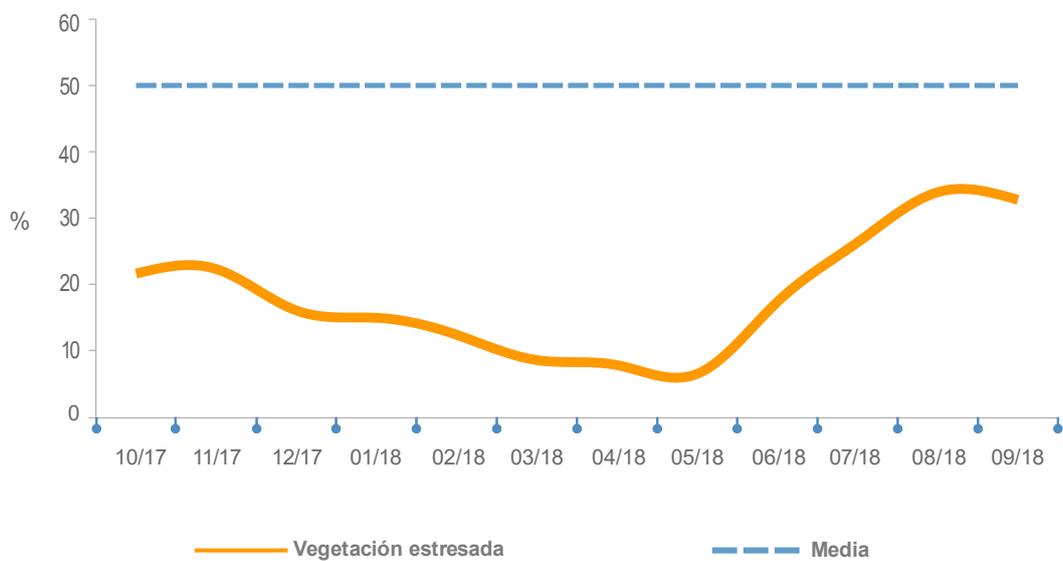
Evolución del Indicador de Estrés Hídrico Global (EHG). Periodo 2002 - actualidad



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



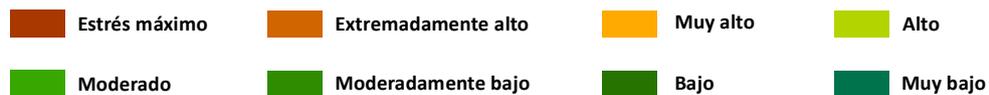
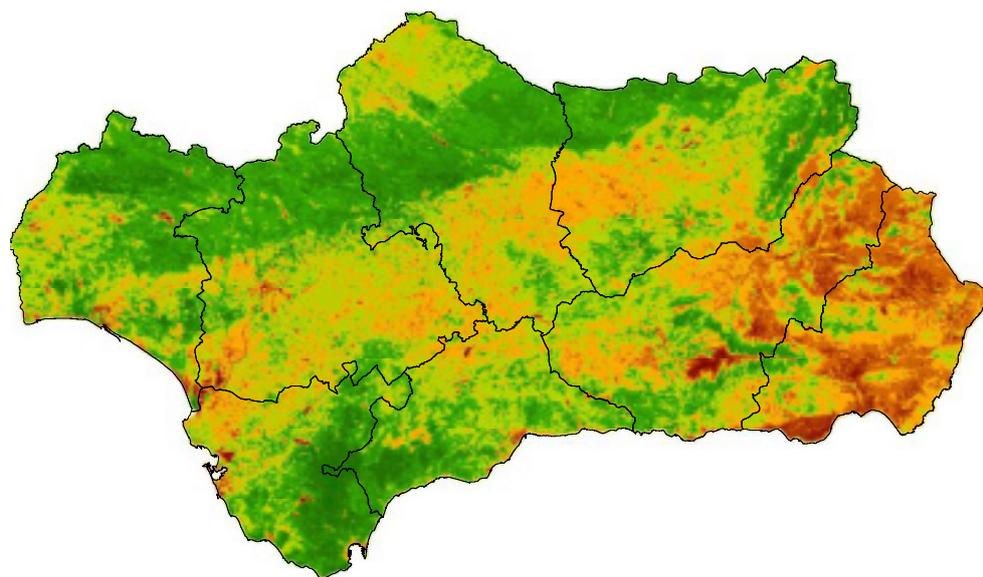
Evolución del indicador de Estrés Hídrico Global (EHG) en el periodo octubre 2017 - septiembre 2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Estrés hídrico de la vegetación. Año hidrológico 2017-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





El SIPNA, una visión integradora del territorio andaluz, ya está plenamente operativo

En el IMA 2012 se hablaba por primera vez del SIPNA, Sistema de Información del Patrimonio Natural de Andalucía (Apartado 08, Ocupación del suelo y cambios de uso, pág. 133). En aquel momento ya se definía claramente a nivel conceptual, describiéndose, además, todos y cada uno de los pasos a seguir con el fin de integrar la información ambiental necesaria para una correcta gestión del medio natural andaluz mediante un único sistema de información.

Desde entonces, debido a las diferentes demandas de información y de generación y análisis de datos por parte de los diferentes gestores medioambientales, así como a los diversos trabajos y proyectos que han sido necesario acometer, se han producido importantes avances que han revertido positivamente en la gestión medioambiental y en la implementación del sistema:

- Recopilación de toda la información sobre hábitats de interés comunitario (HIC) y unificación de ésta, para dar respuesta al Informe Sexenal según demanda la Aplicación de la Directiva Hábitat de 2013 en Andalucía.
- Adaptación de la geometría de la cartografía de HIC a la cartografía de usos (SIOSE Andalucía) y revisión de ésta por diversos expertos para su posterior integración en SIPNA.
- Actualización de SIOSE Andalucía al año 2013, como hito del programa de seguimiento de cambios. Además, esta actualización se ha empleado como base sobre la que integrar, de forma armonizada y coherente, toda la información gráfica y temática asociada a los diferentes ámbitos de trabajo que dan lugar al SIPNA.
- Mejora de la información referente a especies arbóreas, como el alcornoque y el castaño, en SIOSE Andalucía.
- Diseño de una metodología para la valoración del estado de conservación de los HIC a escala del territorio andaluz.
- Análisis y cartografía de los Hábitats de las especies de flora de Interés Comunitario para la Red Natura 2000 del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE. Se han utilizado diversas fuentes de información, principalmente incluidas en la REDIAM (como FAME, Sistema de Producción de Flora Amenazada de Andalucía, o los distintos Programas de Conservación de Especies Amenazadas de flora), pero también otras fuentes externas como ANTHOS (Sistema de Información sobre las Plantas de España) o GBIF (Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad).
- Revisión de la distribución de los HIC como apoyo a la redacción de varios Planes de Gestión de Espacios Protegidos.



El proceso de creación de SIPNA culminó en 2017, año en el que se pone a disposición de los usuarios la primera base cartográfica de referencia única para el seguimiento y la caracterización ambiental del territorio andaluz (SIPNA 2017). Integra, a escala de detalle 1:10.000, información geográfica y alfanumérica de los hábitats, la vegetación, la biogeografía, los usos y ocupación del suelo y los datos de seguimiento del territorio desde 2005 a 2013.

Todos estos datos tienen distinto origen y proceden de diferentes fuentes. Lo que supone que en SIPNA han confluído diversos sistemas de clasificación de la vegetación y del territorio, en función del objetivo de catalogación con el que fueron levantados y la disciplina científica o instancia académica que realizó el estudio. SIOSE Andalucía¹ se cataloga en función de la ocupación del suelo para dar respuesta al seguimiento de cambios territoriales; VEGE10² describe la vegetación en ecosistemas forestales siguiendo la metodología fitosociológica y los HIC interpretan el territorio para dar respuesta a la Directiva Hábitat y el seguimiento de la Red Natura.

La integración de una información tan diversa, muy heterogénea estructuralmente y con modelos de datos muy distintos, ha hecho que los trabajos de homogenización y normalización hayan sido muy intensos, dando lugar a un modelo de datos muy complejo. Para facilitar su explotación se creó un modelo de datos simplificado, que permite identificar ágilmente, en una cadena alfanumérica perfectamente interpretable, los diferentes polígonos con la información relativa a Ocupación de Suelo, Vegetación, HIC y Biogeografía. De

1 Sistema de Información de Ocupación del Suelo con cobertura para todo el territorio andaluz a escala de detalle, años 2005-09-11-13.

2 Cartografía y evaluación de la masa forestal de Andalucía a escala de detalle 1:10.000, años 1996-2006.



esta forma se amplía su utilidad y se posibilitan otras funcionalidades como la visualización y consulta mediante aplicaciones específicas, generación de bases de trabajo en temáticas determinadas, utilización de la información en procesos de modelización, etc.

Para garantizar la calidad de la información de referencia incluida en el SIPNA ha sido imprescindible implantar unos protocolos de mantenimiento y actualización. Se han establecido, por tanto, las bases para mejorar y poner al día, mediante foto-interpretación a escala 2.500/5.000, la descripción ambiental de Andalucía. Se identifican las entidades estructurales del territorio (hasta 1.000 tipos) al máximo detalle y jerarquizadas, desde los distintos tipos de infraestructuras urbanas, agrícolas e industriales hasta las subespecies vegetales forestales, diferentes cultivos, etc. Se caracterizan los ecosistemas, describiendo la vegetación, con 1.500 entidades fitosociológicas, y los HIC, en función de los 138 tipos y subtipos definidos para el territorio andaluz. Además, se realiza un seguimiento de cambios aproximadamente cada tres años desde 2005. Todo ello bajo los estándares de calidad definidos para la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), tanto en lo que se refiere a la estructura de la información como a los contenidos de la misma.

Todo ello posibilita el uso del SIPNA como instrumento básico en la gestión, conservación y mantenimiento de los espacios naturales y su biodiversidad, en particular los protegidos, puesto que contiene bases de datos de información, relativas al territorio, actualizadas, de alta calidad y ajustadas a la realidad. Pero también se busca generar información de apoyo al trabajo cartográfico y de campo, y la difusión pública de esta información, siempre en un formato adecuado para su fácil acceso y comprensión a través de medios telemáticos y sin que sea necesario un conocimiento técnico sobre gestión y consulta de bases de datos.



Tareas recientes en el SIPNA

En este momento, la REDIAM pone a disposición del público la capa SIPNA 2018 (SIPNA_Pub2018), oficial hasta la fecha, y la denominada SIPNA_Actual, con la información mejor y más reciente.

Las últimas actualizaciones corresponden a la zona incendiada en el Espacio Natural de Doñana en 2017 (Incendio de las Peñuelas), al Corredor de Doñana (Área Prioritaria de Intervención Doñana del Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía, 2018) y a las Formaciones Adehesadas. Asimismo, se está revisando la cartografía con la última ortofotografía disponible (Ortofotografía Digital de Andalucía 2016, PNOA).

Como producto derivado de SIPNA destaca **SIPNA Ocupación del Suelo**, explotación que ofrece la información relativa a las clases de ocupación. Cada uno de los tres millones de polígonos analizados muestra un código que define la ocupación del suelo, los porcentajes de las coberturas presentes en el polígono y las clases especificadas en el Plan de Gestión Integral de la Dehesa (PGI), correspondientes a los tipos de vegetación que determinan el estado inicial de la unidad de gestión, de acuerdo con Ley 7/2010, para la Dehesa, y del Decreto 70/2012, del Censo de Dehesas. La leyenda del código de ocupación, compatible con SIOSE, con MUCVA (Mapa de Usos y Coberturas vegetales de Andalucía) y con CORINE Land Cover, establece seis niveles de jerarquización, asignándole a cada polígono el nivel de mayor detalle identificable mediante fotointerpretación.

Creación de una plataforma para la actualización y manejo del SIPNA

SIPNA integra actualmente más de tres millones de polígonos correspondientes al territorio andaluz. Anteriormente, manejar tal cantidad de datos implicaba una gran dificultad, pues las herramientas existentes no eran las idóneas. En agosto de 2017 entró en funcionamiento una plataforma para la actualización y manejo del SIPNA, accesible vía web. Su funcionamiento óptimo se consigue con el navegador Google Chrome. Algunas de sus características más importantes son las siguientes:

- Plataforma desarrollada con software libre y código abierto.
- Configurable para distintas tareas de mantenimiento y actualización de información, permitiendo el diseño de diferentes interfaces de trabajo.
- Multiusuario. Permite actualizar en tiempo real los datos guardados por otros usuarios evitando duplicidades. Sistema multitemporal para el seguimiento de cambios, con consulta de hasta seis ortofotografías.

Hábitats de Interés Comunitario en SIPNA

Como ya se ha comentado, una de las temáticas más importantes integradas es la información de referencia de los HIC en Andalucía.

La Unión Europea exige a los Estados miembros la aplicación de medidas de conservación para los hábitats y especies recogidos en la Directiva Hábitat, así como un informe sexenal sobre las medidas adoptadas y el seguimiento realizado.

Correspondió a la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible elaborar, para el ámbito de la región, el informe sexenal de 2018 (periodo 2013-2018). Este informe, incluye información sobre las medidas de conservación tomadas en la Comunidad Autónoma, así como la evaluación de las repercusiones de dichas medidas en los hábitats del anexo I y las especies del anexo II. La parte principal del informe, en virtud del artículo 17 de la Directiva Hábitat, es una evaluación del estado de conservación de las especies y los tipos de hábitats de interés comunitario, para cada región biogeográfica, según un formato y una metodología establecidos por la Comisión Europea.

La REDIAM ha colaborado en la elaboración del informe sexenal andaluz, concretamente calculando el estado de conservación de los HIC presentes en Andalucía, mediante la aplicación de la metodología desarrollada específicamente para ello y utilizando la información contenida en SIPNA.

Atendiendo a los resultados del informe sexenal elaborado en 2018, en Andalucía se ha informado sobre 76 tipos de HIC, 68 considerados terrestres y 8 marinos.

Otro dato interesante es la superficie ocupada por los HIC en el ámbito de Andalucía. De los 8,72 millones de hectáreas de Andalucía, hay presencia de HIC en un área de 3,51 millones de ha, lo que supone un 76% de la superficie forestal. Además, 1,78 millones de ha están incluidas en espacios naturales pertenecientes a la Red Natura.

Para saber más sobre **Vegetación y habitats**





1.3 El suelo y la erosión

La lucha contra la desertificación forma parte de uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos en la Agenda 2030 de Naciones Unidas. En concreto, el objetivo 15 se refiere a “Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica”.

Históricamente, desde el organismo ambiental autonómico se ha llevado a cabo un seguimiento y control de los fenómenos erosivos ocurridos en Andalucía, por la afectación que tienen sobre nuestros ecosistemas y sobre la calidad de vida de los ciudadanos.

Desde la Red de Información Ambiental de Andalucía, el Sistema de Indicadores Ambientales de Andalucía contempla el indicador de Pérdidas de suelo y erosividad de la lluvia, abarcando el periodo comprendido entre 1992 y 2017. Este indicador permite relacionar los distintos factores que intervienen en los procesos erosivos, fundamentalmente, las características del suelo, el relieve, la capacidad erosiva de las lluvias y la protección del suelo. Dado que estos factores presentan relevantes variaciones espaciales y temporales, su consideración conjunta permite determinar el efecto de este proceso en cada porción del territorio, y establecer su evolución.

2017 se ha mostrado como un año extremadamente seco, el volumen de las precipitaciones acaecidas en Andalucía, 337 mm anuales, se ha mantenido claramente por debajo la media regional, un 37% menos.

Este bajo nivel de precipitación se ha traducido en una baja erosividad para el conjunto regional, salvo en áreas localizadas de la costa de Huelva y de Málaga, donde la presencia de eventos pluviométricos de carácter torrencial han mantenido los registros erosivos en niveles superiores a la media para esas zonas concretas.

A nivel regional, la erosividad media acaecida en 2017 alcanza los 394,8 Mj*mm/ha*hora*año, no representando ni el 50% de la que acontece en el año medio (799,7 Mj*mm/ha*hora*año). Todas las provincias registran descensos de la erosividad de la lluvia superiores al 50% respecto de la media, salvo Huelva y Málaga, que debido a los episodios locales anteriormente citados, los descensos se limitan al 34-35%.

A diferencia de lo que es tradicional, el mínimo de erosividad no se localiza en 2017 en la provincia de Almería, donde sí se registra la precipitación mínima (Cabo de Gata), sino que se desplaza a Alamedilla, localidad de la comarca de los Montes en la provincia de Granada. A pesar de contar con una precipitación media en 2017, ligeramente superior a Cabo de Gata, alcanza unos registros erosivos menores, situándose en ese municipio granadino el mínimo regional de 37,6 Mj*mm/ha*hora*año.

El máximo erosivo regional sí coincide con el máximo pluviométrico, localizándose en Grazalema con un valor de 3.267 Mj*mm/ha*hora*año, muy alejado de los 5.018 Mj*mm/ha*hora*año registrado como máximo del año medio.



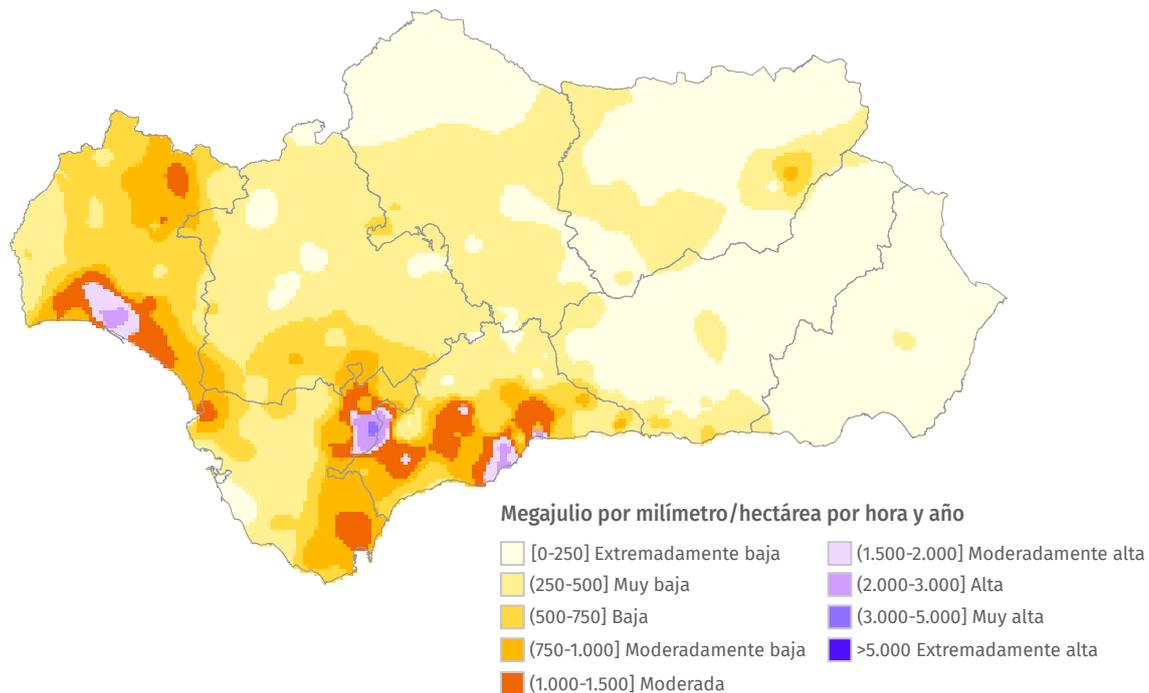


M. Rodríguez Surián.

Erosividad de la lluvia y pérdidas de suelo

Rediam ●●●

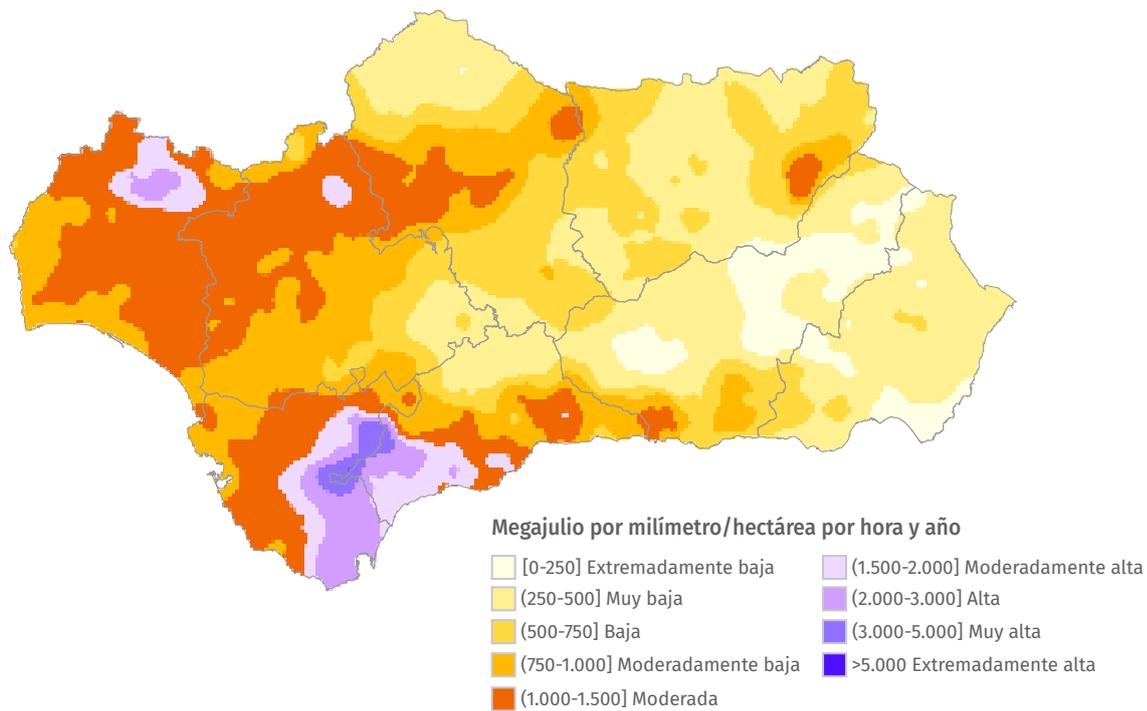
Erosividad de la lluvia en Andalucía, 2017



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Erosividad de la lluvia en Andalucía. Media del periodo 1992-2016

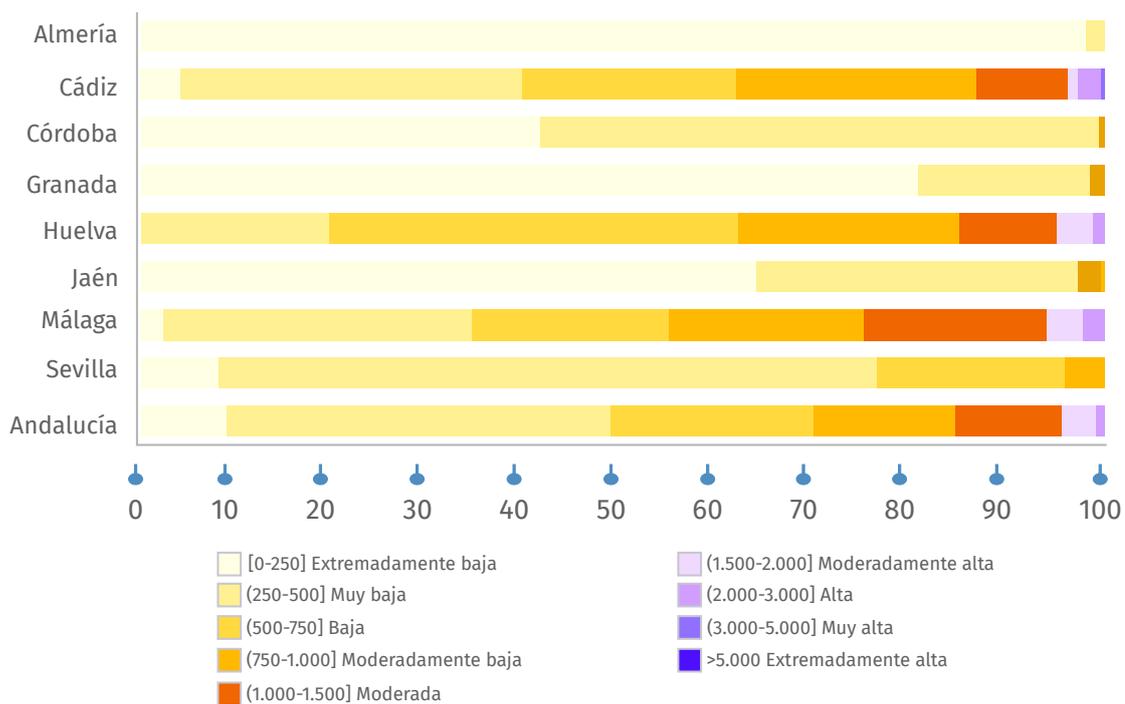


Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Erosividad de la lluvia en Andalucía por provincias, 2017 (% sobre superficie provincial o regional)



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



La escasez de precipitaciones conjugada con una baja torrencialidad general de las mismas, salvo episodios muy localizados, hace que 2017 sea el segundo año de la serie (1992-2017) que registra unos menores niveles de pérdidas de suelo, contabilizándose un 61% menos de áreas afectadas de pérdidas altas y muy altas y representando éstas solo un 3,2% de la superficie regional; 5,1 puntos porcentuales por debajo de la situación media.

Todas las provincias muestran descensos generalizados superiores al 50% de las pérdidas altas y muy altas, salvo Málaga, donde la reducción se limita a un 45%.

Huelva, Almería, Córdoba y Sevilla, presentan áreas inferiores al 1,6% de su territorio con pérdidas altas y muy altas, manteniéndose, como es usual, como las provincias menos afectadas. Los descensos respecto de la situación media, oscilan entre el 55% para las provincias de Huelva y Sevilla hasta más del 70% en Córdoba y Almería.

Granada sólo presenta un 2,7% de su superficie afectada frente al 8,1% de la situación media, alcanzándose en términos absolutos un descenso superior al 66% de la media.

Jaén y Cádiz presentan, respectivamente, un 4,9 y 6,3% de sus superficies afectadas por pérdidas altas y muy altas, siendo estas aproximadamente inferiores en un 60% a las que acontecen en un año medio. En términos absolutos las áreas afectadas bajan en 8 puntos porcentuales en Jaén y en 9,4 en Cádiz.

Málaga se mantiene como la provincia con mayor territorio afectado (11,2% de su superficie provincial), al ser la provincia que presenta la menor disminución de eventos erosivos. Con todo, la reducción de las áreas afectadas es del 45%; 9,2 puntos porcentuales menos que la situación media, siendo junto con Cádiz las provincias donde el descenso absoluto es mayor.



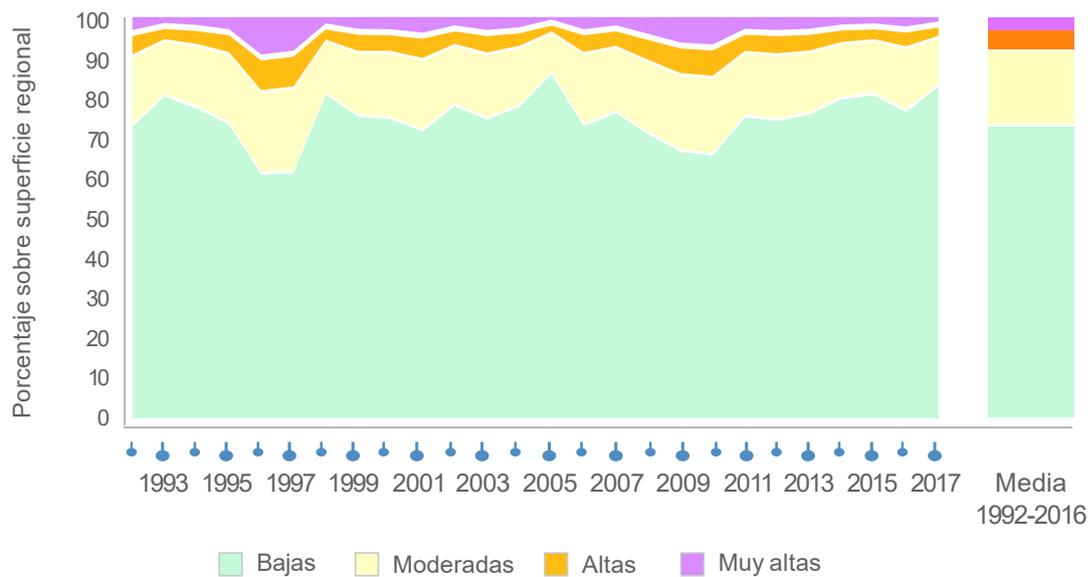
Estimación de pérdidas de suelo en Andalucía. Evolución provincial año 2017 (% sobre superficie provincial o regional)

Pérdidas de suelo	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Andalucía
BAJAS	92,1	78,0	88,6	86,2	94,3	78,4	64,4	91,8	85,3
MODERADAS	7,0	15,7	10,0	11,1	4,9	16,7	24,4	6,6	11,5
ALTAS	0,7	3,7	1,1	1,9	0,6	3,3	6,6	1,1	2,1
MUY ALTAS	0,2	2,6	0,3	0,8	0,2	1,6	4,6	0,5	1,1
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



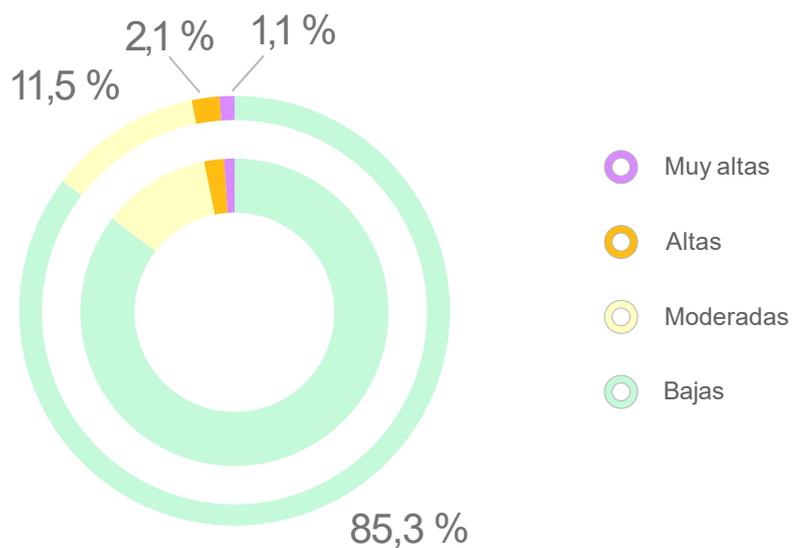
Evolución de la estimación de pérdidas de suelo en Andalucía



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



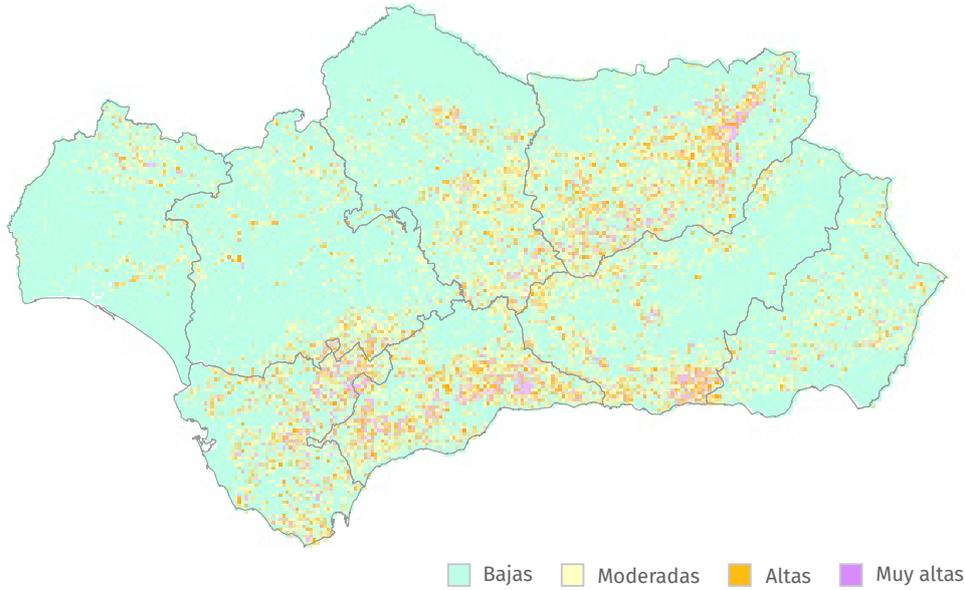
Estimación de pérdidas de suelo en Andalucía, 2017



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



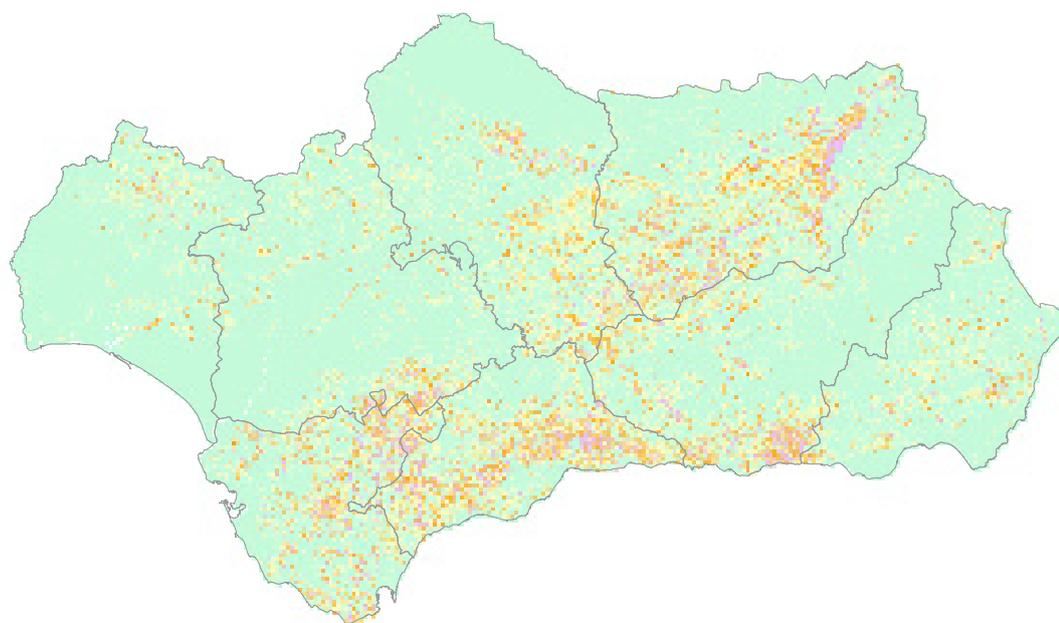
Pérdidas de suelo en Andalucía, 2017



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Pérdidas de suelo en Andalucía. Media del periodo 1992-2016



■ Bajas ■ Moderadas ■ Altas ■ Muy altas

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Para saber más sobre **El suelo y la erosión**





1.4 El agua

El agua en Andalucía es un recurso estratégico de gran importancia económica, que debe ser administrado con criterios de eficiencia y sostenibilidad, al objeto de, a través de su gestión integral, conseguir un aprovechamiento racional que garantice su disponibilidad al conjunto de la ciudadanía, en cantidad y calidad adecuadas.

El análisis sobre la disponibilidad de recursos hídricos se lleva a cabo considerando las cuencas hidrográficas que integran el territorio de nuestra Comunidad Autónoma. La cantidad de agua embalsada en las cuencas guarda relación con la pluviometría, de ahí que si se realiza la comparativa con el índice de sequía, se puede comprobar cómo los periodos de sequía pluviométrica más relevantes coinciden con las bajadas de los niveles de agua embalsada a lo largo de las cuencas estudiadas. De hecho, en todas ellas es coincidente la considerable disminución de las reservas de agua en los embalses para los periodos 1994-1995, 2006-2008, y 2015-2017, aunque el comportamiento de cada una de las cuencas tiene sus propias particularidades y circunstancias.

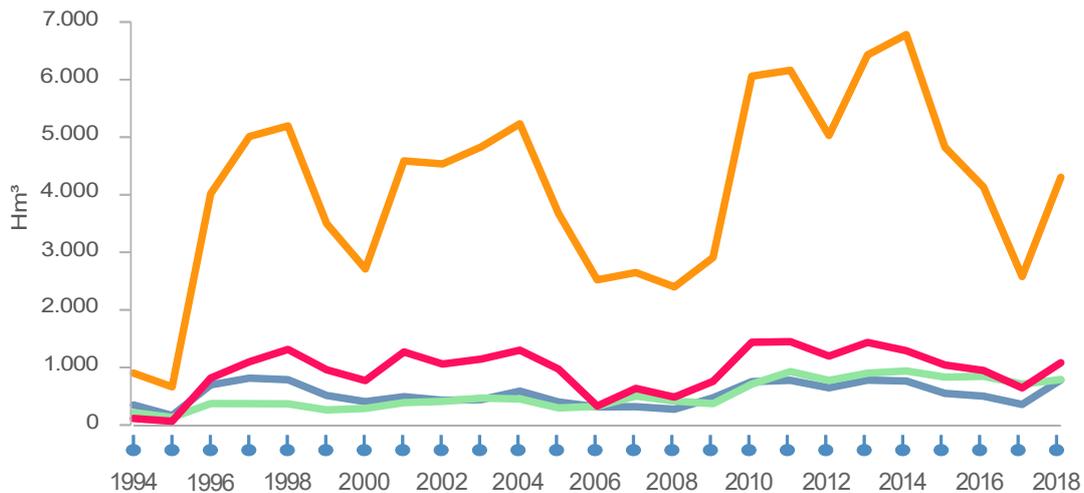
La intensa pluviometría ocurrida en 2018 ha permitido una cierta recuperación del agua embalsada en todas las demarcaciones hidrográficas. Este incremento generalizado se ha hecho patente sobre todo en las Cuencas Mediterráneas Andaluzas y en la del Guadalete-Barbate, con un aumento del 35,8% y 25,9%, respectivamente, entre 2017 y 2018. Al final de diciembre de 2018 la cuenca del Tinto-Odiel-Piedras era la que almacenaba más reservas, con un 70,1% de su capacidad, siendo la cuenca del Guadalquivir la que menos recursos disponibles tenía, con un 53% de su capacidad.

No obstante, la irregular distribución intraanual de la pluviometría en 2018, que ha cerrado el año con un muy seco mes de diciembre, imprime mucha incertidumbre en cuanto a la disponibilidad de recursos hídricos en un futuro inmediato.

Recursos hídricos disponibles en Andalucía

Rediam 

Agua embalsada en las principales demarcaciones hidrográficas de Andalucía, 1994-2018



- Guadalquivir
- Cuencas Mediterráneas Andaluzas
- Guadalete-Barbate
- Tinto-Odiel-Piedras

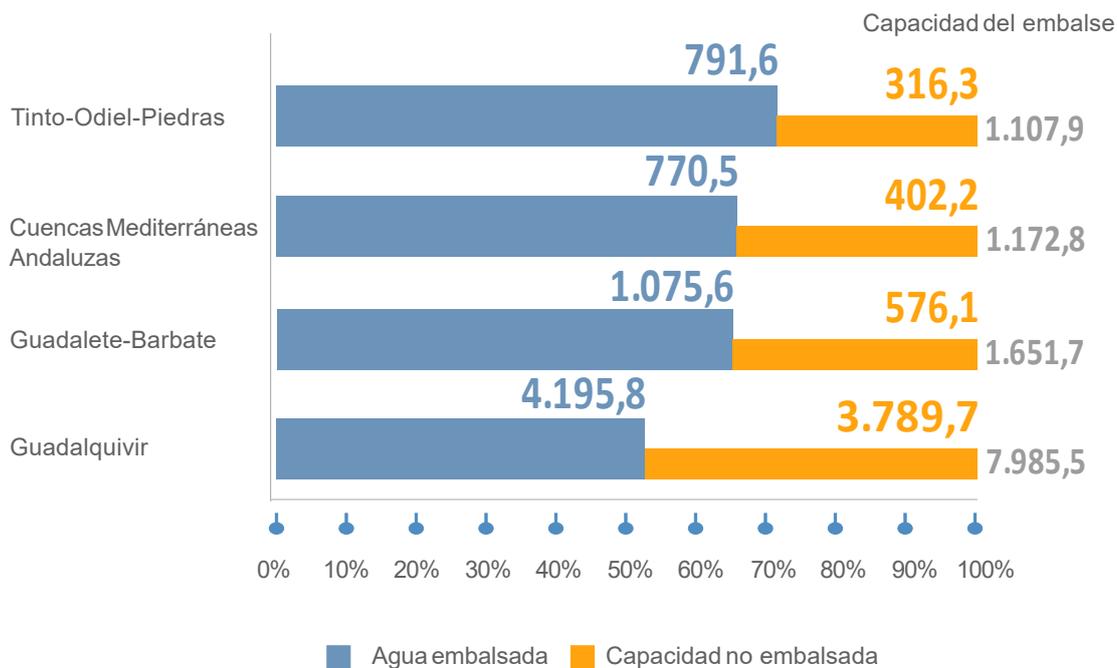
Nota: los datos mostrados corresponden a diciembre de 2018

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Agua embalsada en las principales demarcaciones hidrográficas de Andalucía, 2018



Los datos mostrados corresponden a diciembre de 2018. Cifras en hectómetros cúbicos.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



El control de la calidad del agua

La calidad de las aguas continentales y subterráneas constituye un aspecto de gran significación, clave para diagnosticar el estado del medio ambiente de cualquier región. En Andalucía, el seguimiento de la calidad de las aguas está monitorizado, desde hace más de 30 años, mediante la existencia de unas redes de control donde se lleva un registro histórico de los datos, y cuyos principales parámetros tratan de medir la calidad biológica, hidromorfológica, química y físico-química de las aguas. Estas redes operan para el control tanto de aguas continentales superficiales y subterráneas, como para las aguas de transición y aguas costeras.

La concentración de nitratos es uno de los elementos que se utilizan para el control de la calidad de las aguas superficiales, por su relación con la presencia de fertilizantes y vertidos de aguas residuales. En el año 2018 los niveles de nitrato han aumentado, aunque de forma muy desigual, en todas las cuencas hidrográficas, con respecto a los del año 2017. El incremento menor se ha producido en las Cuencas Mediterráneas Andaluzas (0,7%), y los mayores se han dado en la cuenca del Segura (105%). Es en esta cuenca donde el valor absoluto de los nitratos es más bajo (3,07 mg/l), por lo que el acusado aumento ocurrido en 2018 no resulta, en realidad, significativo. No obstante, a pesar de este crecimiento generalizado de los niveles de nitrato de las aguas superficiales en todas las cuencas hidrográficas de Andalucía, éstos se mantienen dentro de unos valores calificados como buenos.

Aún considerando algunas grandes fluctuaciones entre unos años y otros a lo largo de toda la serie histórica analizada, como patrón común se observa que las cuencas del Segura y Guadiana son las que mantienen los valores más bajos, en tanto que las del Guadalete-Barbate y Guadalquivir conservan los más elevados.

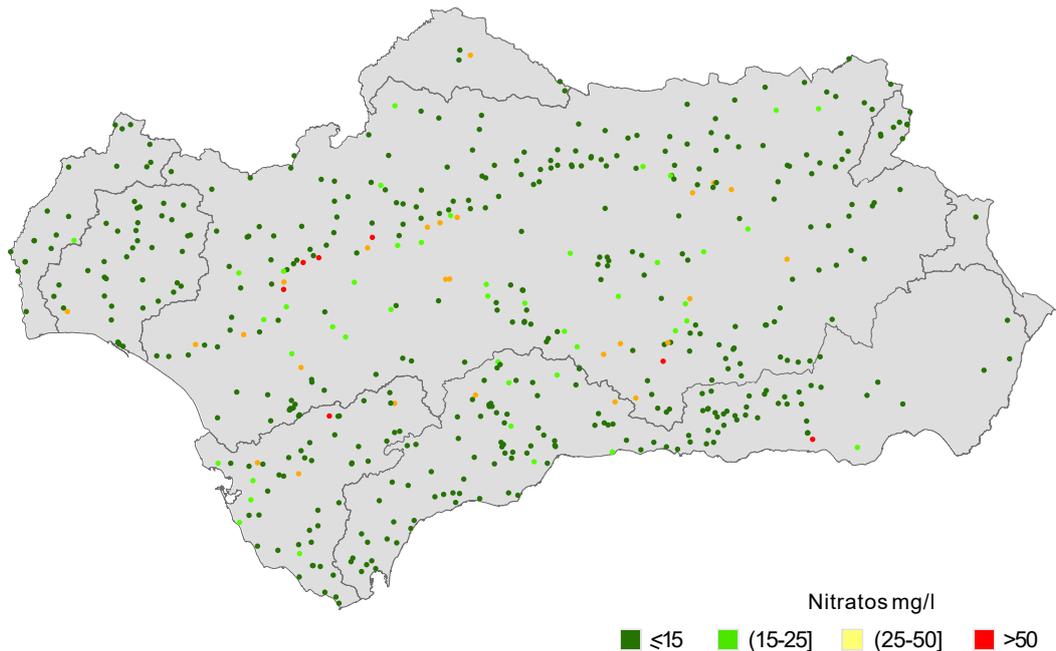
De todas las demarcaciones hidrográficas, la del Guadalquivir es la que presenta los niveles más altos de concentración de nitratos en aguas superficiales, con 9,5 mg/l en 2018, y los más bajos la del Segura, con 3,0 mg/l.

La concentración de nitratos también se utiliza en el control de las aguas subterráneas, siendo uno de los parámetros más significativos. Los valores más elevados de la serie histórica, comprendida entre los años 1987 y 2018, se concentran en la cuenca del Guadalete-Barbate durante la década de los años 90 del siglo pasado. El registro más alto se alcanzó en el año 1994, con 148,80 mg/L, mejorando mucho a partir del año 2006 y llegando hasta nuestros días. En el año 2018 las cuencas del Guadalete-Barbate, Guadalquivir y Guadiana aumentaron sus registros de nitratos, con respecto a los valores medidos en el año 2017. En concreto, la cuenca del Guadiana es la que registra el valor de nitrato más elevado, con 78,58 mg/L, mientras que las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, Tinto-Odiel-Piedras y Segura disminuyen en 2018 la carga de nitratos de sus aguas subterráneas con respecto a los valores de 2017, siendo la cuenca del Segura la que ha registrado un nivel menor, 22,35 mg/L.

Calidad de las aguas superficiales

Rediam ●●●

Nitratos en aguas superficiales de Andalucía, 2018



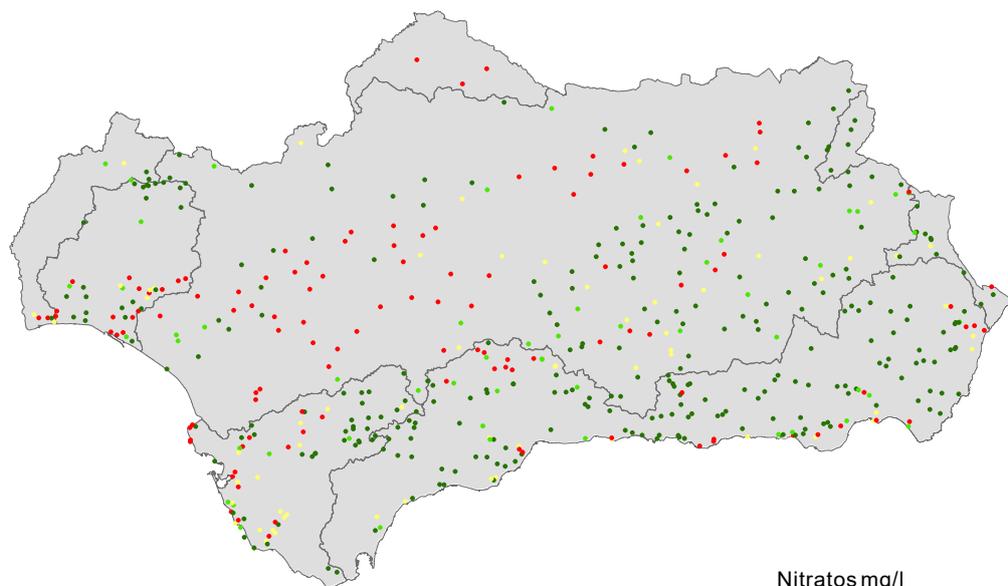
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Calidad de las aguas subterráneas

Rediam 

Nitratos en aguas subterráneas de Andalucía, 2018



Nitratos mg/l
■ ≤15 ■ (15-25] ■ (25-50] ■ >50

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Depuración e infraestructuras hidráulicas

La Junta de Andalucía ha continuado en 2018 su proceso de completar el mapa de saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas del territorio andaluz con el fin de cumplir con los objetivos medioambientales establecidos por la Directiva Marco de Agua. Esta política, vinculada a la depuración de las aguas residuales urbanas, contribuye a la mejora de la calidad de nuestras aguas, a la modernización de las infraestructuras, así como a la generación de empleo y de riqueza en nuestro territorio.

En materia de saneamiento y depuración, para poder cumplir con los objetivos ambientales, es muy necesaria la colaboración y coordinación de todas las administraciones durante todas las fases de las obras, incluso una vez que éstas han finalizado, siendo competencia de las entidades locales garantizar su explotación, mantenimiento y conservación, de conformidad con la normativa en vigor.

El tratamiento de aguas residuales ha seguido una evolución muy positiva. En 1984 funcionaban en Andalucía 55 plantas depuradoras. En el año 2018 el número de depuradoras asciende a 709, considerando tanto las construidas (672) como las en construcción (37). Estas depuradoras benefician a una población de 7.241.538 personas, que suponen un 89,3% de la población total no diseminada de Andalucía.



Saneamiento y depuración de aguas residuales

Rediam 

Población beneficiada por depuración en Andalucía, 2018



■ % de población beneficiada por depuradoras construidas y en construcción
 ■ % de población sin depuradoras

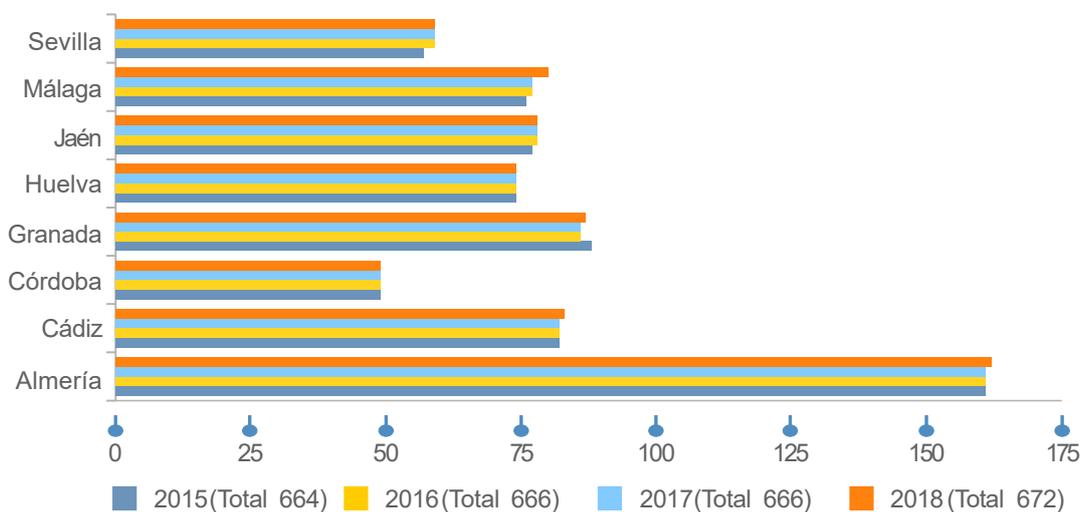
En el cómputo de población beneficiada por depuradoras se cuentan tanto las depuradoras construidas como las que están en fase de construcción. En el cálculo de población beneficiada se ha considerado las cifras de población no diseminada proporcionadas por el Padrón Municipal de Habitantes de 2018.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Evolución de las depuradoras de aguas residuales en Andalucía

Número de depuradoras construidas

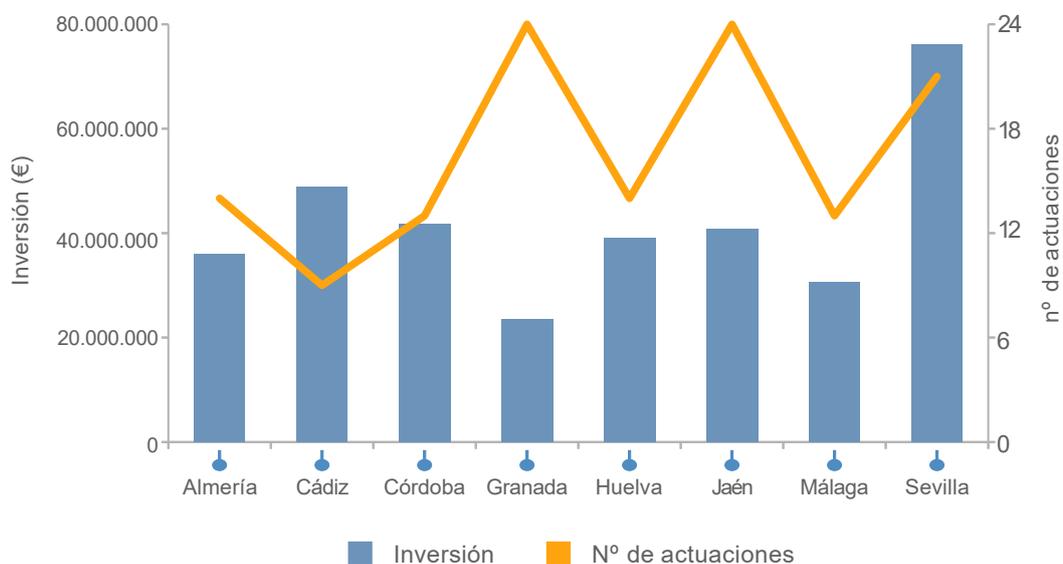


Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Durante 2018 se ha continuado dando impulso al cumplimiento del Acuerdo del Consejo de Gobierno del año 2010, por el cual se declaraban de interés general para nuestra Comunidad Autónoma una amplia relación de infraestructuras de saneamiento y depuración, para las que la administración ambiental andaluza asume su construcción y financiación. En cifras, el conjunto de dichas actuaciones de obras de saneamiento y depuración, finalizadas o en ejecución, ha acumulado desde 2010 una inversión de 336,87 millones de euros, repartidos entre 132 actuaciones. Granada y Jaén son las provincias que acaparan mayor número de actuaciones, 24 cada una. Sin embargo, es Sevilla la provincia que ha conseguido mayor inversión, con 76,2 millones de euros, un 22,6% del total.

Actuaciones de obras de saneamiento y depuración declaradas de interés de la Comunidad Autónoma, finalizadas o en ejecución, 2018



Inversión ejecutada a 31 de diciembre de 2018

Se han contabilizado los tipos de expedientes denominados "Obras" y "Proyectos y obras"

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Por otra parte la Junta de Andalucía ha llevado a cabo obras para el mantenimiento y conservación de infraestructuras de aducción que son de su titularidad, por valor de 19 millones de euros durante la anualidad 2018, las cuales quedan reflejadas en la tabla siguiente:

Actuaciones de mantenimiento y conservación de infraestructuras hidráulicas, titularidad de la Junta de Andalucía, 2018

Actuación	Presupuesto	Anualidad 2018
Conexión al sistema general de abastecimiento de los recursos del río Chillar-sondeo nº3 Nerja.	2.451.146,37 €	1.681.146,37 €
Asistencia técnica para la obra "Conexión al sistema general de abastecimiento de los recursos del río Chillar t.m. Nerja /Málaga fase II.	21.659,00 €	21.659,00 €
Obras para reducción de filtraciones de la presa de Corumbel Bajo (Huelva).	654555,46 €	654355,46 €
Asistencia técnica para las obras de reducción de filtraciones de la presa de Corumbel Bajo (Huelva).	18.150,00 €	15.424,82 €
Desdoblamiento de los sifones 4 y 5 del Canal del Piedras (Huelva).	1.871.649,07 €	1.258.571,8 €
Asistencia técnica obras para el desdoblamiento de los sifones 4 y 5 del Canal del Piedras (Huelva).	42.350,00 €	31.961,55€
Optimización, modernización y mejora para adaptación al reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses de la presa de Sotiel Olivargas (Huelva).	4.891.822,23 €	988.335,73 €
Asistencia técnica a la dirección de obra de optimización, modernización y mejora para adaptación al reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses de la presa de Sotiel Olivargas.	148.727,86 €	12.393,98 €
Mejora de la eficiencia y reducción de pérdidas de los depósitos reguladores de cola del sifón del Odiel.	991.101,28€	201.084,92 €
Asistencia técnica a la dirección de obra de mejora de la eficiencia y reducción de pérdidas de los depósitos reguladores de cola del sifón del Odiel.	49.007,86 €	0,00 €
Mantenimiento y conservación de las infraestructuras de suministro y distribución de aguabruta en el ámbito del Distrito Hidrográfico Mediterráneo en la provincia de Málaga. 2014-2016*.	10.442.624,40 €	1.790.189,32€
Mantenimiento y conservación de las infraestructuras de suministro y distribución de aguabruta en el ámbito del Distrito Hidrográfico Mediterráneo en la provincia de Almería. 2014-2016*.	3.370.563,79€	1.070.000,00 €
Encomienda de gestión para el mantenimiento y conservación de las presas de la cuenca encomendada del río Guadiana y en el ámbito del Distrito Hidrográfico Tinto-Odiel-Piedras y de las infraestructuras de bombeo, transporte y distribución de aguabruta en Huelva*.	6.555.232,48 €	17.989,23€

Actuación	Presupuesto	Anualidad 2018
Encomienda de gestión para el mantenimiento y conservación de las infraestructuras hidráulicas del Distrito Hidrográfico del Guadalete-Barbate (Cádiz).2014-2016*.	2.659.941,20€	861.250,02 €
Mantenimiento y conservación de las infraestructuras de suministro distribución de aguabruta en el ámbito del Distrito Hidrográfico Mediterráneo en la provincia de Cádiz.2014-2016*.	5.099.123,78€	0,00 €
Mantenimiento y conservación de las infraestructuras de suministro y distribución de aguabruta en el ámbito del Distrito Hidrográfico Mediterráneo en la provincia de Granada.2014/2016*.	2.212.415,89 €	1.107.415,89€
Encomienda a la empresa de transformación agraria, S.A.(TRAGSA) para las actuaciones de puesta en servicio de los pozos p-10,p-11y p-12en el Pinar del Rey y los pozos D y E en el Canal de Guadarranque del Sistema del Campo de Gibraltar.	176.339,76€	64.822,09 €
Mantenimiento y conservación de las presas y las infraestructuras de bombeo, transporte y distribución de aguabruta en el ámbito del Distrito Hidrográfico Tinto, Odiel y Piedras.	4.103.488,33€	2.045.000,00 €
Asistencia técnica vigilancia e inspección de presas Distrito Mediterráneo.	3.783.368,44 €	1.261.122,81€
Asistencia técnica vigilancia e inspección de presas Distrito Atlántico.	2.874.507,88 €	958.169,29 €
Mantenimiento integral alta tensión.	505.998,43 €	505.998,43 €
Mantenimiento, explotación y renovación tecnológica del sistema automático de información hidrológica (SAHIH)de las Cuencas Intracomunitarias de Andalucía (red HIDROSUR).	4.840.000,00 €	2.420.000,00€
Mantenimiento y conservación infraestructuras de suministro Guadalete-Barbate 2018.	1.400.000,00 €	1.400.000,00 €
Varios proyectos y obras menores llevadas a cabo en diferentes puntos de las provincias de Málaga, Cádiz, Huelva, Granada.	665.663,88 €	665.663,88 €

* Expedientes de mantenimiento y conservación de infraestructuras hidráulicas de regulación y laminación que son titularidad de la Junta de Andalucía correspondientes al período 2014-2016, prorrogados a 2018.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Garantizar la buena calidad de las aguas litorales

La calidad del agua litoral es esencial para la salud de muchos hábitats costeros y, en consecuencia, para el desarrollo de actividades socioeconómicas como la pesca, la acuicultura y aquéllas con un marcado carácter recreativo y de ocio.

En las últimas décadas está aumentando el flujo de nutrientes en las aguas costeras, desde fuentes terrestres, tanto en Europa como en el resto del mundo. Esto es debido al vertido de aguas residuales domésticas e industriales sin tratar, al vertido procedente de la escorrentía agrícola o a los cambios en los aportes fluviales.

La carga contaminante que procede de los vertidos desde tierra al mar puede tener efectos negativos e irreversibles en los ecosistemas marinos del litoral y afectar a la calidad de sus aguas para determinados usos. Algunos de ellos, como la pesca o el baño, son actividades de gran importancia en Andalucía. Por tanto, la calidad de las aguas litorales depende de que todos los focos de vertido estén autorizados y depurados adecuadamente. Para comprobar qué y cuánta contaminación se vierte al mar, a través de las descargas directas de los diferentes focos, se mide la carga contaminante que contienen los vertidos urbanos e industriales al litoral, de acuerdo con un indicador del grado de contaminación que dependerá del tipo de parámetro y que se denomina Unidad de Contaminación (UC). Dado que el origen y las características de cada uno de estos vertidos (urbanos e industriales), son distintos, se evalúan y estudian por separado.



En Andalucía, la carga contaminante presenta una tendencia estabilizada y de reducción, en líneas generales, para ambos tipos de vertido. La carga contaminante de los vertidos urbanos ha descendido alrededor de un 45% desde el año 2001, mientras que la de los industriales lo ha hecho un 62% durante los últimos trece años.

En el año 2017, la carga contaminante de efluentes urbanos vertida al litoral andaluz aumentó un 3,3% respecto a los valores registrados en 2016, restableciéndose la tendencia de aumento de los últimos años. A excepción del fósforo total, el resto de parámetros considerados en los vertidos urbanos han aumentado su carga contaminante.

Desde el punto de vista de las distintas zonas del litoral, los valores del indicador para el año 2017 muestran una disminución del 4,2% de emisiones en el Atlántico y un aumento del 9,2% en el Mediterráneo con respecto a 2016.

En la zona del Atlántico los vertidos de las EDAR Guadalquivir (Palomares del Río, Sevilla) y Copero (Sevilla) son los que más contribuyen a la mencionada disminución de la carga contaminante. Las EDAR cuya carga contaminante se incrementa más en este ámbito son las de Cádiz-San Fernando (Cádiz) y Las Galeras (Puerto de Santa María, Cádiz).

En el litoral Mediterráneo, las EDAR El Bobar (Almería) y Roquetas (Roquetas de Mar, Almería) son las que soportan un mayor aumento de carga contaminante entre los años 2016 y 2017.

EDAR: Estación depuradora de aguas residuales

Las provincias de Málaga y Cádiz son las que más carga orgánica vierten (DQO), dado que concentran los núcleos de mayor población del litoral y continúan arrastrando déficit en los sistemas de depuración de algunos de los vertidos urbanos más importantes. Tal es caso de la EDAR Guadalhorce (Málaga), o del vertido urbano de Nerja (Málaga) y el de Tarifa (Cádiz).

La Unidad de Contaminación (UC) es un indicador de la carga contaminante vertida al litoral andaluz.

Para el caso concreto de los vertidos urbanos, se pretende obtener una idea global del grado de contaminación a partir de las UC calculadas para los sólidos en suspensión, la materia orgánica como DQO y los nutrientes (nitrógeno total y fósforo total).

En el caso de los vertidos industriales, se mide igualmente el aporte de contaminación a través de las UC pero considerando todos aquellos parámetros característicos de cada vertido, independientemente del tipo de actividad o sector industrial al que pertenezca, permitiendo la comparación de los distintos sectores entre sí.



En 2017

Vertidos urbanos al litoral

La carga contaminante de efluentes urbanos asciende a 361.771 UC. La carga contaminante aumenta en todas las provincias, salvo en Sevilla, donde disminuye casi un 18%. El aumento mayor se da en la provincia de Almería, cuya carga contaminante se incrementa un 41,7% con respecto a 2016.

La carga contaminante de los vertidos autorizados aumenta un 3,8% con respecto a 2016, y la de los vertidos no autorizados permanece prácticamente estable. No se han producido nuevas autorizaciones de vertido. El 11,9% de los vertidos no cuenta con autorización (en 2004 los vertidos sin autorización representaban el 48%).

Vertidos industriales al litoral

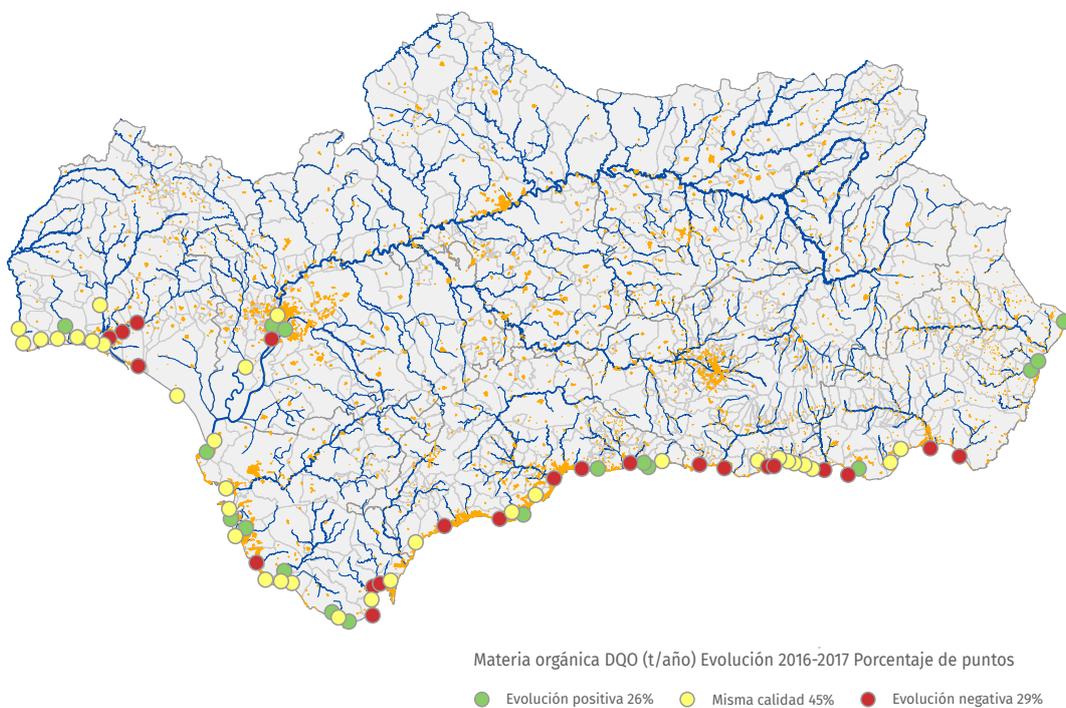
La carga contaminante de vertidos industriales aumenta un 6,8% respecto a los valores de 2016. Este porcentaje se obtiene, tanto si consideramos el litoral en su conjunto, como analizando ambos tramos de litoral. Este aumento se debe, sobre todo, al aumento de plomo, cloro residual total y cinc, con un incremento del 19%, 15,4% y 14,9%, respectivamente.

Las emisiones en el litoral Mediterráneo, con valores de 38.803,5 UC, fueron 3,5 veces superiores a las del litoral Atlántico.



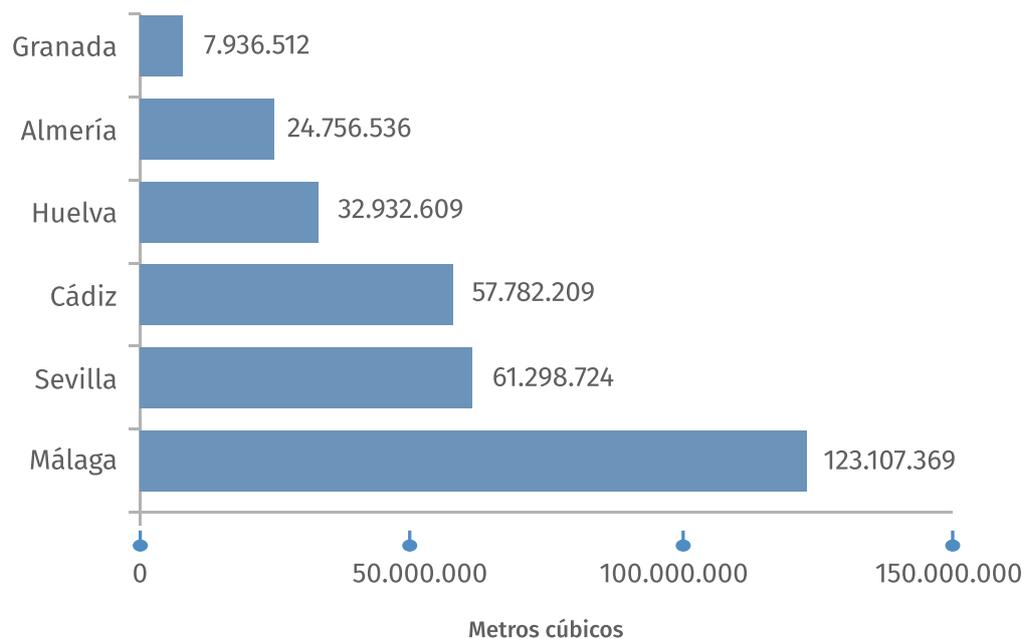
Carga contaminante de efluentes urbanos vertida al litoral andaluz Rediam

Materia orgánica de efluentes urbanos vertida al litoral andaluz en 2017



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

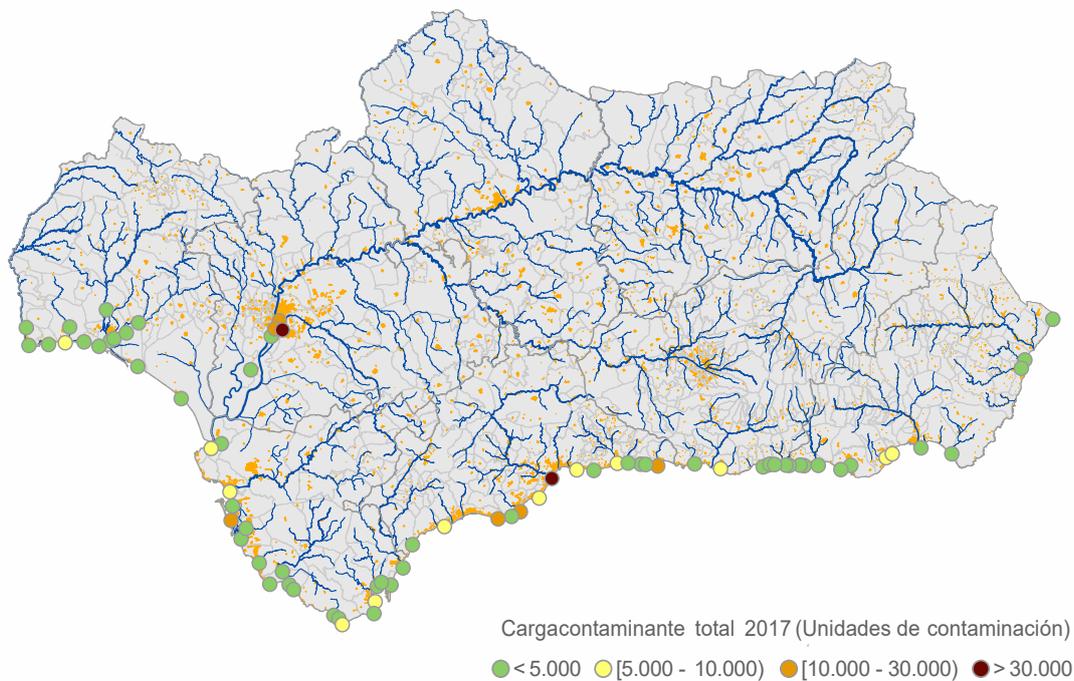
Volumen de vertidos urbanos por provincia, 2017



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



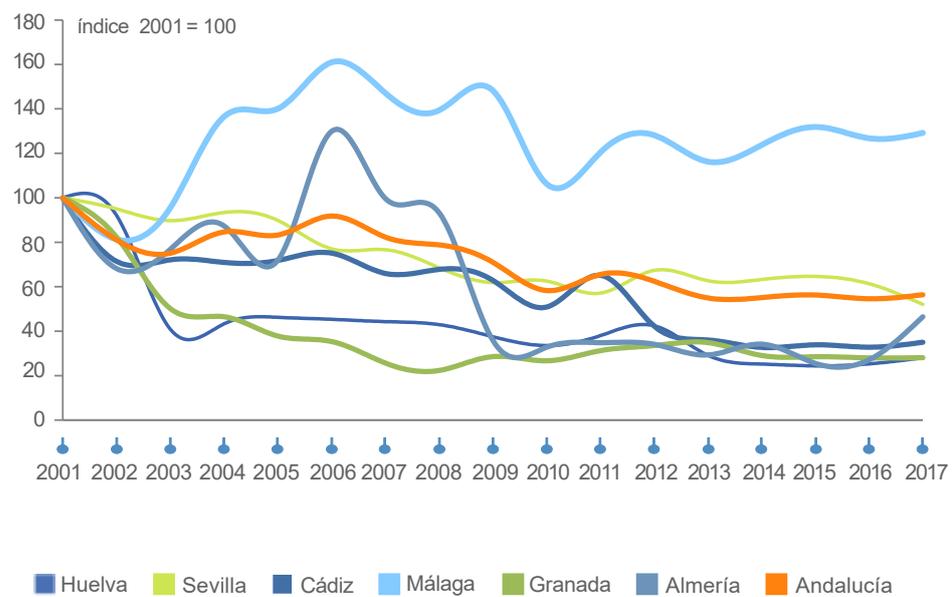
Carga contaminante de efluentes urbanos vertida al litoral andaluz en 2017



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Carga contaminante de efluentes urbanos al litoral, 2001-2017



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Respecto a los vertidos industriales, la carga contaminante de efluentes industriales vertida al litoral andaluz (50.019 UC) aumentó en 2017 un 6,8%, respecto al año 2016. De los veinte parámetros considerados en el cálculo del indicador, los aumentos más acusados se producen en los sólidos en suspensión, nitrógeno total y carbono orgánico total, siendo también importante el aumento de fenoles, plomo y cloro residual total. Por tramos, la carga contaminante del litoral Mediterráneo sobresale con respecto al Atlántico, acumulando el 77,6% del total. Comparando los vertidos según tramo de litoral, éstos presentan un comportamiento bastante uniforme ya que la carga contaminante aumenta en 2017 un 8,7% en el litoral Atlántico y un 6,9% en el Mediterráneo con respecto a 2016.

En el litoral Atlántico el aumento de la carga contaminante se hace más palpable en los siguientes parámetros: sólidos en suspensión, carbono orgánico total y fenoles. Por su parte, en el litoral Mediterráneo aumentó, mayormente, el nitrógeno total, y, en menor medida, el cloro residual total.



P. Flores González

Por sectores de actividad, existe cierta especialización según tramos del litoral, de manera que las industrias agroalimentarias, construcción y reparación de buques, industria química inorgánica, producción de fertilizantes y tratamiento de aguas residuales urbanas se concentran en el litoral Atlántico, en tanto que las actividades de desalación, industria de papel y pasta de papel y farmacéutica se agrupan en el Mediterráneo.

En cifras, el análisis por actividad arroja un aumento de la carga contaminante en los sectores de industria metalúrgica, acuicultura y refinería de petróleo, mientras que se aprecia una disminución importante de la carga contaminante en los siguientes sectores: industria farmacéutica (6,2%), industria química orgánica (23%), industria química inorgánica (22,6%) y producción de fertilizantes (35,1%).

Los focos de control de vertido que muestran una diferencia más negativa de la carga contaminante, comparando los años 2016 y 2017, son “Acerinox procesos colector C”, los procesos de la planta de tratamiento de la refinería de La Rábida y la fábrica de procesos químicos CEPESA de Palos de la Frontera. La carga contaminante de estos tres focos acumulan en 2017 el 38,5% del total de unidades de contaminación en 2017.

Por provincias, las de Cádiz y Málaga acaparan el 46% del total de la carga contaminante de los vertidos industriales en 2017.

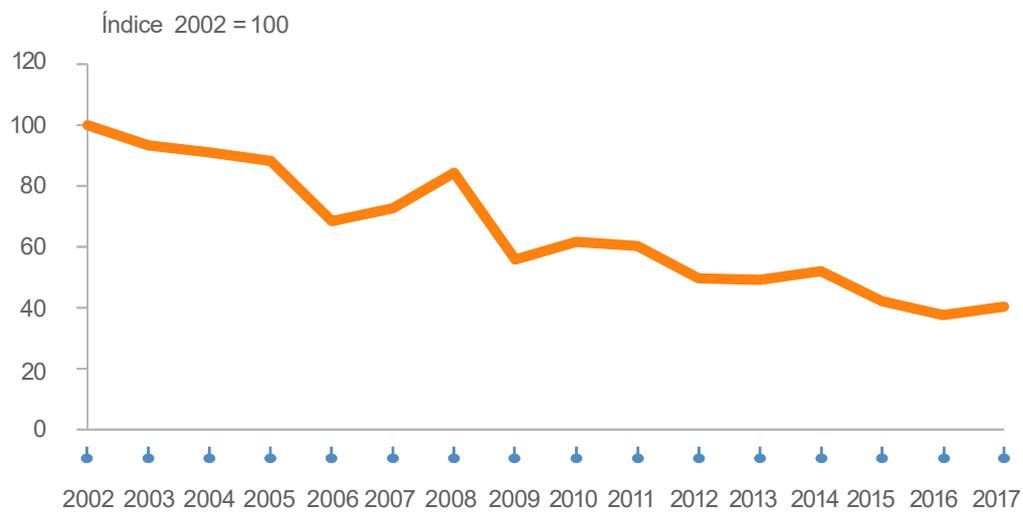




Vertidos industriales al litoral

Rediam ●●●

Carga contaminante en vertidos industriales, 2002-2017

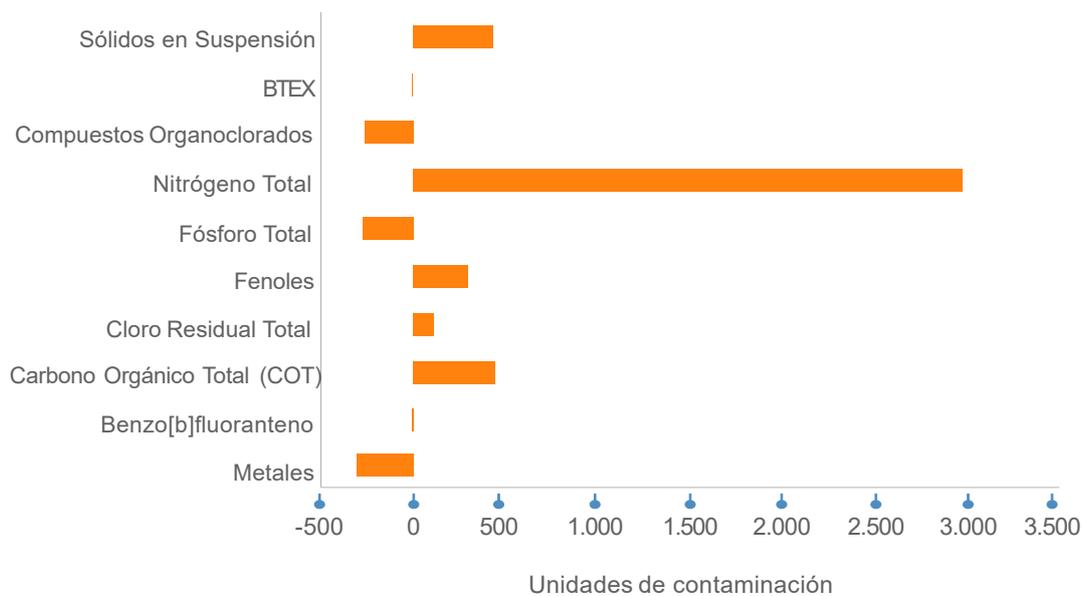


Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Carga contaminante en efluentes industriales. Diferencia entre 2017 y 2016



BTFX: Benceno, tolueno, etilbenceno y xileno.
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Para saber más sobre **El agua**





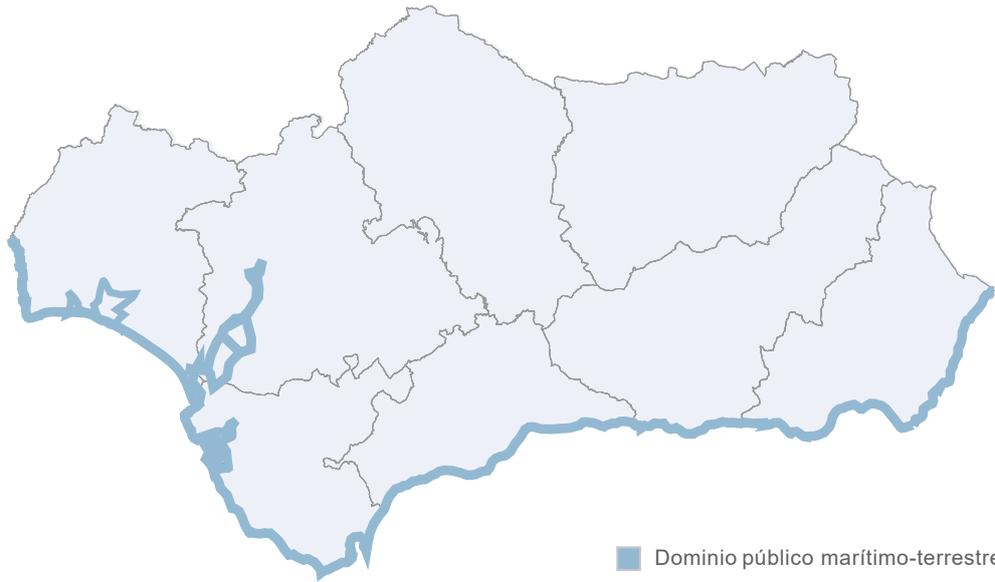
1.5 La ordenación del litoral

En Andalucía, el dominio público marítimo terrestre (en adelante DPM-T) tiene una longitud de 2.167 kilómetros y es de suma importancia por sus valores ambientales y para el desarrollo de actividades económicas fundamentales en la región, especialmente las relacionadas con el turismo. Es además una franja de territorio especialmente sensible a los efectos derivados del cambio climático y de los usos inapropiados o abusivos. Estas características particulares dan lugar a que con frecuencia se generen conflictos de intereses que obligan a una gestión coordinada que armonicen las actividades que se desarrollan con el uso libre, público y gratuito que como *dominio público* le corresponde.

La Junta de Andalucía asume las competencias en materia de ordenación y gestión del litoral en base al Decreto 66/2011, de 29 de marzo. Este Decreto amplía y completa las competencias que ya venía desarrollando la Junta de Andalucía en materia de gestión de usos en la zona de servidumbre de protección (ZSP). No obstante, la normativa reserva ciertas competencias a la administración estatal y atribuye otras a la administración local, de modo que resulta un modelo de gestión complejo, al converger varias administraciones y ante la necesidad de compatibilizar los diferentes intereses privados y públicos.

En términos generales corresponderá a la actual Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (Dirección General de Pesca y Acuicultura y Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático) las funciones y servicios relativos a la acuicultura y pesca marítimas y la planificación y coordinación de las actuaciones relativas a las autorizaciones de uso en la ZSP del DPM-T.

Dominio público marítimo-terrestre en Andalucía



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Playa de Mazagón (Mazagón, Huelva). L. Martos García



Ordenación y gestión del litoral

Al objeto de aclarar los distintos criterios de gestión, limitaciones y prohibiciones establecidas en la normativa vigente, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (en adelante CAGPDS) viene desarrollando una serie de herramientas que faciliten su comprensión y aplicación homogénea en todas las provincias costeras. De este modo, en el año 2018 se han realizado los siguientes trabajos:

■ Para el DPM-T fue aprobada en junio del 2018 una *Guía sobre criterios de gestión para las ocupaciones en el dominio público marítimo-terrestre* (versión 2.0), la cual se ha puesto a disposición de la ciudadanía a través del Portal de Transparencia de la Junta de Andalucía y mediante su integración en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM). Esta guía ha dado cumplimiento a una proposición no de Ley aprobada por el Parlamento de Andalucía en sesión celebrada el 7 de abril de 2016, mediante la cual se instaba al Consejo de Gobierno, entre otros aspectos, a elaborar y aprobar una instrucción que clarificara y detallara, mediante criterios técnicos objetivos y uniformes, la aplicación de determinados aspectos de la normativa de costas a proyectos de edificación de establecimientos de playa y chiringuito.

En el proceso de elaboración de la misma ha participado la Consejería con competencias en turismo, siendo consensuado el texto con algunas asociaciones empresariales afectadas.

■ Para la ZSP se han actualizado en la web de la CAGPyDS los documentos de *respuestas predeterminadas* que resultan de aplicar la metodología y la herramienta de gestión desarrollada hace ya algunos años. Estas respuestas permiten, de un modo genérico y atendiendo al tipo de uso o actuación que se quiere realizar en la ZSP, conocer a priori la viabilidad o no de la actuación.

Como complemento a estos criterios existen dos grandes proyectos en el litoral que están en constante revisión y actualización, el *Inventario de Usos en el DPM-T y su ZSP* y la *Zonificación Litoral*.

El inventario de usos en el Dominio público marítimo-terrestre y su Zona de servidumbre de protección

El inventario de usos consiste en la localización y registro de las ocupaciones y actividades que se desarrollan en el DPM-T y su ZSP con el objetivo de mostrar la situación más real y actualizada posible de los usos existentes en esta franja de territorio, permitiendo así su gestión (autorizaciones y concesiones) y su seguimiento.

A partir de un primer nivel de clasificación de usos generales, éstos se van dividiendo, de forma jerárquica, en otras subcategorías y niveles inferiores, permitiendo llegar a una clasificación pormenorizada.

Clasificación de usos generales en el inventario de usos en el DPM-T y su ZSP

Tipos de usos generales	
Edificaciones fijas	Viviendas, hoteles, restaurantes, edificaciones agrícolas y ganaderas, centros de educación, ocio, cultura y deportes.
Instalaciones desmontables	Chiringuitos, quioscos, terrazas, instalaciones agrícolas y ganaderas, instalaciones culturales y de ocio.
Infraestructuras	Estacionamientos, viarios, senderos, accesos, tendidos aéreos y subterráneos, infraestructuras hidráulicas, cerramientos, parques y jardines, estaciones de servicio, aeropuertos, puertos y otras infraestructuras náuticas, arrecifes artificiales.
Instalaciones deportivas descubiertas	Campos de golf, pistas deportivas, equipamientos infantiles, zonas biosaludables, actividades náuticas y piscinas.
Aprovechamientos agropecuarios	Cultivos agrícolas, huertos, explotaciones ganaderas, cultivos acuícolas.
Otros usos	

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



En 2010 comenzó a desarrollarse el *Inventario de usos en la ZSP*. Posteriormente, con el traspaso de competencias del Estado a la Comunidad Autónoma (Real Decreto 62/2011, de 21 de enero) en materia de ordenación del DPM-T, se puso en marcha, además, el *Inventario de usos en el DPM-T*. El desarrollo se está realizando en dos fases:

- La primera fase consiste en realizar visitas a campo donde se recopila la información de los usos y ocupaciones existentes, incluyendo fotografías de los mismos.

- La segunda fase consiste en la digitalización y catalogación de los usos recopilados. En esta fase, la información recogida se digitaliza en sistemas de información geográfica (SIG), asociando a cada uso la información de gestión recopilada.

Para el **Inventario de usos en la ZSP** se ha concluido la primera fase. La segunda fase también está concluida en lo que a digitalización se refiere, estando actualmente en marcha el proceso de depuración y actualización de la información de gestión asociada a los usos y ocupaciones.

Para el **Inventario de usos en el DPM-T** se ha concluido la primera fase en todas las provincias costeras a excepción de Cádiz. En esta provincia, durante 2018, se han recorrido los municipios de El Puerto de Santa María, Jerez de La Frontera, La Línea de la Concepción, Puerto Real y San Roque.

A la vez que se ha realizado el trabajo de campo para el Inventario de usos en el DPM-T, se ha ido revisando la información recogida en el Inventario de usos en la ZSP y en la Zonificación litoral. Paralelamente a estas visitas se ha estado trabajando también en la segunda fase del mismo.



Grado de avance de los inventarios de usos en el DPM-T y su ZSP, 2018

1ª fase : Estado visitas de campo (% realizado)

Inventario de usos en la ZSP (% de ZSP recorrida)

Total **100%**

Inventario de usos en la ZSP (% DPM-T recorrido)

Almería 100%

Cádiz 75% *

Granada 100%

Huelva 100%

Málaga 100%

Sevilla 100%

Total **94%**

* 106,64 km recorridos y 1.137 usos recopilados

2ª fase : Digitalización

Inventario de usos en la ZSP

Concluida (en periodo de depuración)

Inventario de usos en el DPM-T (Cádiz, Huelva y Málaga)

5.914 usos digitalizados

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Playa del Carmen (Barbate, Cádiz).
P. Flores González.

Zonificación litoral

El principio básico sobre el que se sustenta este proyecto es el de la heterogeneidad del litoral, entendiéndose que en cada uno de sus tramos existen diferentes niveles de vulnerabilidad a la presión antrópica o ambiental, lo que supone que no se pueda gestionar del mismo modo en toda su extensión. Por lo tanto es necesario establecer unos tipos de costa o *escenarios de gestión* atendiendo a las distintas características socio-ambientales que estén presentes.

Por otra parte, tras una caracterización de campo y con apoyo en ortofotografía aérea, se divide la ZSP en tramos de características socio-ambientales similares llamados *tramos homogéneos*. La caracterización de campo se traslada, en determinados puntos del litoral, a *perfiles* o croquis donde se representan gráficamente, en un corte perpendicular al terreno en dicho punto, los usos y actividades inventariados en el DPM-T y su ZSP. Posteriormente, y gracias a la información recogida, se asocia cada uno de ellos a un *escenario de gestión* de los previamente definidos.

Lo anterior da como resultado la **Zonificación litoral de Andalucía**. Este proyecto se puso en marcha en 2004, cuando las competencias recaían exclusivamente sobre la ZSP, por lo que se realizó únicamente sobre esta franja costera.

Cada uno de los escenarios posee unos criterios de gestión específicos, de forma que todos los tramos del litoral que se encuadren en el mismo escenario serán gestionados siguiendo los mismos criterios, consiguiendo así una actuación homogénea en los fragmentos de costa que poseen condiciones similares a lo largo del litoral andaluz.





Playa del Cañuelo, Barbate (Cádiz).
 Autora: P. Flores González.

Clasificación de los escenarios de gestión utilizados en la zonificación del litoral

Escenarios de gestión			Dominio Público Marítimo-Terrestre	
			A Muy Sensible	B Sensible
Zona de Servidumbre de Protección	A Áreas Naturales	A1 Áreas Naturales de Elevada Calidad Ambiental	1	2
		A2 Áreas Naturales de Calidad Ambiental	3	4
	B Áreas Rurales	B1 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales	5	6
		B2 Áreas Rurales con Usos Agropecuarios Tradicionales	7	8
		B3 Áreas Rururbanas	9	10
	C Áreas Urbanas	C1 Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados	11	12
		C1 Áreas Urbanas con Frentes Residenciales Ordenados	13	14

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Además, la explotación de los datos de la zonificación litoral nos aporta la composición global de los tramos homogéneos existentes, según el escenario de gestión en el que se encuadran.

Tramos homogéneos del litoral andaluz según el tipo de escenario de gestión



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

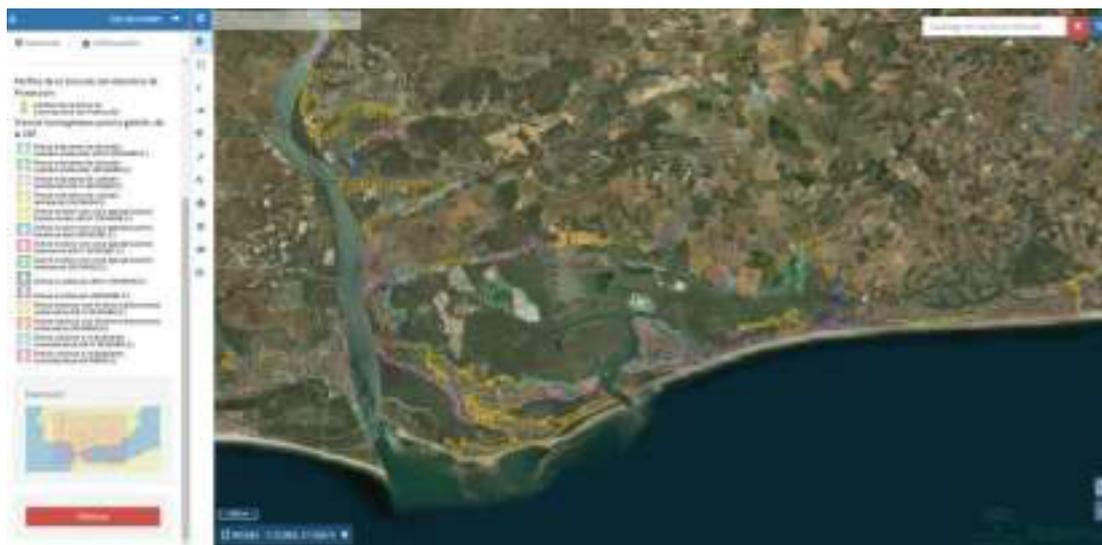




Playa de Bolonia, Tarifa (Cádiz).
P. Flores González

De lo anterior se desprende que el 62% de los tramos homogéneos del litoral andaluz tiene en su ZSP áreas rurales con usos agropecuarios tradicionales (34%) y áreas naturales de elevada calidad ambiental (28%), ambos casos asociados a un DPM-T catalogado como *muy sensible*.

La zonificación litoral, al igual que el inventario de usos, es un proyecto en constante revisión. Su mantenimiento consiste en confirmar o actualizar los *tramos homogéneos* y sus *escenarios de gestión*, una vez recopilada la información obtenida en las salidas de campo que se planifican para la actualización del inventario de usos. De esta forma se elaboran y actualizan perfiles en aquellos puntos de la costa que se han visto notablemente modificados y que merecen una nueva clasificación, quedando a disposición de la ciudadanía a través de la REDIAM. En el año 2018 se han actualizado 69 perfiles y se ha creado 1 perfil nuevo.



Pantalla del visor del litoral andaluz en el que se muestra un tramo del litoral onubense con los escenarios de gestión utilizados en la zonificación del litoral.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Explotación de la información

Combinando ambos proyectos (Inventario de usos y Zonificación litoral) es posible conocer detalles de cómo se distribuyen los usos y ocupaciones a lo largo del litoral andaluz, obteniendo conclusiones que permitan planificar mejor su gestión.

A continuación se ofrecen una serie de datos en referencia a tipologías de usos generales, citados en el apartado anterior.

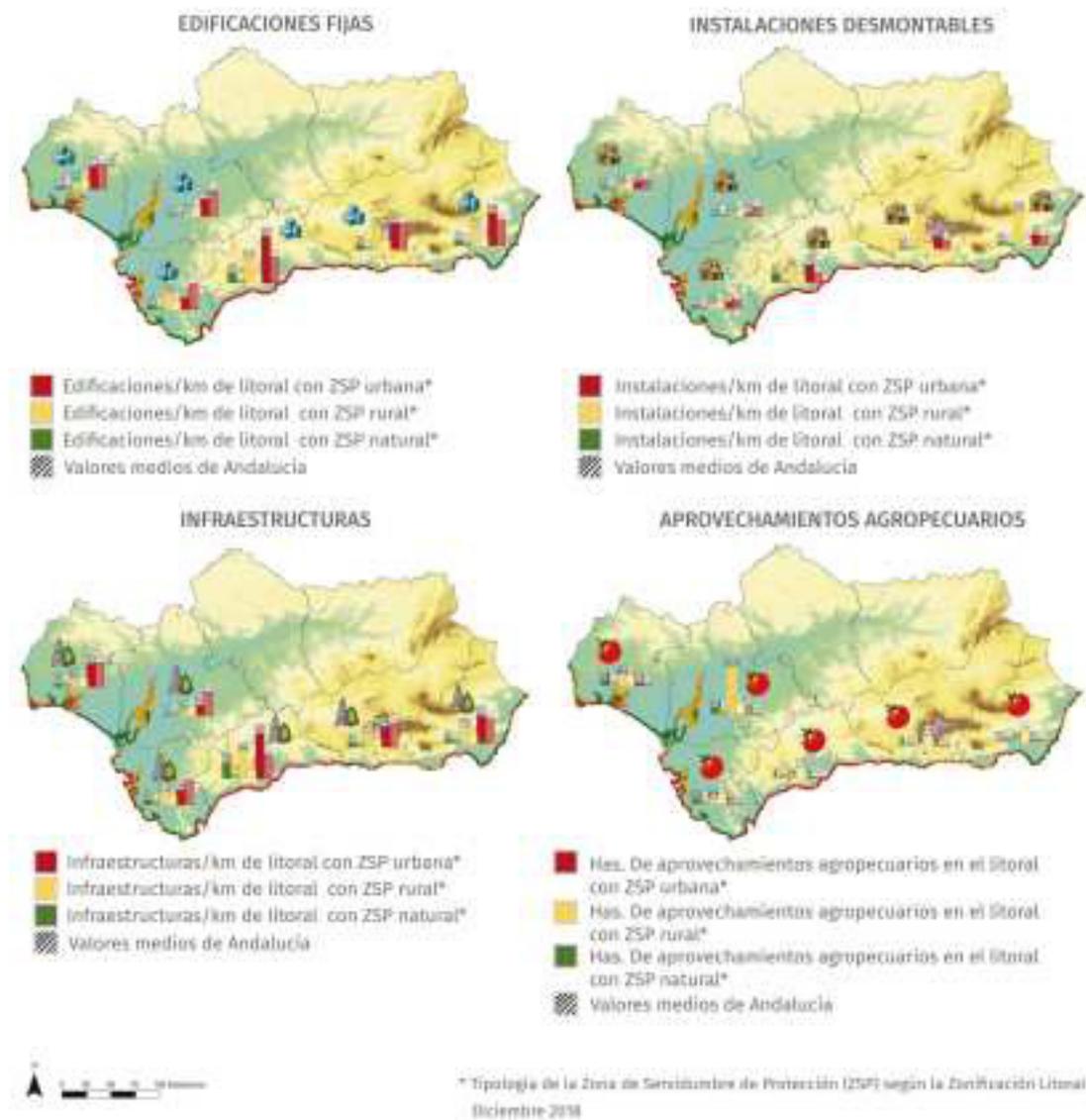
■ **Edificaciones fijas:** La provincia de Málaga es la que presenta el mayor número de edificaciones por kilómetro de litoral en las tres tipologías de ZSP que distingue la zonificación litoral (urbana, rural y natural)

■ **Instalaciones desmontables:** En este caso, Granada es la que presenta el mayor número de instalaciones desmontables por kilómetro de litoral en la ZSP rural, mientras que Málaga presenta mayor número en las categorías de urbana y natural.

■ **Infraestructuras:** Málaga es la provincia con mayor número de infraestructuras por kilómetro de litoral en las tres tipologías de ZSP que distingue la zonificación litoral.

■ **Aprovechamientos agropecuarios:** Huelva presenta el mayor número de aprovechamientos agropecuarios por kilómetro de litoral en la tipología de ZSP urbana, mientras que Sevilla es la que dispone de mayor número de estas instalaciones en la ZSP catalogada como natural y rural.

Densidad de usos en el litoral considerando la tipología de la ZSP, 2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Tramitación y resolución de permisos

De acuerdo con el artículo 31.2 de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, los usos que tengan especiales circunstancias de intensidad, peligrosidad o rentabilidad y los que requieran la ejecución de obras e instalaciones, sólo podrán realizarse con el correspondiente título administrativo (reserva, adscripción, autorización y concesión). Por tanto, salvo limitadas excepciones, para toda actuación que quiera llevarse a cabo en el litoral, conlleve o no la ocupación del territorio, debe realizarse el correspondiente trámite administrativo.

Tal y como se ha indicado con anterioridad, de acuerdo con el marco competencial de la comunidad autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión litoral, es la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible la que gestiona mayoritariamente las autorizaciones y concesiones de usos en el DPM-T y su ZSP.

Los permisos que se gestionan y el órgano competente en resolverlos son los indicados en la siguiente tabla.

Tipología de procedimientos asociados a la gestión de usos y ocupaciones en el litoral

Procedimiento	Plazos resolución (*)	Órgano que resuelve
Concesiones de ocupación en DPM-T	<ul style="list-style-type: none"> Seis meses. Dos meses si la actuación se opone notariamente a normativa (resolución denegatoria y archivo). 	<ul style="list-style-type: none"> Expendedores de comida y bebida: Delegaciones Territoriales de la Consejería con competencias en gestión y ordenación del litoral. Resto de casos: Dirección General con competencias en gestión y ordenación litoral.
Autorizaciones de uso u ocupación en DPM-T	<ul style="list-style-type: none"> Cuatro meses. 	Delegaciones Territoriales de la Consejería con competencias en gestión y ordenación el litoral.
Autorizaciones de uso en zona de servidumbre de protección del DPM-T	<ul style="list-style-type: none"> Dos meses, si afecta a una sola provincia. Tres meses si afecta a varias provincias. 	
Declaración responsable para la realización de obras en instalaciones, construcciones o edificaciones existentes, legales o debidamente legalizadas, en zona de servidumbre de protección de DPM-T	Salvo que no se cumplan los requisitos necesarios o se requiera subsanación de la solicitud, la ejecución de las obras indicadas deberá realizarse en el plazo máximo de un año.	

(*) Plazo a contar desde la fecha en que la solicitud haya tenido entrada en el registro electrónico u órgano competente para su tramitación.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Debido a la implicación ambiental derivada de la aplicación de estos procedimientos administrativos, así como por la relevancia que estas actividades tienen sobre el turismo, sector clave para la economía y empleo en Andalucía, se ha considerado oportuno incluir una serie de indicadores que controlen el seguimiento de estas actividades, e incorporar los mismos al Sistema de indicadores ambientales de la Rediam. El año 2018 marcará el comienzo de la serie histórica de estos indicadores, los cuales se muestran a continuación.



Concesiones de ocupación en DPM-T

Rediam

En relación con las concesiones de ocupación del DPM-T se distinguen dos tipos: los permisos asociados a *locales expendedores de comida y bebida*; y el *resto de actividades* ubicadas en el DPM-T de Andalucía.

Estado de los permisos de concesión asociados a locales expendedores de comida y bebida ubicados en el DPM-T de Andalucía, 2018

Situación del permiso	Número	Porcentaje
Sin título (denegado/traspasado/sin título/extinguido / posible afección disposición transitoria)	189	22,6
Con título (resuelto/vigente)	326	38,9
En tramitación	323	38,5
Total	838	100

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Estado de los expedientes de concesión asociados al resto de actividades ubicadas en el DPM-T de Andalucía, 2018 (sin considerar los locales expendedores de comida y bebida)

Situación del expediente	Número	Porcentaje
En tramitación	232	73,9
Resueltos en 2018	82	26,1
Total	314	100

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Autorizaciones de uso u ocupación en DPM-T

Rediam 

La situación de los expedientes asociados a las *autorizaciones de uso en el DPM-T* (excluyendo los planes de playa que se incluirán en otra tabla) se muestra a continuación:

Estado de los expedientes de autorización de uso de las actividades ubicadas en el DPM-T de Andalucía, 2018 (excluidos planes de playa)

Tipo de expediente	Situación del expediente	Número	Porcentaje
Autorizaciones con ocupación	En tramitación	289	26,8
	Resueltos en 2018	791	73,2
	Total	1.080	100
Autorizaciones sin ocupación	En tramitación	51	22,7
	Resueltos en 2018	174	77,3
	Total	225	100

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Dentro de las autorizaciones con ocupación en el DPM-T se encuentran los denominados *planes de playa* los cuales aglutinan todas las actividades y servicios de temporada ubicados en las playas que gestionan el ayuntamiento competente. Dado que en Andalucía hay 64 municipios costeros, cada año deberían de autorizarse 64 planes de playa. La situación de la tramitación de los planes de playa del año 2019 a fecha 31/12/2018 era la siguiente:

Estado de los expedientes de autorización de uso de las actividades ubicadas en el DPM-T de Andalucía, 2018 (planes de playa)

Situación del expediente	Número	Porcentaje
En tramitación o pendientes de recibir	31	48,4
Resueltos y vigentes para el 2019	30	46,9
Ayuntamientos que no presentan Plan de Playa	3	4,7
Total	64	100

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Autorizaciones de uso en la ZSP

Rediam ○●○

Respecto a las *autorizaciones de uso* en la ZSP la situación de los expedientes es la siguiente:

Estado de los expedientes de autorización de uso de las actividades ubicadas en la ZSP de Andalucía, 2018

Situación del expediente	Número	Porcentaje
En tramitación	160	32,1
Resueltos en 2018	338	67,9
Total	498	100

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



También en la ZSP y para instalaciones, construcciones o edificaciones existentes, legales o debidamente legalizadas (donde se dan las condiciones especificadas en la disposición transitoria 4ª de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas) sobre las que se pretende acometer obras o reformas, se han recibido en el año 2018 un total de **218 declaraciones responsables** comunicando tal circunstancia.

Por último y como otro tipo de actuación ligada a la vigilancia de las condiciones incluidas en los permisos, indicar que en el año 2018 se han realizado un total de **109 tasaciones de instalaciones** que han sido previamente denunciadas.

Difusión de la información

Al igual que en años anteriores, se ha llevado a cabo la actualización de la información relativa al apartado *Litoral*, disponible en la web de la CAGPDS y en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Además, en el 2018 se han realizado actividades de difusión, como la ya mencionada Guía sobre criterios de gestión para las ocupaciones en el dominio público marítimo-terrestre que se puso accesible tanto en la Rediam como en el Portal de la Transparencia de la Junta de Andalucía y en la propia web de la CAGPDS, llevándose también a cabo un acto de presentación en la provincia de Málaga.

Se ha elaborado una infografía para explicar de forma sencilla y dinámica en qué consiste la gestión y las actividades que desde la CAGPDS se llevan a cabo en el litoral. Esta infografía se publicó en la web en diciembre de 2018, haciéndose difusión de la misma en redes sociales.



Fotograma de la iconografía sobre el litoral andaluz.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Se han elaborado para 120 playas una serie de vídeos a partir de dos fotografías panorámicas realizadas a pie de playa, con vistas hacia el DPM-T y la ZSP, al objeto de ofrecer una perspectiva general de estas. Estos vídeos se han incorporado a la mediateca de la web de la CAGPyDS, así como al visor del litoral y el medio marino de la REDIAM.



Vista del Dominio Público Marítimo-Terrestre hacia el mar

Fotograma de un vídeo de playa desarrollado.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Se han publicado píldoras informativas en las redes sociales de la CAGPDS (Facebook y Twitter) en aquellos días conmemorativos que tienen cierta conexión con los trabajos que se llevan a cabo en materia del litoral (Día Mundial del Agua, Día Mundial de los Océanos, Día Mundial de las Playas, etc.). En el año 2018 se han realizado y lanzado un total de 11 píldoras informativas.



Ejemplo de una píldora informativa sobre el litoral publicada en las redes sociales.
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Se ha elaborado y editado diverso material divulgativo para dar a conocer a la ciudadanía la posibilidad de presentar electrónicamente las solicitudes de concesión y autorización de usos y ocupaciones en el DPM-T y su ZSP. Estos documentos, en su versión digital, se han colgado también en la web de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Imágenes usadas en las portadas del material divulgativo elaborada sobre el DPM-T y su ZSP.
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Para saber más sobre **La ordenación del litoral**





1.6 Economía circular: algo más que residuos

Durante el año 2018 la administración andaluza ha seguido trabajando en la línea de conseguir los objetivos de prevención, reciclado, valorización y eliminación de residuos propuestos en disposiciones y normativas europeas y estatales, en las que destaca el concepto de economía circular.

En el año 2015 la Comisión Europea publicó un paquete que incluía cuatro propuestas legislativas revisadas sobre residuos, adoptadas en mayo de 2018: Directivas 2018/849, 2018/850, 2018/851 y 2018/852. Dichas propuestas introducen nuevos objetivos comunes para la Unión Europea en materia de reciclado y reducción del vertido con vistas al 2030, así como un completo plan de acción que establece actuaciones para *cerrar el círculo* y abordar todas las fases del ciclo de vida de un producto: desde la producción y el consumo hasta la gestión de los residuos y el mercado de materias primas secundarias.

En el contexto nacional, el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, marca las pautas que deben seguir las comunidades autónomas para revisar sus planes autonómicos de residuos.

La comunidad autónoma de Andalucía, haciéndose eco de este escenario, ha iniciado las acciones oportunas para elaborar un plan integral de residuos que dé cabida, en un único texto, a los planes actualmente vigentes: el Plan Director Territorial de Residuos no Peligrosos de Andalucía, 2010-2019 y el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía, 2012-2020. En marzo de 2019 se ha aprobado la formulación del Plan Integral de Residuos de Andalucía, el cual se encuentra en fase inicial de elaboración.

Desde la Red de Información Ambiental de Andalucía (Rediam) el seguimiento de la evolución de los residuos se lleva a cabo a través de cuatro indicadores: la producción de residuos municipales, el tratamiento de residuos municipales, la recogida selectiva y el reciclaje y la producción de residuos peligrosos. La serie temporal de datos disponibles abarca el periodo 2004-2017.

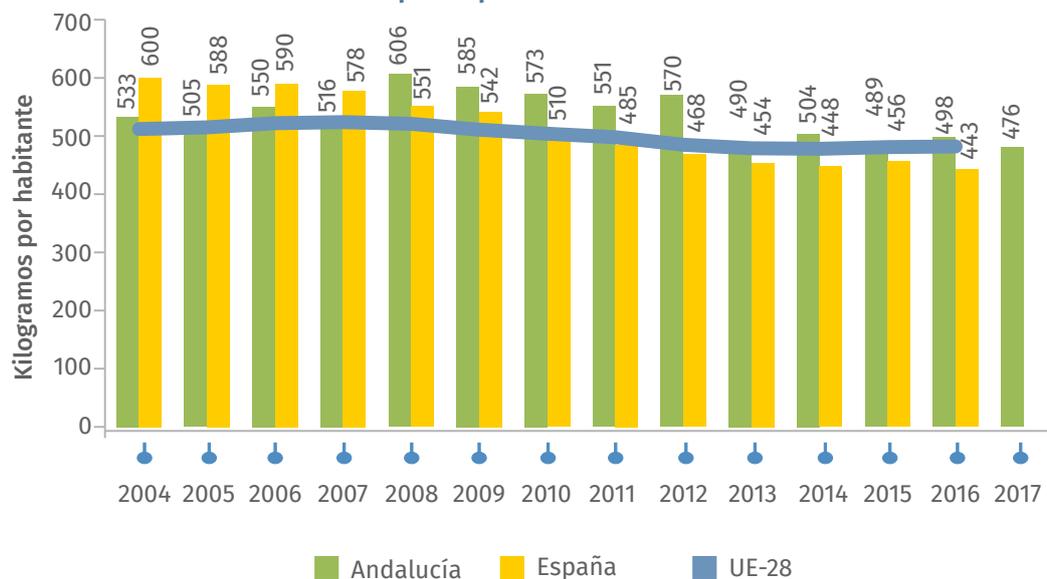


En relación con la producción de **residuos municipales**, Andalucía ha registrado en 2017 una ratio de 475,7 kg por habitante (1,3 kg al día por habitante). Los últimos datos disponibles para Europa y España son de 2016. Según la última información publicada por Eurostat, la cantidad de residuos municipales generados por habitante se ha mantenido estabilizada en la Unión Europea entre 1995 y 2016 (482 kg por habitante y año en 2016 frente a 473 en 1995), aunque el comportamiento por países es bastante dispar. En España, la cantidad de residuos en 2016 asciende a 443 kg por habitante. Es necesario reseñar que la falta de acuerdo respecto a la metodología de cálculo de las estadísticas sobre residuos dificulta el estudio comparativo entre diferentes contextos territoriales, motivo por el cual dicho análisis debe centrarse, no tanto en los valores, sino en las tendencias que muestra la generación de residuos municipales.

Producción de residuos municipales en Andalucía

Rediam ●●●

Generación de residuos municipales por habitante



Nota: Los datos de 2017 para España y la Unión Europea no están disponibles.

En el caso de Andalucía, la información sobre recogida y tratamiento de residuos urbanos (municipales) se ha obtenido mediante estimaciones realizadas por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible a partir de datos aportados por los gestores autorizados para la valorización y/o eliminación de residuos urbanos y las mancomunidades y consorcios que gestionan dichos residuos. A partir de 2004 la información recibida de las plantas de tratamiento y los Sistemas Integrados de Gestión han permitido conocer la cantidad real de residuos recogidos en Andalucía. Los residuos recogidos se han considerado generados o producidos en la comunidad autónoma.

Fuente: Eurostat, Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Residuos no peligrosos en Andalucía. Cifras clave en 2017

La generación de residuos no peligrosos en Andalucía durante 2017 asciende a 16.793.695 toneladas, un 19,2% más que los producidos en 2016.

Este aumento podría estar asociado al incremento del volumen de información con respecto al año anterior, ya que para el año 2016 se recibieron 786 memorias anuales de gestión de residuos no peligrosos, en contraposición con las 841 correspondientes a 2017.

Los residuos procedentes de las instalaciones para el tratamiento de residuos (físico-químico, aeróbico, mecánico, etc.) y de las plantas de tratamiento de aguas residuales constituyen el principal tipo de residuo no peligroso generado en Andalucía (un 28,4% sobre el total), seguidos en importancia por los residuos municipales (27,9%). En tercer lugar, y como en años anteriores, los residuos de construcción y demolición siguen teniendo un papel importante en la generación de residuos no peligrosos, con un 23,1% de la producción total generada.



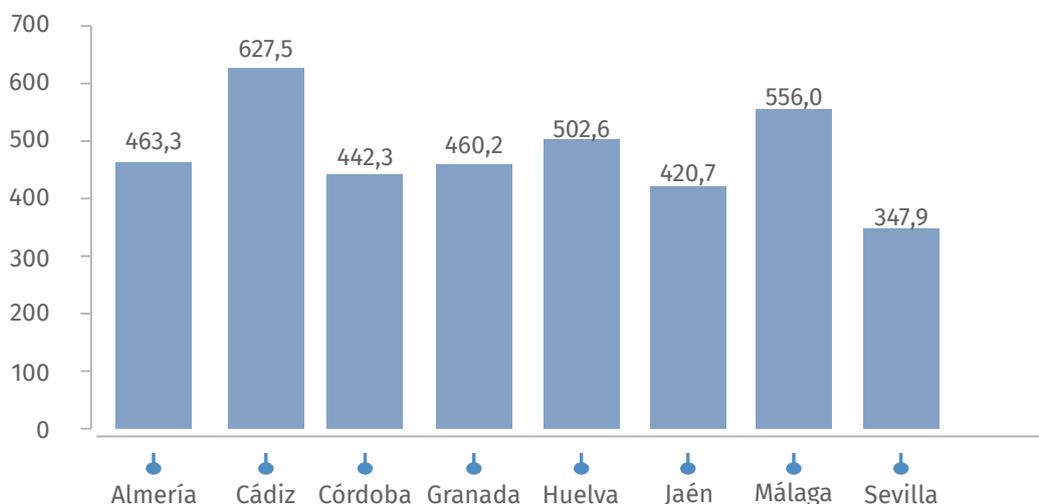
De los residuos no peligrosos generados en Andalucía en 2017 se valorizaron 2,04 toneladas de residuos por cada tonelada eliminada (relación conocida como ratio R/D). En el año 2016 esta relación era de 1,77.

Andalucía ha conseguido estabilizar la generación de residuos municipales. Tras alcanzar la cifra más elevada de producción de residuos en 2008 (606 kg por habitante y año), los datos de 2017 permiten mantener una tendencia decreciente, con 476 kg por habitante y año, un 4,4% menos que en 2016. Las provincias que producen más residuos por habitante son Cádiz y Málaga. En el polo opuesto, destaca la provincia de Sevilla con una cifra muy por debajo de la media regional (348 kg/habitante y año, sin considerar las cantidades de residuos procedentes de recogida selectiva que no pueden diferenciarse por provincias). Del total recogido, los residuos mezclados representan el 88%.

Además, continúa reafirmandose el modelo andaluz de gestión de residuos municipales, consistente en obtener el máximo aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos y en la minimización del uso del vertido como solución a la gestión de los mismos, ya que, de los 3,98 millones de toneladas recogidas (sin contar la recogida selectiva), se destinan a recuperación y compostaje el 78,9%, y a vertido controlado el 21,1% restante. Incluyendo la recogida selectiva, el total de residuos recogidos en 2017 asciende a 4,3 millones de toneladas, suponiendo el reciclaje el 4,3%.

Producción de residuos municipales por provincias, 2017

Kg/hab y año



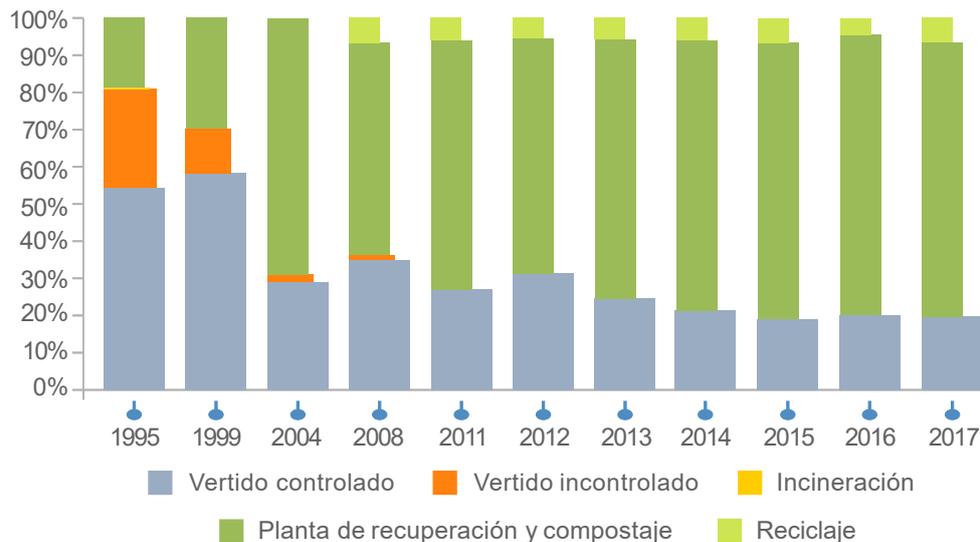
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Tratamiento de residuos municipales en Andalucía

Rediam 

Evolución del tratamiento de los residuos municipales en Andalucía



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



El porcentaje de vertido controlado continúa siendo un reto. Si bien Andalucía se sitúa por debajo de la media de la Unión Europea (24,4%) y muy por debajo de la de España (56,7%), la Comisión Europea limita al 10% el porcentaje de residuos municipales que en 2030 podrán acabar en vertederos. Sin olvidar que el Parlamento Europeo aprobó en 2017 un proyecto legislativo para limitar dicho porcentaje al 5%.

Dicha propuesta legislativa también incluye otros objetivos más ambiciosos de reciclaje y reutilización, desperdicio de alimentos y residuos marinos. En concreto, se plantea que para 2030, al menos el 70% del peso total de los residuos municipales, procedente de hogares y empresas, deberá ser reciclado o preparado para ser reutilizado (la Comisión ha establecido que ese porcentaje sea el 65%). En cuanto al material de envases y embalajes, como papel y cartón, plástico, vidrio, metal y madera, la propuesta plantea que el 80% sea reciclado en 2030, con objetivos intermedios para cada material para el año 2025. Por último, la Eurocámara propone reducir el desperdicio de alimentos en un 30% en 2025 (respecto a los valores de 2014), y un 50% en 2030, así como disminuir en el mismo porcentaje los residuos marinos.



Recogida selectiva y reciclaje en Andalucía

En Andalucía, el reciclaje de envases y otras fracciones de residuos que se recogen por separado presenta una evolución relativamente estable. En 2017 aumenta ligeramente la recogida selectiva en todas las fracciones. Además, y salvo la madera y el vidrio, todas cumplen los objetivos de reciclado marcados por la normativa.

En el caso del vidrio, Ecovidrio recoge en Andalucía (y en España) a través de otros canales o fuentes distintas de la recogida selectiva municipal (recogidas complementarias). Las recogidas a través de estos canales no computan a efectos de cumplimiento de objetivos al no justificar el sistema el origen y destino de estas recogidas (condición de su autorización). Por tanto, se obtiene un porcentaje de valorización en Andalucía de un 37,3% (en España es de 53,4%), cifras que demuestran que Ecovidrio no cumple los objetivos de reciclaje a escala estatal y autonómica. En Andalucía, este porcentaje ha aumentado un 0,9% respecto a 2016.

Al igual que sucede con el vidrio, los porcentajes de envases ligeros y papel cartón reciclados por materiales no incluyen las cantidades que no identifiquen el origen de los materiales recuperados, a través de recogidas en el ámbito privado.

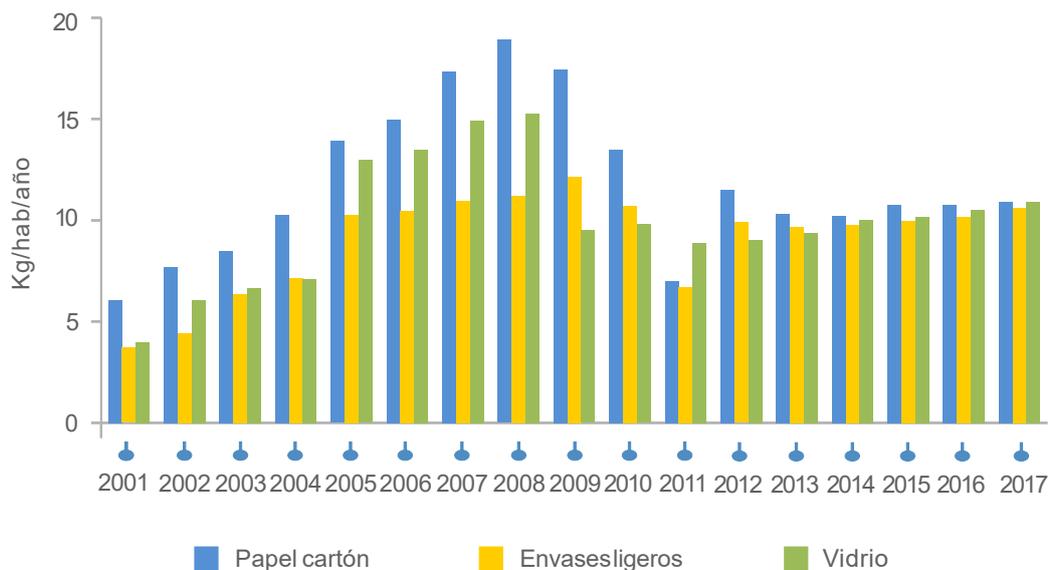
En el caso de Andalucía, los envases que tras su uso se incorporan a la valorización, se destinan fundamentalmente al reciclado y no a la valorización energética.

Es preciso, por tanto, garantizar las mejoras en la recogida, clasificación y procesado, tanto de aquellas fracciones más *convencionales* (vidrio, papel-cartón y envases ligeros) como de otros materiales reutilizables, como plásticos, madera, metales y textiles.

Recogida selectiva y reciclaje en Andalucía

Rediam 

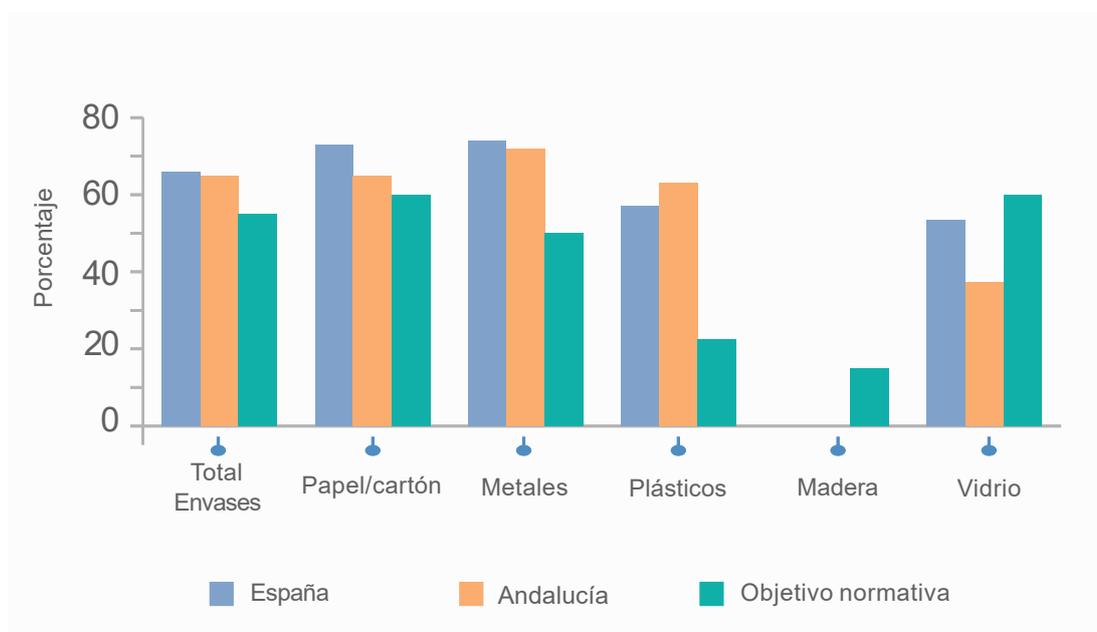
Evolución de la recogida selectiva en Andalucía



Fuente: Ecovidrio, Ecoembes y Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Reciclado de envases en Andalucía y España, 2017



Fuente: Ecovidrio, Ecoembes y Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Una apuesta por la compra pública verde

La *compra pública verde* hace referencia al proceso por el que la Administración Pública trata de hacerse con mercancías, servicios y obras cuyo impacto medioambiental haya sido *reducido durante su ciclo de vida*, según dictaminó la Comisión Europea.

Desde el 1 de enero de 2017, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible participa como socio en el proyecto *GPP4Growth Contratación pública ecológica para un crecimiento regional eficiente en recursos*, dentro del programa Interreg Europe. La duración del proyecto es de cinco años, y su presupuesto 1,7 millones de euros.

En el caso de Andalucía se pretende mejorar el Programa Operativo FEDER 2014-2020 a través de la propuesta de nuevos tipos de medidas, de criterios de selección de proyectos, e incluso del impulso y realización de proyectos concretos que contribuyan a incrementar las licitaciones públicas con criterios de sostenibilidad ambiental en nuestra región.

Con esta iniciativa se pretende apoyar e impulsar la compra y contratación pública verde para un crecimiento regional eficiente en recursos.

El objetivo del proyecto, que engloba a nueve socios de distintos países, es involucrar a las autoridades de gestión y los organismos regionales que influyen en los instrumentos de políticas regionales y nacionales, para intercambiar experiencias y prácticas y mejorar su capacidad para implementar políticas de eficiencia de recursos que promuevan ecoinnovación y crecimiento verde a través de buenas prácticas.

En una línea similar, en junio de 2018 ha arrancado el proyecto europeo Circpro (Smart Circular Procurement, compra circular inteligente) que pretende incluir los criterios de la economía circular en el momento de la compra, aplicando así la jerarquía de dar prioridad a la prevención y el ecodiseño. Tiene como objetivo incrementar la implantación de la compra circular dentro del ámbito de los instrumentos financieros de la Unión Europea (FEDER), facilitando la reducción de residuos, garantizando una adecuada calidad y favoreciendo la innovación.

Este proyecto se enmarca dentro del marco de la cooperación y la transferencia de conocimiento entre regiones de la Unión Europea. Andalucía, a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería Pesca y Desarrollo Sostenible, forma parte del mismo, junto con 10 socios más de los siguientes países: Finlandia, Italia, Portugal, Bulgaria, Croacia, Lituania, Estonia, Grecia, Noruega y España. Su presupuesto asciende a 2,2 millones de euros y está prevista su finalización en mayo de 2023.





Los residuos peligrosos

En Andalucía, la producción declarada de residuos peligrosos ascendió a 291,8 mil toneladas en 2017. Además, se gestionaron algo más de 687,9 mil toneladas, un 4,4% más que en el año 2016. Las provincias de Cádiz y Huelva acapararon el 65,5% de la gestión de estos residuos.

Respecto a la gestión que recibió la producción declarada en Andalucía durante el año 2017, se destinaron a valorización 1,02 toneladas por cada tonelada con destino a eliminación, relación conocida como ratio R/D donde se incluyen operaciones de gestiones intermedias. Esta ratio R/D ha ido progresivamente aumentando a lo largo de los años. En el año 2011, primero del que se tienen cálculos, la R/D era de 0,52.

En 2017 se produjeron en Andalucía 1,9 kilogramos de residuos peligrosos por unidad de PIB (producto interior bruto). Desde el inicio de la serie de datos (año 1987) hasta 2003, existe una relación directa entre la producción de residuos peligrosos y el crecimiento económico. A partir de 2003 esta relación se invierte. Curiosamente, la cantidad de residuos peligrosos producida en el año 2017 ha sido casi la misma que la del año 2003 (694 toneladas menos en 2017), si bien la producción de residuos peligrosos por unidad de PIB ha pasado de 2,7 a 1,9 kg/1.000 euros, poniéndose de manifiesto una evolución favorable en el desacoplamiento entre el crecimiento económico y la producción de residuos peligrosos, dentro de un contexto de producción relativamente estable.

El número de centros productores en 2017 se incrementó con respecto a 2016, pero en una proporción menor que el incremento que también sufrió la producción declarada de residuos. En cifras, la ratio entre la producción declarada de residuos peligrosos y el número de centros productores que declaran en 2017 ha sido 15,7, incrementando en 0,9 el valor de 2016.

Por grupo de actividad, sobresale la producción declarada de residuos peligrosos del grupo *Metalurgia, construcción mecánica y eléctrica* y el de *Recuperación de residuos*, con un 26% y un 25,5%, respectivamente.

El 58,2% de los centros productores de residuos peligrosos que presentan declaración anual dedican su actividad a prestar servicios comerciales.

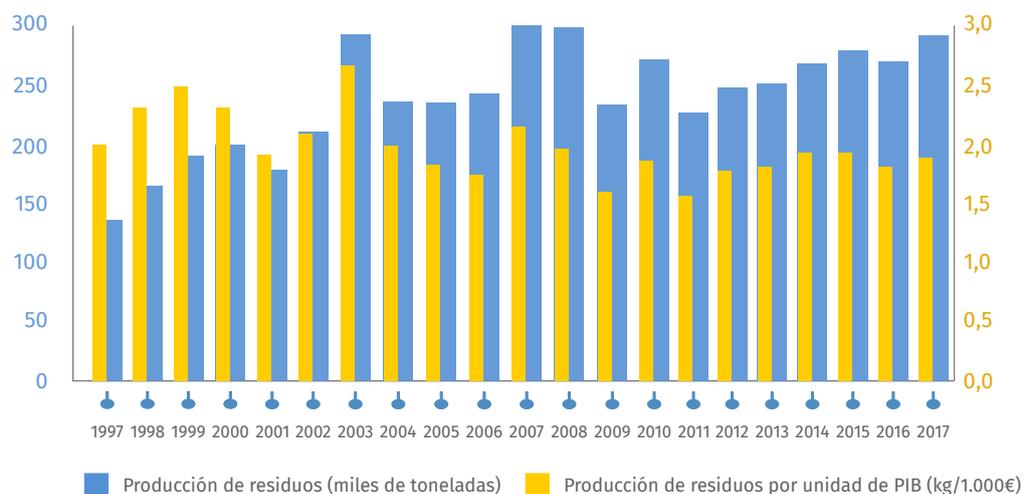
La balanza entre pequeños y grandes centros productores se inclina claramente hacia los primeros, que suponen el 95% del total.



Producción de residuos peligrosos en Andalucía

Rediam ●●●

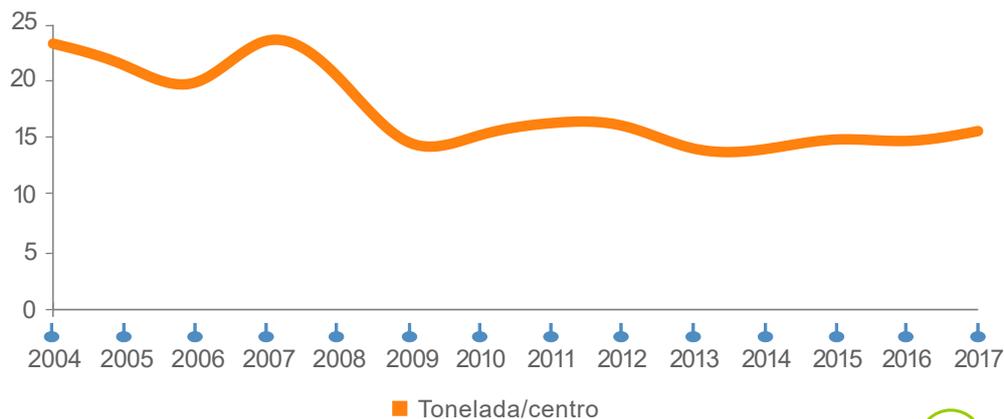
Evolución de la producción de residuos peligrosos en Andalucía



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Evolución de la producción declarada de residuos peligrosos en Andalucía, 2004-2017



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





El reciclaje de los equipos ofimáticos: un valor en alza

La recogida y el reciclaje de equipos de impresión y ofimáticos en desuso en nuestra comunidad autónoma se lleva a cabo por la *Fundación Ecofimática*, que aglutina al 90% de los fabricantes de equipos ofimáticos.

A nivel nacional, Ecofimática cuenta con una red de más de 800 puntos propios donde se puede solicitar la recogida de los residuos electrónicos, de forma gratuita. También está presente en los *puntos limpios* para permitir al ciudadano entregar sus equipos obsoletos.

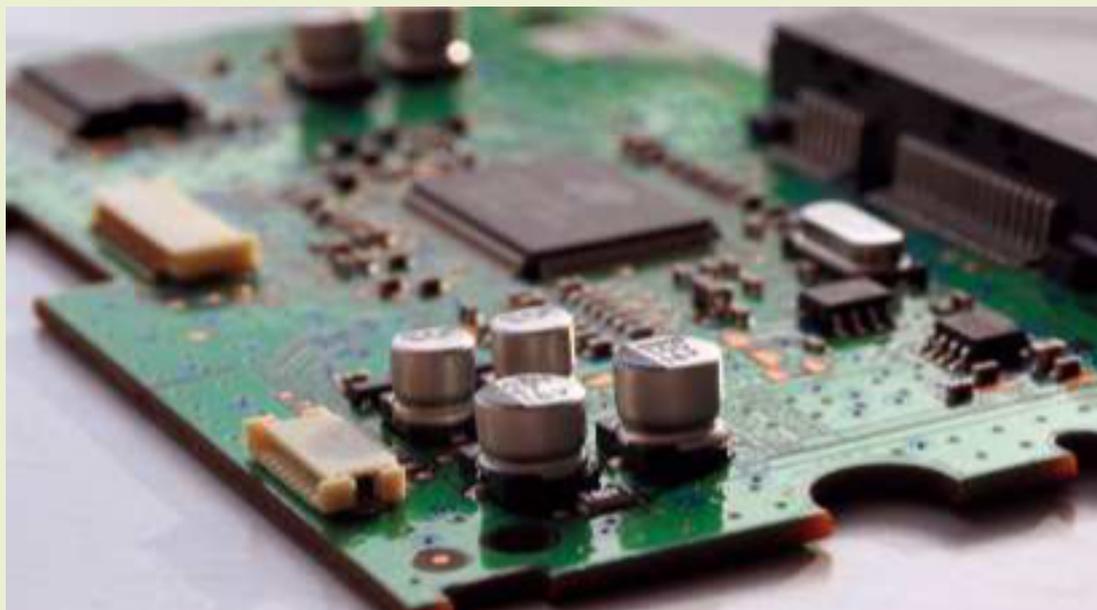
En el año 2018 esta fundación promovió una campaña de concienciación, dirigida al canal comercial, mayorista y minorista, para hacerlos valedores de su papel en la gestión medioambiental de los residuos ofimáticos, e incrementar los índices de recogida en nuestra Comunidad.

Como parte de esta campaña, en 2018 tuvo lugar la I edición de los premios ECO Andalucía, con el objetivo de reconocer la importante labor que desempeñan los distribuidores ofimáticos en la cadena del reciclaje. La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible colaboró en este evento.

En este sentido cabe destacar que, gracias a esta iniciativa, en el año 2017 Ecofimática recogió más de 800 toneladas de residuos ofimáticos y de impresión, un 4,5% más que en 2016. La recogida a través del canal profesional se incrementó en un 45%, fundamentalmente por el crecimiento en un 22% del número de distribuidores adheridos a la red de recogida de Ecofimática en Andalucía, pasando de 83 a 102.

Ecofimática garantiza la aplicación de las técnicas de tratamiento más avanzadas para recuperar el mayor porcentaje de materias primas y reducir el impacto medioambiental de los componentes peligrosos.

Según un estudio de Recyclia, plataforma dentro de la cual se integra Ecofimática, actualmente el 88% de los materiales contenidos en una impresora son reutilizables en la fabricación de nuevos productos, gracias a su correcto tratamiento. Concretamente, de un equipo con un peso medio de 10 kg, se extraen en torno a 4,8 kg de metales (mayoritariamente hierro), 4 kg de plásticos y 310 gramos de vidrio.





La gestión de las declaraciones anuales de los residuos peligrosos, un éxito de la administración electrónica

En 2018 se ha conseguido un récord histórico en la tramitación electrónica de las Declaraciones y Memorias Anuales que presentan las empresas andaluzas que están autorizadas para la gestión de residuos peligrosos, o inscritas en el Registro de Producción y Gestión de residuos peligrosos de Andalucía, habiéndose presentado por esta vía un 78% de las declaraciones, frente al 22% del año anterior.

Unas 10.000 empresas, distribuidas por las ocho provincias andaluzas, se han relacionado electrónicamente con la administración regional competente en esta materia, a través de la plataforma Augias.

Dicha plataforma permite al administrado disponer de toda su información relativa a residuos peligrosos, dando la posibilidad de poder firmar digitalmente y registrar dichos documentos, en un repositorio legal y accesible en cualquier momento. Permite, además, introducir electrónicamente durante todo el año las Notificaciones Previas de Traslado y los Documentos de Identificación.

Para la Administración, este cambio supone un avance a la hora de disponer de datos fiables sobre la trazabilidad del residuo, desde su origen hasta su destino final.

Por otro lado, la simplificación y la interoperabilidad de la plataforma facilita el intercambio de datos entre los operadores de residuos, los gestores, las comunidades autónomas y el Ministerio competente en materia de medio ambiente. Permite que se hable en un lenguaje común, así como disponer de datos estadísticos más accesibles para el ciudadano e instituciones públicas.

Otras ventajas ambientales, derivadas del uso masivo de esta plataforma están relacionadas con el ahorro de papel, ya que ello conlleva la no impresión de documentos por parte de las empresas, así como la minimización de los desplazamientos de los usuarios a las sedes administrativas para registrar su documentación.



Para saber más sobre **Economía circular: algo más que residuos** 



1.7 El reto de la energía

Los indicadores claves para llevar a cabo el seguimiento y diagnóstico de la situación energética de Andalucía son: consumo de energía primaria, consumo de energía final e índice de penetración de las energías renovables. La fuente de información es la Agencia Andaluza de la Energía, agencia pública empresarial dependiente de la Consejería de Hacienda, Industria y Energía.

Consumo de energía primaria

Rediam ●●●

El **consumo de energía primaria** creció un 6,2% en 2017, situándose en 19.412,1 ktep debido al mayor consumo de todas las fuentes de energía, destacando el crecimiento de la demanda de productos petrolíferos en transporte, y de carbón para generar energía eléctrica.

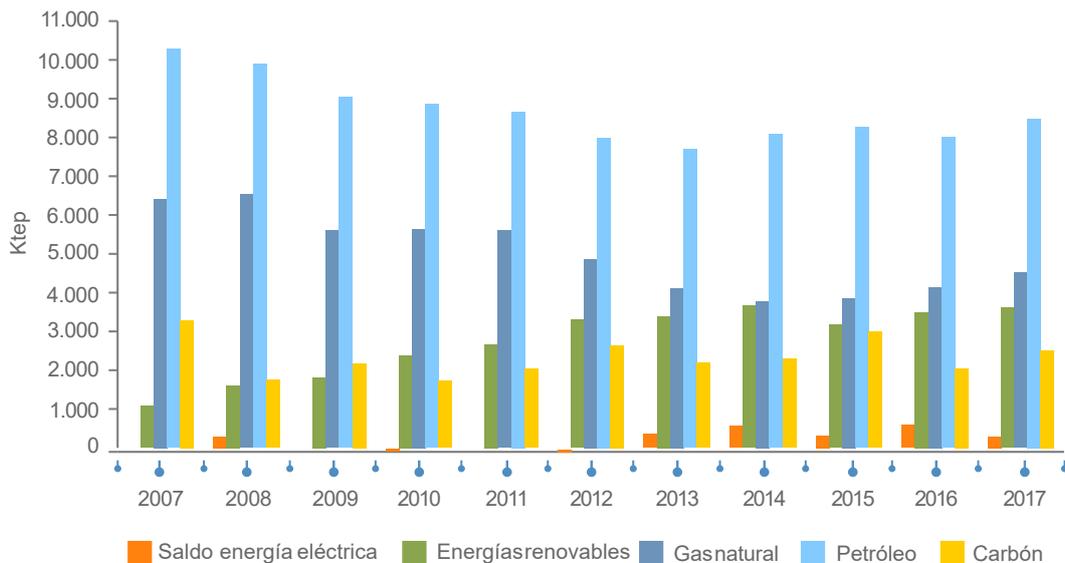
El consumo de energía primaria de las fuentes no renovables aumentó en 2017, con respecto a 2016; en particular el carbón (22,8%), el gas natural (9%) y el petróleo y sus derivados (6,1%), respectivamente.

Por su parte, las energías renovables mantuvieron un papel destacado en la matriz de consumo de energía primaria. En 2017, el consumo de energía primaria a partir de fuentes renovables se elevó a 3.608,5 ktep, frente a los 3.497,7 ktep de 2016. Este incremento se ha visto motivado principalmente por la mayor generación eléctrica con energía termosolar. El resto de fuentes renovables también registraron incrementos, si bien no tan significativos, salvo la hidráulica que descendió.

El aporte de energía renovable en la estructura de consumo de energía primaria en 2017 supone un 18,6% (frente al 19,1% del año 2016).

En los siguientes gráficos se observa el comportamiento evolutivo del consumo de energía primaria por fuentes, la estructura de este consumo y su distribución provincial, referido al año 2017.

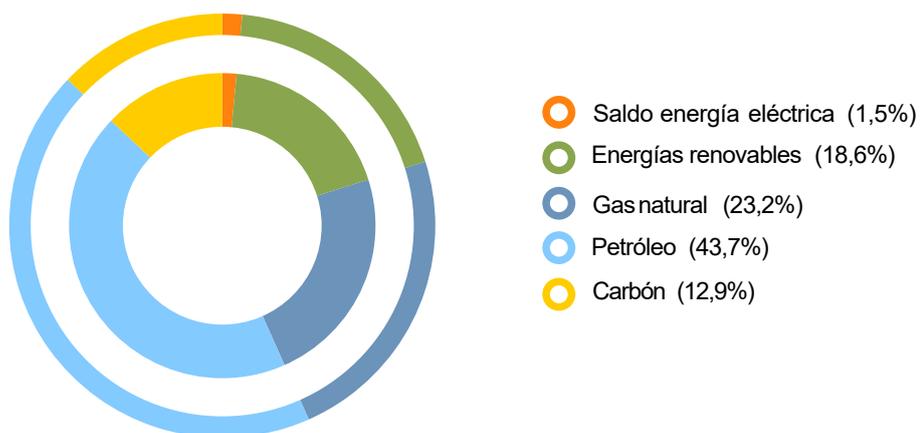
Consumo de energía primaria por fuentes, 2007-2017



Ktep: Mil toneladas equivalentes de petróleo.
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.



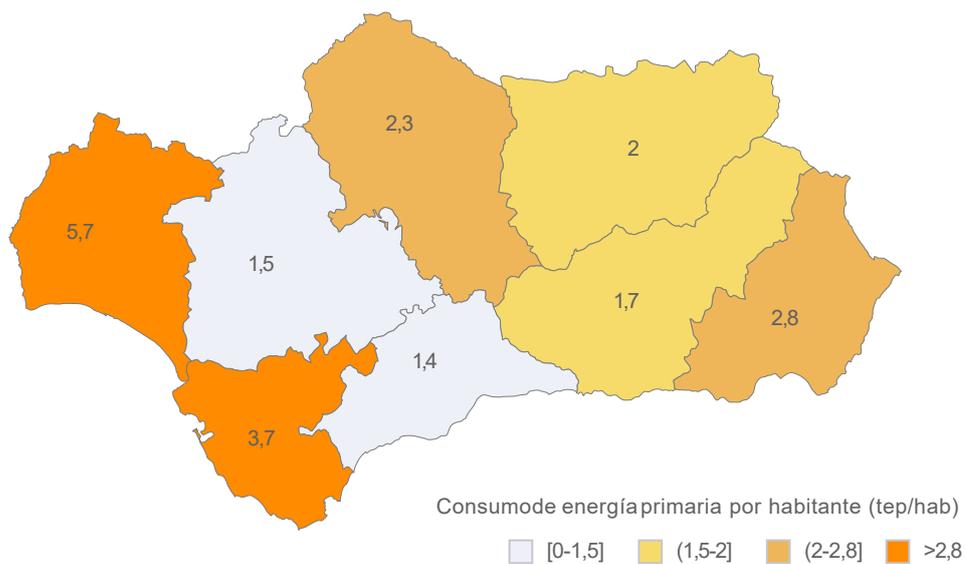
Estructura del consumo de energía primaria por fuentes, 2017



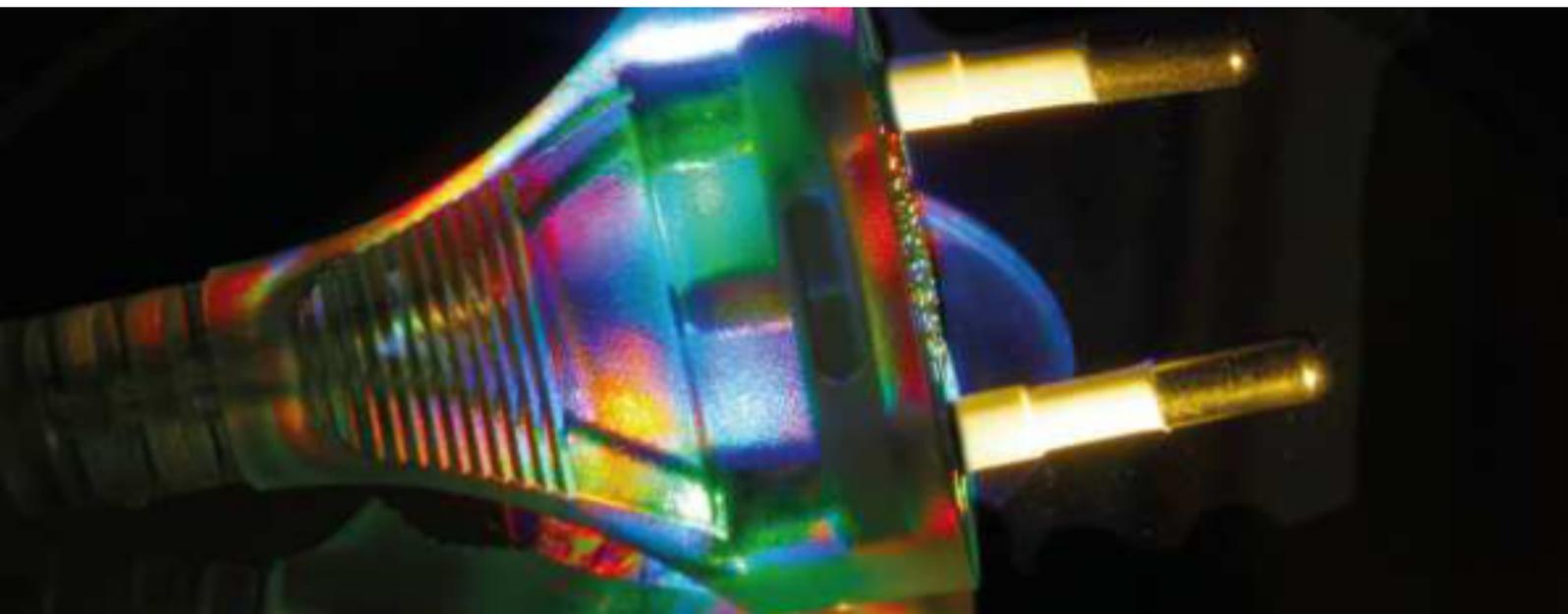
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.



Consumo de energía primaria por habitante en Andalucía, 2017

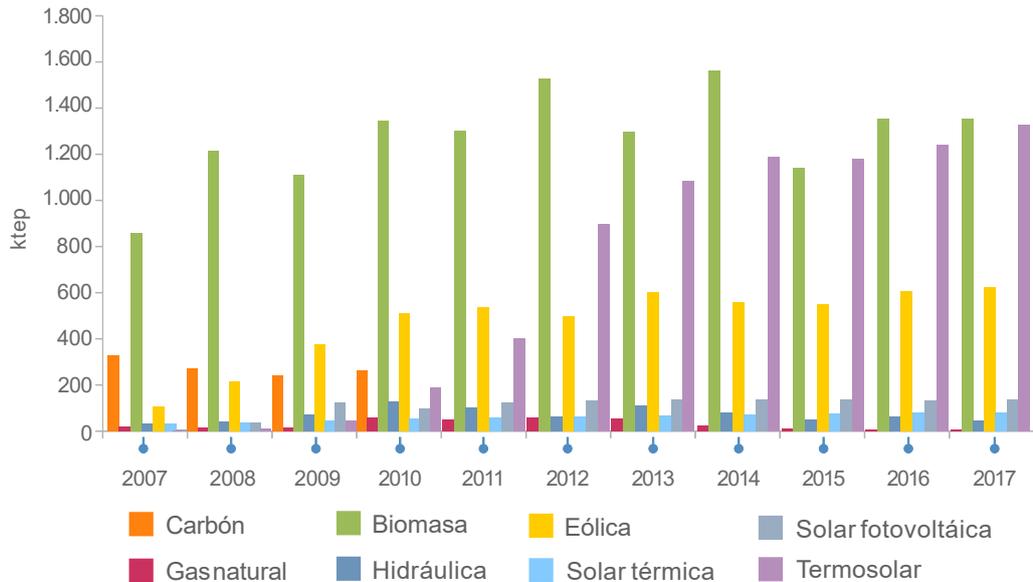


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Andaluza de la Energía.



Dentro del consumo de energía primaria, la producción para el consumo interior, con 3.572,8 ktep, ha aumentado un 3,1% en 2017 con respecto a 2016. Las energías renovables han jugado un papel muy importante, en particular la biomasa y la termosolar, que unidas aportaron el 75,0% de dicha producción total. Aún así, debido al incremento del consumo total de energía primaria, el grado de autoabastecimiento energético en 2017 se ha reducido con respecto al 2016, situándose en el 18,4%.

Producción para el consumo interior de energía primaria

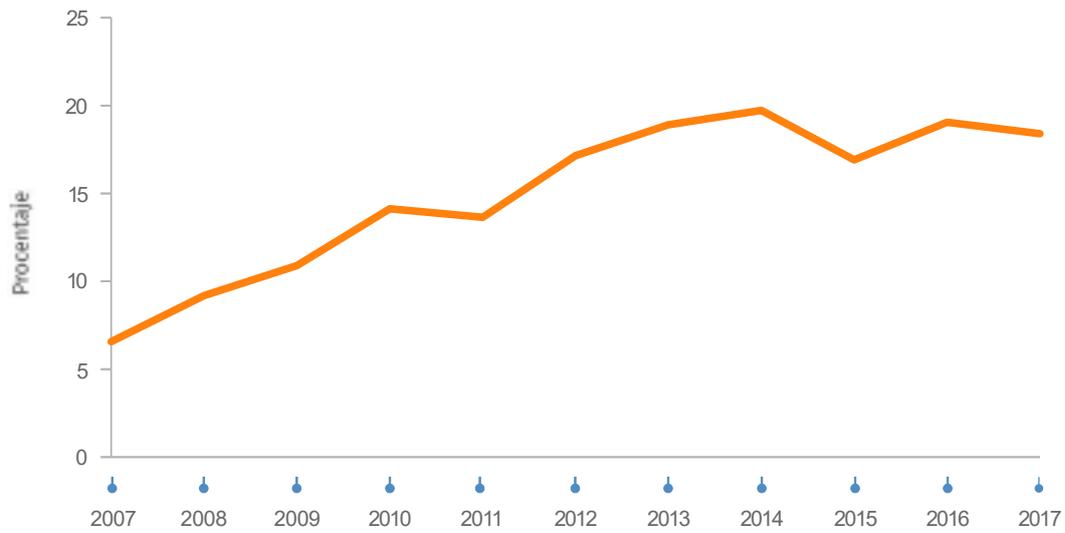


Ktep: Mil toneladas equivalentes de petróleo.
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.





Grado de autoabastecimiento energético, 2007-2017



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.



Consumo de energía final

Rediam ●●●

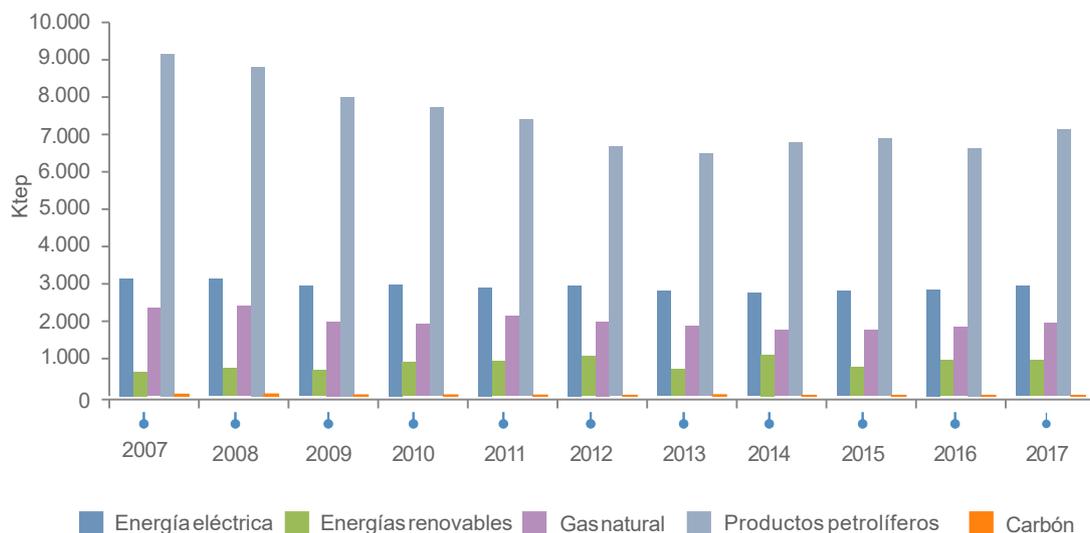
El **consumo de energía final** se incrementa un 5,5%, situándose en 12.988,9 ktep, de los que un 9,0% se demandan para uso no energético; estos usos han aumentado en un 4,5% respecto a la situación de 2016.

Por fuentes, el aporte de las renovables al consumo final de energía crece un 1,5% y supone el 7,4% del total (960,7 ktep). También crece el consumo de productos petrolíferos (7,6%), gas natural (3,6%) y energía eléctrica (un 3,0%).

Por sectores de actividad, primario, transporte e industria incrementan su consumo respecto a 2016 un 12,1%, 8,4% y 2,9% respectivamente. En menor medida, también aumenta el consumo en los sectores servicios y residencial.

En relación al consumo de energía final por provincias, la demanda se incrementa en todas las provincias. Crece en mayor proporción en Cádiz (11,4%) y Huelva (8,8%) que en el resto de las provincias.

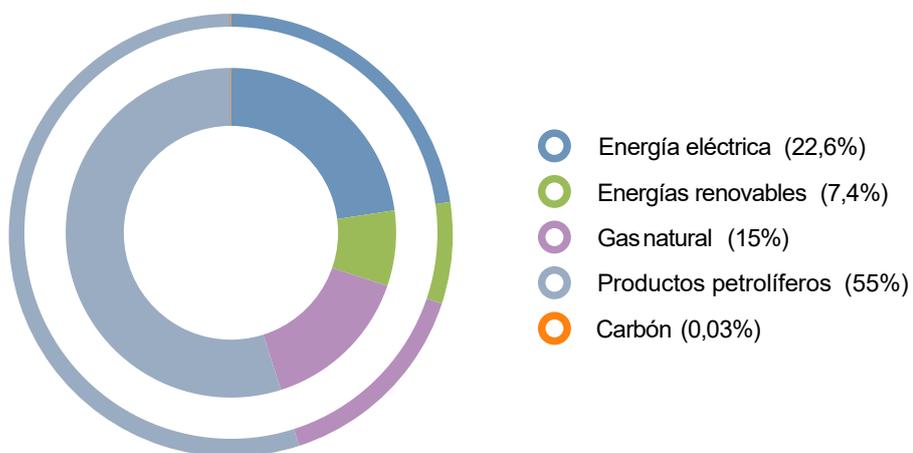
Consumo de energía final por fuentes, 2007-2017



Ktep: Mil toneladas equivalentes de petróleo.
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.



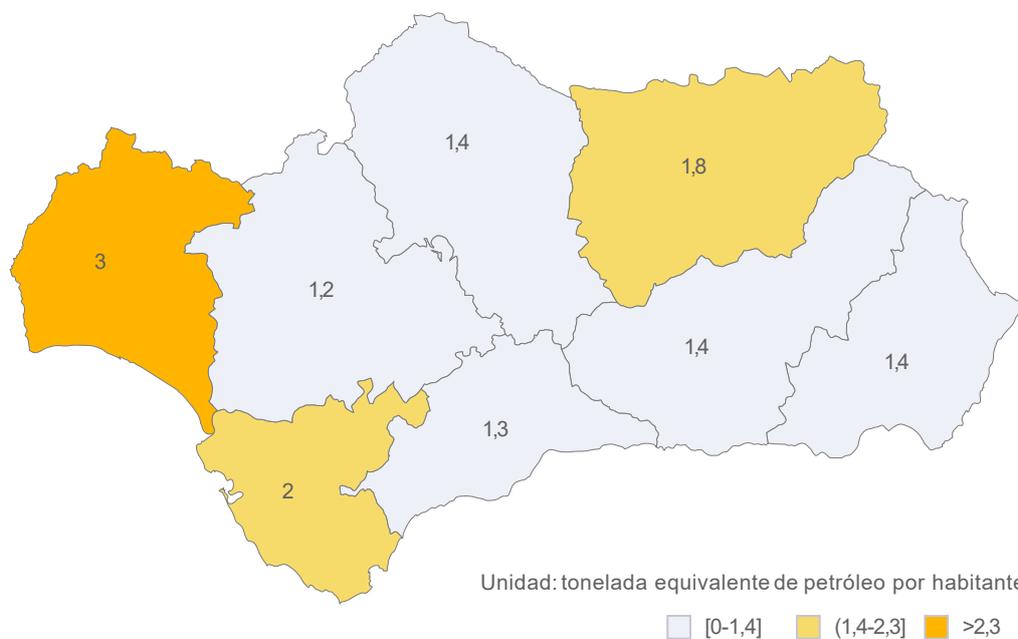
Estructura del consumo de energía final por fuentes, 2017



Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.



Consumo de energía final por habitante en Andalucía, 2017

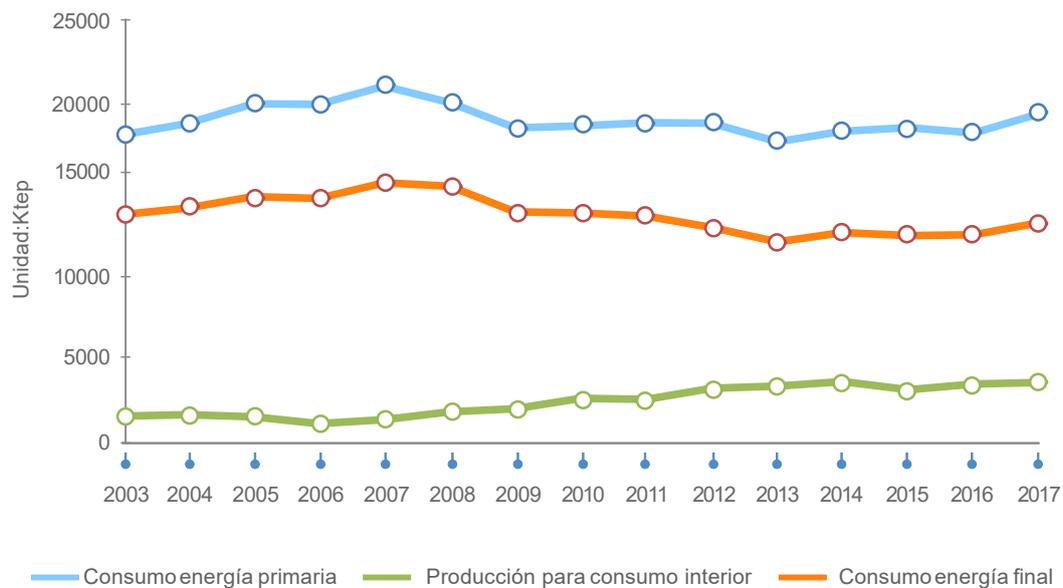


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Andaluza de la Energía.





Evolución del consumo y producción para consumo interior de energía



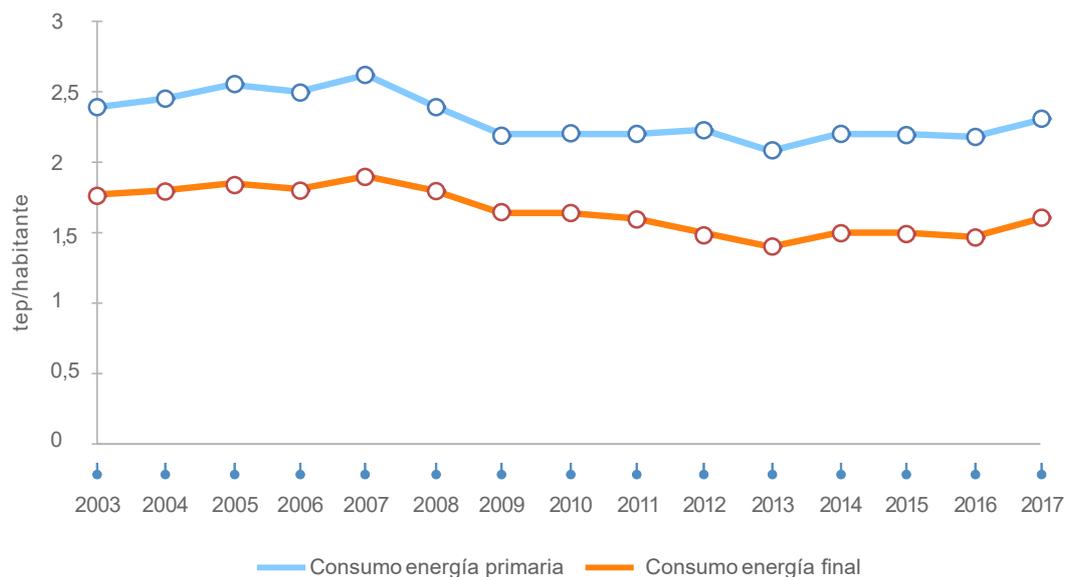
ktep: Mil toneladas equivalentes de petróleo.
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.





Respecto al **consumo de energía per cápita**, en 2017 aumenta con respecto a 2016. El consumo de energía primaria y final per cápita se cifra en 2,3 y 1,6 tep/habitante, respectivamente.

Evolución del consumo de energía per cápita



Ktep/habitantes: Toneladas equivalentes de petróleo por habitante.
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.



Índice de penetración de energías renovables en Andalucía

Rediam 

El **índice de penetración de energías renovables** se calcula a partir del análisis de la evolución del consumo de energía primaria con fuentes renovables, el cual se ha incrementado en 2017 un 3,2%, situándose en 3.608,5 ktep, próximo al máximo histórico registrado en 2014 (3.668,1 ktep). Este incremento se ha debido principalmente al crecimiento del aporte de la energía termosolar.

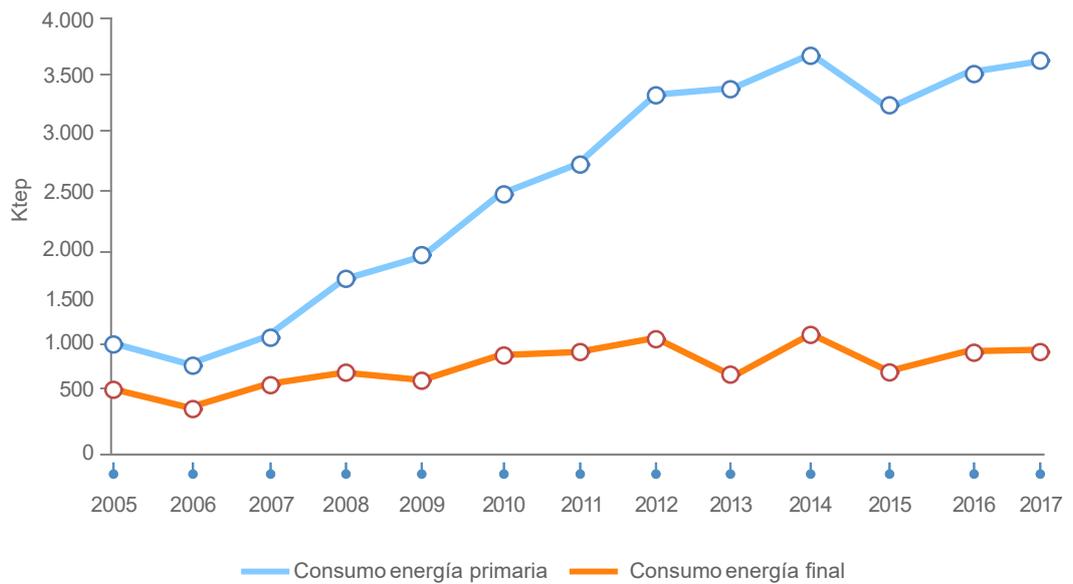
Las energías renovables aportan el 18,6% de la energía primaria total consumida en Andalucía. Sin incluir los usos no energéticos, este porcentaje se eleva a 19,9%.

En el año 2017 la energía solar es la fuente que aporta más al total de consumo de energía primaria renovable (42,8%), seguida por la biomasa con un 38,7%.

En consideración a las distintas tecnologías renovables, la hidráulica es la única tecnología que ha reducido su aportación, un 28,5%. La termosolar creció un 7,0% y la solar fotovoltaica un 6,2%. En menor medida crecieron la eólica (2,2%), la energía solar térmica (1,6%) y la biomasa (1,4%).



Evolución del consumo de energías renovables

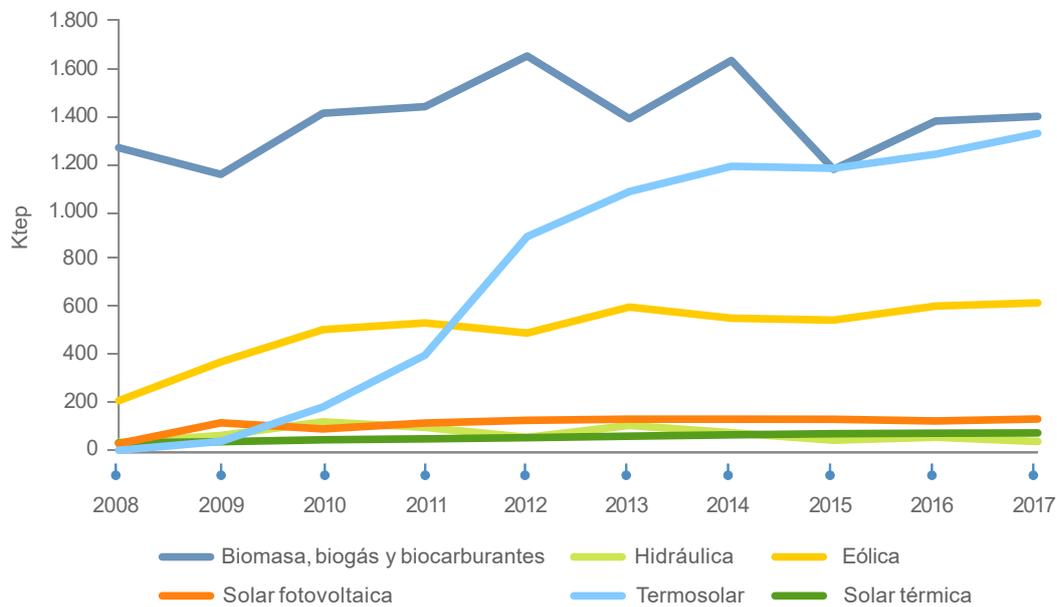


ktep: Mil toneladas equivalentes de petróleo.
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.





Consumo de energía primaria a partir de fuentes renovables, 2008-2017



ktep: Mil toneladas equivalentes de petróleo

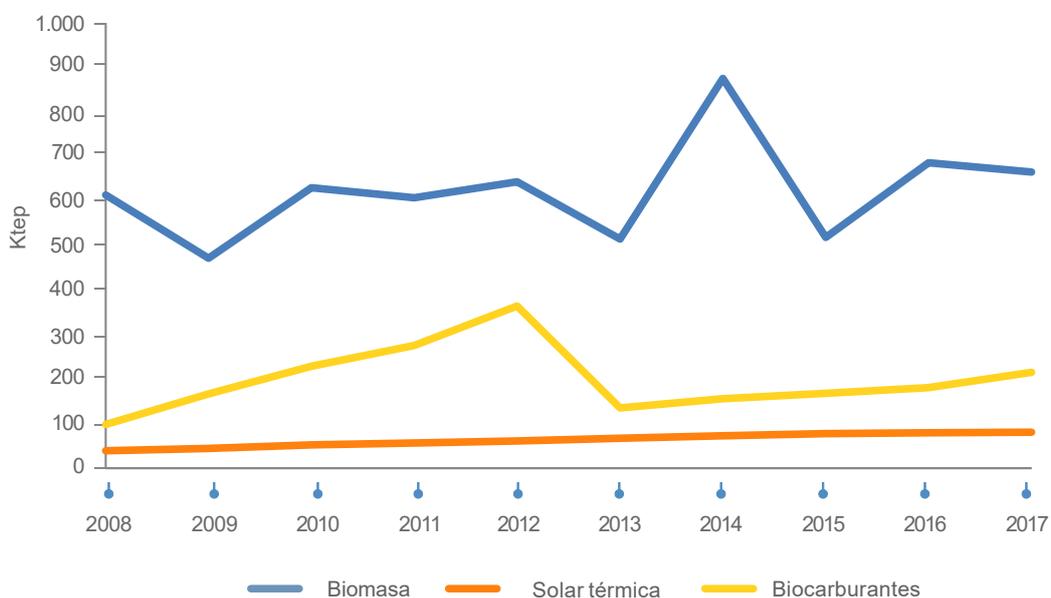
Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.



En términos de energía final, en el año 2017 se produce un incremento del 1,5% (14,7 ktep) del consumo de energías renovables respecto a 2016, situándose en 960,7 ktep: la biomasa para usos térmicos reduce su aportación un 3,0%; los biocarburantes crecen un 18,9% y la energía solar térmica un 1,6%.



Evolución del consumo final de energías renovables



ktep: Mil toneladas equivalentes de petróleo

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.



Por sectores, en todos se reduce el consumo de energías renovables, salvo en el sector transporte, que crece un 18,9%. El sector primario reduce su aportación en un 3,2%, la industria lo hace un 3,1%, el sector servicios un 2,2% y el sector residencial un 1,9%.



Energía y emisiones de CO₂ a la atmósfera

Dentro del apartado de las emisiones de CO₂, las derivadas de la generación mediante fuentes energéticas renovables se consideran neutras. No así ocurre con las emisiones procedentes de la combustión de fuentes de energía fósil como el carbón, los productos petrolíferos y el gas natural.

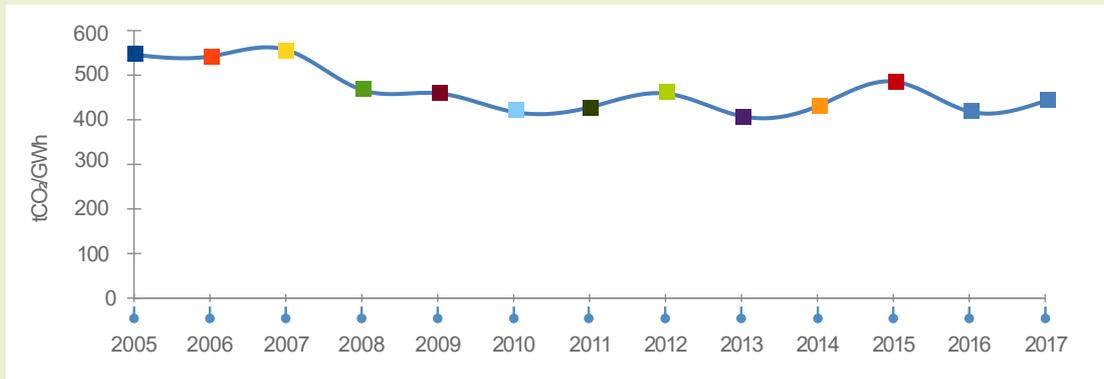
El año 2017 ha visto recuperar el listón de emisiones del año 2010. La generación de CO₂ asociado a consumo de fuentes fósiles en Andalucía alcanzó las 42.248,6 ktep, frente a un consumo de energía primaria que ascendió a 14.057,5 ktep. Ello sigue poniendo de manifiesto la necesidad de desacoplar crecimiento económico, consumo energético y utilización de fuentes fósiles.

El principal causante del incremento de las emisiones de este gas de efecto invernadero ha sido el carbón, cuyas emisiones asociadas crecieron un 23%. De igual manera se incrementaron las emisiones del resto de fuentes fósiles: gas natural (14%) y productos petrolíferos (7%).

Por sectores, los que más contribuyen a las emisiones de CO₂ son los de *Generación eléctrica*, con un 40,5% y *Transporte*, con un 34,4% del total de emisiones.

En el gráfico siguiente se observa la evolución del mix de emisiones o mix eléctrico, cuyo valor expresa las emisiones de CO₂ asociadas a la generación de la electricidad que se consume. Es un indicador de las energías que utilizamos para producir electricidad. Cuanto más bajo es el mix, mayor es la contribución de fuentes energéticas bajas en carbono. El indicador Mix de emisiones se situó en 2017 en 442,1 tCO₂/GWh, alejándose del mínimo histórico del año 2013 (408,2 tCO₂/GWh).

Evolución del mix de emisiones en Andalucía



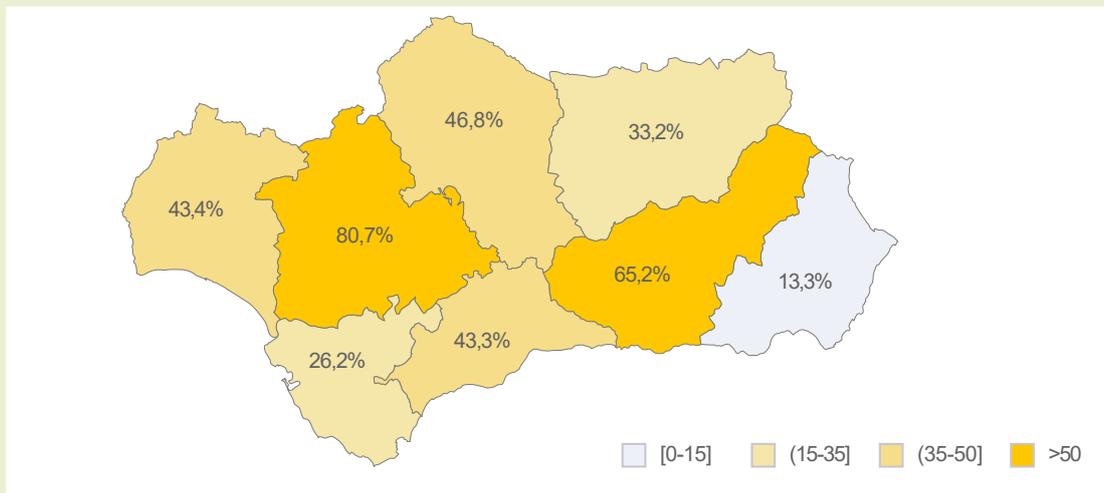
tCO₂/Gwh: tonelada de CO₂ por gigawatio hora.

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía.



Las emisiones del sector *Generación eléctrica* han experimentado un aumento en 2017. El indicador de emisiones por generación eléctrica asociado a la demanda de electricidad (mix eléctrico) se estimó en 442,1 tCO₂/GWh.

Producción de energía eléctrica renovable frente a la producción total eléctrica, 2017



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Agencia Andaluza de la Energía.



Iniciado el camino hacia la transición energética en España

A finales de 2018 se publicó el Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores. En su preámbulo se pone de manifiesto que la energía es un bien esencial para la sociedad y que el sistema energético ha iniciado un proceso de transición hacia un nuevo paradigma caracterizado por la descarbonización, la descentralización de la generación, la electrificación de la economía, la participación más activa de los consumidores y un uso más sostenible de los recursos.

El objetivo de este real decreto consiste en adoptar una serie de medidas urgentes para asegurar que, ante unas expectativas de precios finales elevados y sostenidos en el tiempo, los consumidores tengan información e instrumentos para gestionar su demanda, optimizar su consumo y reducir su factura energética.

Complementariamente, se pretende acelerar la transición a una economía descarbonizada, mediante una mayor integración de las energías renovables, el fomento de la movilidad sostenible y la eficiencia energética. Se trata de generar un marco regulatorio que incentive

y permita que los consumidores, empresas y resto de agentes respondan de manera adecuada a las señales económicas que la cotización de los derechos de CO₂ envía, produciéndose la deseada transformación tecnológica y de usos que haga posible una energía más limpia y barata. Por tanto, la transición energética contribuye igualmente al objetivo finalista de reducción de precios que persigue este real decreto-ley, lo que justifica su impulso en dicha norma. Sin embargo, esta transición debe ser justa, por lo que es necesario dotar a aquellos consumidores vulnerables de mecanismos de protección específicos, para que puedan afrontar este escenario de precios elevados.

La apuesta por la transición energética pasa por el impulso al autoconsumo eléctrico renovable, como elemento imprescindible para lograr que el consumidor pueda obtener una energía más limpia y barata.

La implantación del autoconsumo renovable permitirá disminuir la factura energética con carácter inmediato a los consumidores que lo instalen y, adicionalmente, detraerá demanda de energía en el mercado mayorista, contribuyendo de esta manera a una contención y disminución de precios en el mercado mayorista de energía eléctrica, a una mejora de las condiciones ambientales y a una reducción de la importación de hidrocarburos.

Entre las actuaciones normativas, encaminadas a acelerar la transición hacia una economía descarbonizada, cabe resaltar el impulso por integrar la producción eléctrica con fuentes de energías renovables, el fomento de la movilidad sostenible, con especial mención al tema de vehículos eléctricos, así como la adopción de medidas fiscales encaminadas a moderar la evolución de los precios en el mercado mayorista de electricidad.





1.8 Proteger nuestra rica biodiversidad

Las singulares características edáficas y climáticas del territorio andaluz han conformado a lo largo de la historia un peculiar paraíso para la biodiversidad. Este santuario de riqueza biológica requiere de la sociedad y de las instituciones un esfuerzo a la altura del notable patrimonio natural que es preciso preservar. En este sentido, la administración autonómica con competencias en medio ambiente viene realizando desde hace más de 30 años un importante esfuerzo normativo y de gestión, gracias al cual, el grado de protección de nuestro patrimonio natural figura entre los más altos de Europa.

Para la protección de esta inmensa riqueza, la administración se vale de numerosos planes centrados en el seguimiento de las especies de flora y fauna, poniendo el foco sobre aquellas con mayor grado de amenaza, y reforzando los aspectos prospectivos y la investigación establecidos para cada especie, o grupo de especies.

Por su parte, el sistema de indicadores ambientales de la REDIAM incorpora en su batería cinco indicadores de biodiversidad: fauna censada, conservación de aves necrófagas, ingresos de animales en los Centros de Recuperación de Especies Amenazadas (CREAs), inclusión de la flora en jardines botánicos y colecta de germoplasma en el laboratorio de propagación vegetal, los cuales ha sido seleccionados por ser representativos de la biodiversidad andaluza y porque encierran series históricas de datos que permiten valorar la trayectoria temporal y realizar prospecciones. Parte del diagnóstico que se presenta en este apartado se realiza a partir de dichos indicadores.

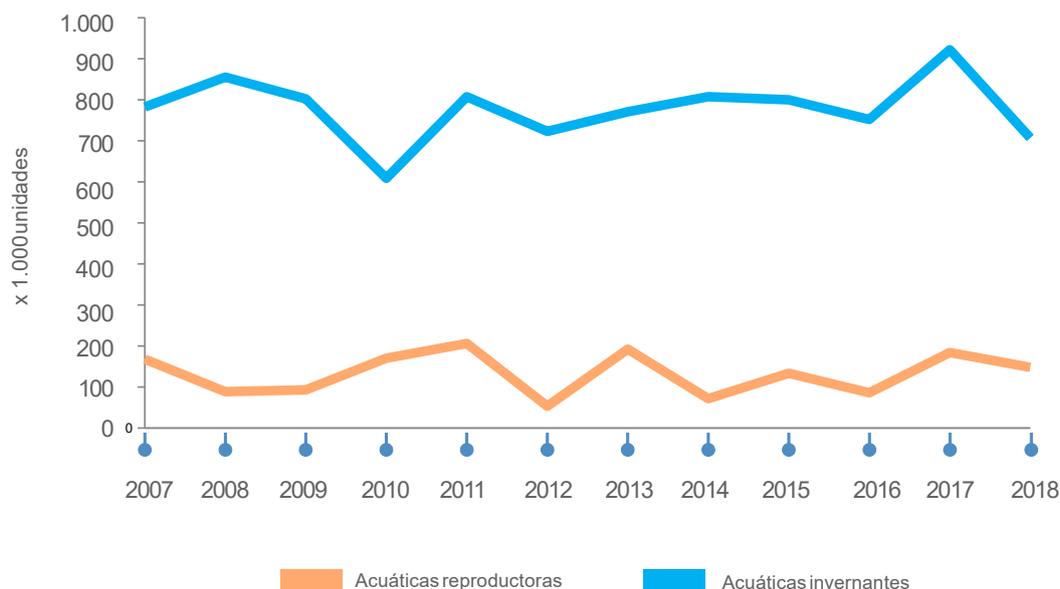


El seguimiento de la fauna en Andalucía

Fauna censada en Andalucía

Rediam 

Aves acuáticas censadas en Andalucía (2007-2018)



Acuáticas reproductoras: miles de parejas.

Acuáticas invernantes: miles de aves.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



En 2018 se ha registrado la reproducción de 74.470 parejas de 57 especies diferentes de **aves acuáticas**, en 155 humedales andaluces. El año hidrometeorológico 2017-2018 ha tenido en conjunto un carácter normal en cuanto a precipitaciones totales. Las precipitaciones registradas en la estación meteorológica del Palacio de Doñana (560,9 mm) se aproximaron a la media anual de los últimos 39 años (542,5mm). Sin embargo, se ha caracterizado por un periodo de sequía desde su inicio hasta el mes de febrero, que se superó gracias a las abundantes lluvias de los meses de marzo y abril. Estas lluvias primaverales han propiciado la inundación de muchas lagunas, además de caños, lucios y marisma baja de Doñana, lo que ha propiciado unas condiciones hídricas favorables a la reproducción de muchas aves acuáticas.

De las 57 especies de aves acuáticas con reproducción confirmada en 2018, 8 están amenazadas y se incluyen en el Catálogo de Fauna Amenazada de Andalucía (Decreto 23/2012). Otras 31 especies se incluyen en el Listado de Especies de Protección Especial (LESPE), y las 18 restantes, no incluidas en el mencionado Catálogo, se consideran *No Amenazadas*.

En 2018 se ha registrado la reproducción de todas las especies amenazadas incluidas en el **Plan de Recuperación y Conservación de Aves de Humedales**. Han nidificado las 7 especies *En peligro de extinción*, el avetoro común *Botaurus stellaris*, la cerceta pardilla *Marmaronetta angustirostris*, la focha moruna *Fulica cristata*, el fumarel común *Chlidonias niger*, la garcilla cangrejera *Ardeola ralloides*, la malvasía cabeciblanca *Oxyura leucocephala* y el porrón pardo *Aythya nyroca*, así como el águila pescadora *Pandion haliaetus*, especie catalogada como *Vulnerable*. Se contabilizaron un total 474 parejas de estas 8 especies en 45 humedales distintos.

Entre los humedales que acogieron una mayor cantidad y diversidad de parejas de aves amenazadas destacan el Espacio Natural Doñana, con 7 especies y un total de 293 parejas (62% de los efectivos de aves amenazadas), las Marismas de Trebujena y Sanlúcar, en Cádiz, con 4 especies y 28 parejas (6% de los efectivos). Estos dos humedales suman el 68% de la población reproductora de aves amenazadas.



En relación a las **aves acuáticas invernantes**, en 2018 se han contabilizado 707.209 aves de 99 especies diferentes, en 240 humedales andaluces.

Como es habitual en el periodo de invernada, las anátidas constituyen el grupo trófico más numeroso, con el 40,4% de los efectivos (306.980 aves de 21 especies), seguido de los limícolas, con el 20,0% (141.166 aves de 33 especies) y las gaviotas y afines con el 15,5% (109.621 aves de 16 especies). Los tres grupos suponen el 75,9% del total de los efectivos invernantes.

De las 99 especies de aves acuáticas, 10 están amenazadas y se incluyen en el Catálogo de Fauna Amenazada de Andalucía. Otras 62 especies se incluyen en el Listado de Especies de Protección Especial, y las 27 restantes no incluidas en el Catálogo, se consideran *No Amenazadas*.

En el caso de las especies incluidas en el Plan de Aves de Humedales, se han registrado ejemplares invernantes de todas las especies a excepción del avetoro común, que no se suele detectar en los censos de enero. Se han contabilizado 38 ejemplares de cerceta pardilla, 28 de focha moruna, 1.076 de malvasía cabeciblanca, 116 de porrón pardo, 7 de garcilla cangrejera y 3 de fumarel común. Destaca el incremento del porrón pardo, del que en 2004 se censaron 6 ejemplares y 116 en 2018. Los efectivos de malvasía contabilizados, están próximos a la media de los últimos 14 años, mostrando un incremento respecto a los últimos 2 años. De águila pescadora, especie catalogada como *Vulnerable*, el número de efectivos censados es de 121, superior a la media de los últimos 14 años.





Se observa que especies como el tarro blanco (8.128) y la gaviota cabecinegra (1.575) incrementan sus efectivos. El flamenco común (65.780) y la aguja colipinta (2.459) se mantienen. Otras especies como el anasar común (22.464) y el ánade rabudo (31.955) descienden los efectivos respecto a 2017.

Hay que tener en cuenta que el comienzo del actual ciclo hidrológico, 2017-2018, presenta un déficit de precipitaciones, que unido a las pocas lluvias de los periodos anteriores, determina un bajo nivel de agua en los humedales temporales y, consecuentemente, una menor capacidad de acogida para las aves acuáticas.

En las marismas del Guadalquivir las precipitaciones de septiembre a enero (239,9 mm) han sido muy inferiores a la media (357,8 mm). Asimismo, en los humedales interiores las lluvias también han sido escasas (218 mm, para el periodo septiembre-enero en Fuente de Piedra) e inferiores a la media (251 mm). Como consecuencia, durante el mes de enero, en la marisma del Guadalquivir sólo se ha mantenido agua en caños, lucios y marisma baja. De las lagunas temporales interiores, el 39% se encontraban secas, el 29% con nivel bajo, el 26% con nivel medio y el 5% con nivel alto.

Planes y programas de conservación

Dentro del **Plan de Recuperación y Conservación de Aves Esteparias** en 2018 se ha realizado el censo de las poblaciones reproductoras de avutarda común, aguilucho cenizo y alondra ricotí. En el caso de la avutarda común se ha estimado una población de 400 individuos en 9 núcleos diferentes, que indica que la especie se mantiene estable con respecto a 2017. Si se considera el periodo 2003-2018 se describe una tendencia de crecimiento anual del 2%. Las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Campiñas de Sevilla y Alto Guadiato (Córdoba) constituyen los principales santuarios reproductores para la especie, con más del 52% de los efectivos estimados, y las áreas definidas como Zonas del Ámbito de Aplicación del Plan de Recuperación de Aves Esteparias acogen el 95% de la población de avutardas andaluza. La población estimada de esta especie puede considerarse estable, considerando la equilibrada proporción existente entre hembras y machos. La pérdida y deterioro del hábitat continúa siendo la principal amenaza de la especie, junto a la mortalidad no natural. No se teme por la especie en su conjunto a corto plazo, si bien, algunos núcleos como el de Bujalance o Porcuna-Baena, están sufriendo notables regresiones del hábitat cerealista por implantación de cultivos leñosos (olivares principalmente), que a medio plazo podrían conducir a extinciones locales.

La especie más delicada desde el punto de vista de la conservación es la alondra ricotí, con una estima de 15 territorios de reproducción (3 en Granada y 12 en Almería) algo mayor a los 11 estimados en 2017, pero lejos de los 21 localizados en 2015. El pequeño tamaño de los núcleos poblacionales y el alto grado de aislamiento y fragmentación del hábitat parecen las causas principales de su declive.





Por otro lado, el **Programa de conservación del aguilucho cenizo** ha localizado en 2018 un mínimo de 626 nidos, algo inferior a los 676 estimados para 2017 y distribuidos fundamentalmente por las campiñas cerealistas del valle del Guadalquivir, Cádiz y Granada.

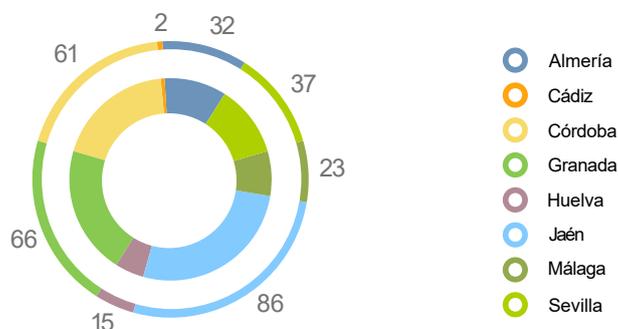
En 2018 se realizaron los **censos nacionales de rapaces rupícolas**, incluyendo el buitre leonado, las águilas real y perdicera y el halcón peregrino, coordinados a nivel español por SEO/BirdLife, y a nivel regional por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

En Andalucía, el buitre leonado se reproduce en todas las provincias andaluzas salvo en Huelva. Durante el periodo 1999-2018 su población ha crecido un 3%. Con una cobertura a nivel andaluz del 85% de las colonias reproductoras, el número mínimo de parejas reproductoras censadas ha sido de 3.776. Cádiz sigue siendo la provincia con mayor abundancia de la especie, acogiendo prácticamente dos tercios de la población andaluza. Se han observado incrementos poblacionales en todas las provincias salvo en Córdoba. Andalucía es la comunidad autónoma que alberga el tercer mayor contingente de buitres leonados de España, por detrás de Castilla y León y Aragón, destacando su presencia en los afloramientos rocosos de las sierras de los Alcornocales, Sierra de Grazalema, Estrecho de Gibraltar y Zaframagón, seguido de áreas de Sierra Morena central y oriental, así como de la cordillera subbética y el sistema bético.

En cuanto al águila real, en Andalucía se distribuye aproximadamente el 20% de la población española. En 2018 se han controlado aproximadamente el 70% de la población reproductora conocida, lo que permite tener una estima provisional de 322 parejas reproductoras, 18 menos que el último censo regional realizado en 2014. La especie se distribuye en dos núcleos bien diferenciados, uno en las cordilleras béticas con el 60% de las parejas, que es donde se produce el grueso del crecimiento, especialmente en Granada, y otro en Sierra Morena, donde la especie se mantiene más estable. Por provincias, la distribución de esta población es la que se muestra en el gráfico:

Distibución de la población de águila real, 2018

Número de parejas.



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

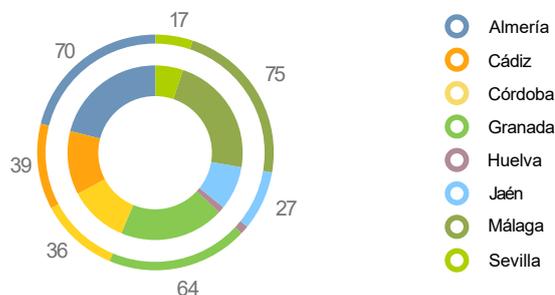


Más de dos tercios de la población de águila real se encuentra dentro de algún espacio natural protegido. La especie muestra una tendencia de población creciente anual del 2,3% desde 1990, lo cual indica un estado de conservación favorable. De hecho, su estándar de conservación se encuentra muy por encima del tamaño de población favorable de referencia estimado para la especie en Andalucía según los criterios de la Directiva Hábitats de la U.E., cifrado en 202 parejas. No existen indicios de que pueda producirse un descenso poblacional a corto plazo, aunque la mortalidad por causas humanas sigue siendo la más frecuente, sobre todo la electrocución en apoyos del tendido eléctrico.

Por otro lado, en 2018 se han censado al menos 332 parejas de águila perdicera repartidas entre las ocho provincias, siendo la población oriental distribuida por las Béticas la más numerosa. Gracias a la investigación y protección que se hace de esta especie, la población andaluza se ha convertido en la mejor población europea.

Distibución de la población de águila perdicera, 2018

Número de parejas.



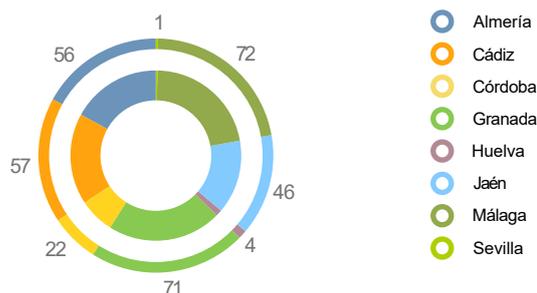
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Finalmente, en la temporada reproductora de 2018 se han estimado en Andalucía 330 parejas de halcón peregrino. La distribución provincial es la que se muestra en el gráfico:

Distibución de la población de halcón peregrino, 2018

Número de parejas.



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

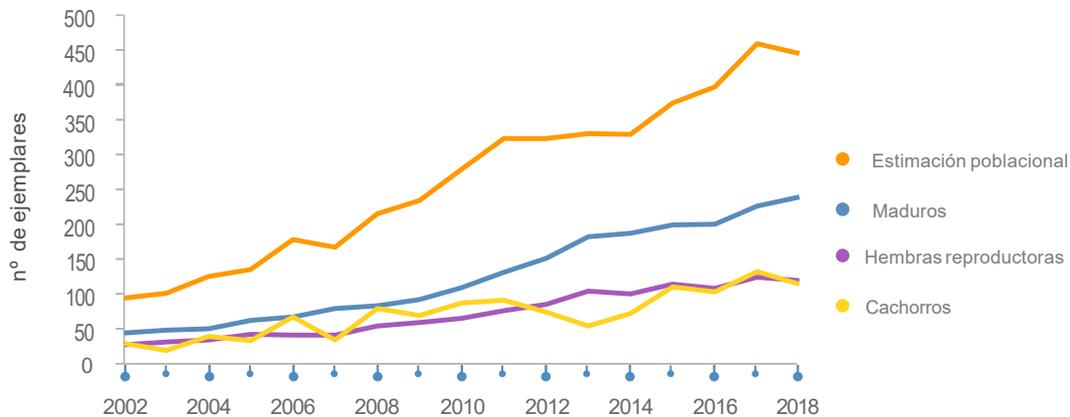


En Sierra Morena, la especie está escasamente representada con apenas 10 parejas, si bien, en Cazorla, Segura y Las Villas se alcanzan las 30 parejas. Como especie típicamente rupícola, las cordilleras penibética y subbéticas constituyen su principal área de presencia. La Red Natura 2000 acoge cerca del 65% de la población (207 parejas). Esta especie muestra una tendencia creciente no sólo de su población, también de su distribución (2002-2018).

En cuanto al ibis eremita, los datos del seguimiento de la población reproductora en Andalucía indican que en 2018 se han reproducido 23 parejas, prácticamente las mismas que en 2017 (25), aunque con un mayor éxito reproductor, pues este año han volado 22 pollos frente a los sólo 10 que lo hicieron el año pasado. Esta especie ocupa dos núcleos territoriales, uno en Conil de la Frontera y otro en el tajo de la Barca de Vejer. Los datos de seguimiento en el año 2018 son muy esperanzadores, pues confirman la consolidación de estos núcleos reproductores.



Evolución de las poblaciones reproductoras de lince ibérico en Andalucía



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



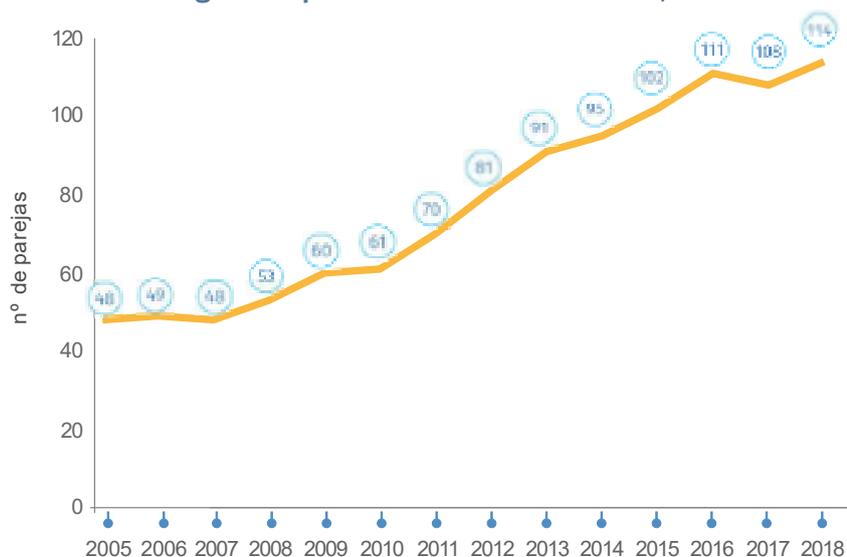
Dos especies emblemáticas, contempladas en sus respectivos programas de actuación, son el lince y el águila imperial ibérica.

A pesar de que la población ibérica de lince sigue aumentando hasta rozar ya los 700 individuos, para la anualidad de 2018 la población andaluza se mantiene estable con respecto a 2017, con un pequeño descenso en los principales parámetros demográficos. Esto se debe a la disminución que ha sufrido la población de Guadalmellato, ya que las de Doñana-Aljarafe y Andújar-Cardena parecen estabilizarse en torno a su capacidad de carga (80/90 y alrededor de 200 respectivamente) y la de Guarrizas sigue creciendo. El número total de individuos para la anualidad de 2018 es de 445 frente a los 459 de 2017. En este año, la productividad fue de 114 cachorros de 119 hembras reproductoras.

Aunque los atropellos y el furtivismo fueron las principales causas de mortalidad detectadas en 2018, el factor limitante esencial para el crecimiento de la población de lince sigue siendo la escasez de conejos.

Con respecto al águila imperial ibérica, en 2018 se ha reproducido un mínimo de 112 parejas nidificantes de águila imperial en Andalucía, lo que supone cuatro más que en 2017, alcanzándose una cifra record de población reproductora en la región desde que se tienen registros históricos, de modo que por cuarto año consecutivo se supera el objetivo de 100 parejas, considerado por el plan de recuperación de la especie en la región como el objetivo para lograr un estado de conservación favorable.

Evolución del águila imperial ibérica en Andalucía, 2005-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Distribución de parejas de águila imperial ibérica, 2018

Área	Nº. de parejas
Sierra Morena	95
Doñana	9
Cádiz	4
Sierras Béticas	3
Granada	2
Campiñas de Jaén	1

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



El conocimiento de las especies del **Plan de Recuperación y Conservación de Peces e Invertebrados de Medios Acuáticos Epicontinentales** es cada vez más amplio, y por tanto la conservación de las mismas es más efectiva.

En 2018 se han localizado tres nuevas poblaciones del odonato *oxygastra curtissi* en la provincia de Málaga.

Como novedad destacable se ha iniciado una prueba piloto de traslocación con *oxygastra curtissi*, trasladando 17 larvas dentro del núcleo de los montes de Málaga a un hábitat potencial. La idea es realizar sucesivos refuerzos de la misma y comprobar la estabilización de dichas traslocaciones con objeto de trasladar la técnica a especies más amenazadas como la *Macromia*.

En cuanto al cangrejo de río, se observa una estabilización general, con poca expansión del cangrejo rojo americano y expansión del cangrejo señal como gran amenaza actual.

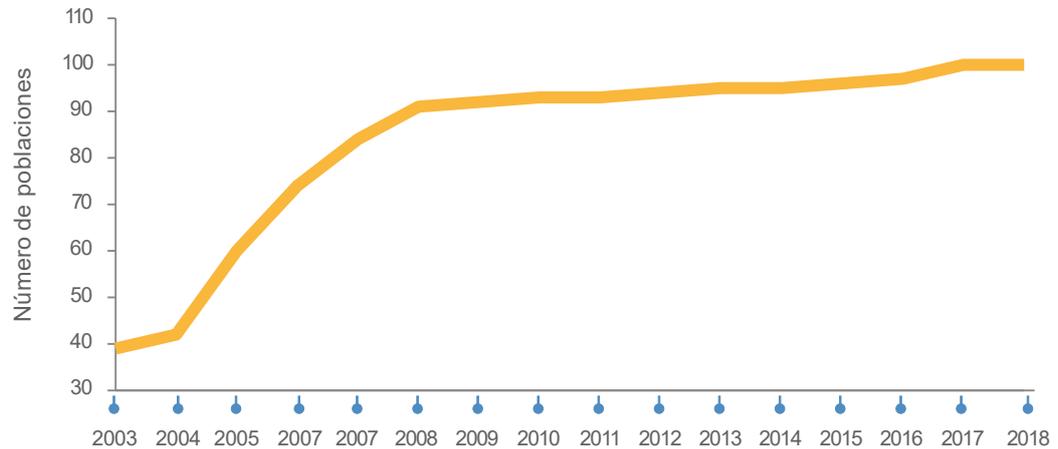
Todas las especies de peces del plan muestreadas se encuentran estables dentro de la situación de sequía sufrida en los últimos años.



En cuanto a *orculella bulgarica*, aparece una nueva población en la Sierra de Huetor, y se constata el mal estado de tres de las poblaciones preexistentes, derivado del periodo seco de los últimos años.

Se ha obtenido un record de producción en el centro de cultivo de La Ermita en lo que respecta a trucha común, con más de 100.000 individuos producidos, y cerca de 50.000 reintroducidos en el medio natural.

Evolución de las poblaciones de cangrejo de río, 2003-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

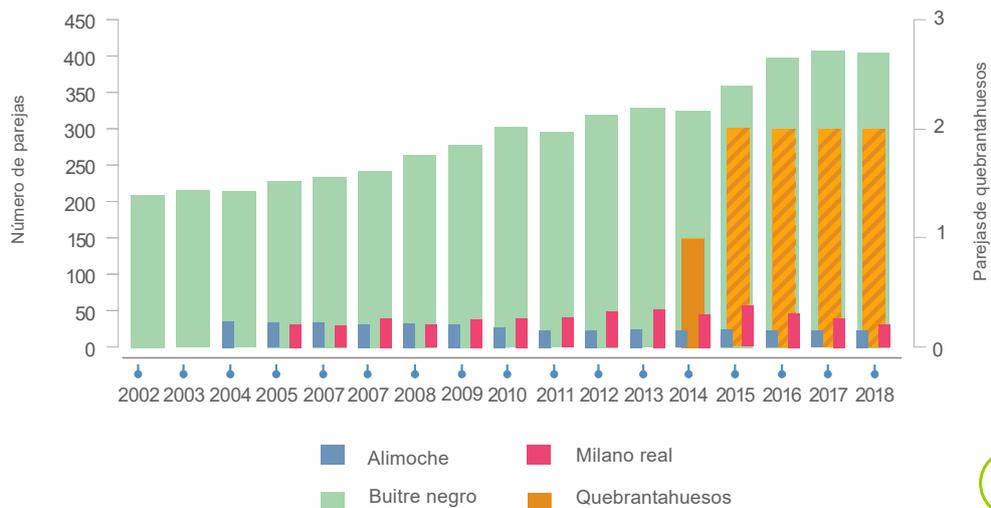


El **Plan de Recuperación y Conservación de Aves Necrófagas** arroja los siguientes resultados en el seguimiento del año 2018: el número de parejas de quebrantahuesos permanece estable, con la existencia de dos parejas, mientras que el de alimoche, buitre y milano pierden una, seis y nueve parejas, respectivamente.

Conservación de aves necrófagas

Rediam 

Evolución de poblaciones de aves necrófagas, 2002-2018



Los datos que se dan para el Quebrantahuesos se refieren a ejemplares reintroducidos tras su extinción en Andalucía. Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



La Red de Centros de Recuperación de Especies Amenazadas continua su funcionamiento a pleno rendimiento, siendo el servicio que presta, fundamental para la recuperación y puesta en libertad de miles de animales silvestres que ingresan heridos, enfermos o debilitados.

El total de ejemplares ingresados durante el 2018 ha sido de 7.853 ejemplares, cifra superior a la del año pasado, pero similar a la media de ingresos observada en los últimos años.

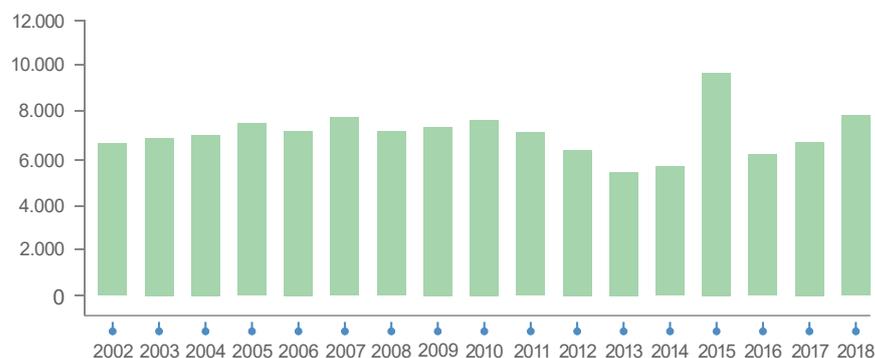
Durante el año 2018 se ha conseguido recuperar y reintroducir en el medio natural al 62,6% de los ejemplares tratados en los CREAs.

La participación de la ciudadanía sigue siendo crucial a la hora de dar avisos y comunicar el hallazgo de ejemplares accidentados. En el año 2018 destaca asimismo la participación de los centros educativos. Ambos grupos representan el 74,7%, del conjunto de colaboradores.

Ingreso de animales en los Centros de Recuperación de Especies Amenazadas (CREAs)

Rediam ●●●

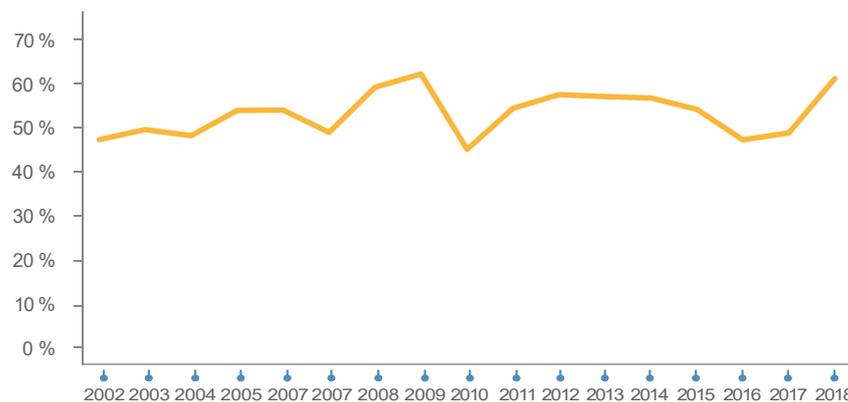
Animales ingresados en los CREAs, 2002-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Tasa de recuperación CREAs, 2002-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Rhododendron ponticum,
jardín botánico El Aljibe,
Alcalá de los Gazules (Cádiz).

La riqueza de nuestra flora

Una parte muy importante de la riqueza biológica de Andalucía viene representada por su flora. Las principales tareas de conservación se llevan a cabo a través de la Red de Jardines Botánicos y Micológico, que en la actualidad exhibe 2.103 taxones, de los cuales se presta especial atención a aquellas especies protegidas o amenazadas. De las 288 especies amenazadas en Andalucía y recogidas en el Decreto 23/2012 (Extinto, En Peligro, Vulnerable y en régimen de protección), hay representadas en los jardines botánicos un total de 196, lo que supone casi el 70% del total, y de las incluidas en los planes de recuperación, el 74% pueden observarse en alguno o en varios de los jardines de la red.

Así mismo, los jardines albergan colecciones muy interesantes de grupos de especies como las orquídeas, bulbosas, acuáticas o helechos, o formaciones únicas en el mundo como los pinsapares. En algunos de ellos existen colecciones de plantas de variedades tradicionales de especies hortícolas.

La red de jardines y los planes de recuperación de flora, bajo la coordinación del Laboratorio de Propagación Vegetal, llevan a cabo el programa de colecta de germoplasma de flora amenazada con una triple finalidad: para la ejecución de planes de recuperación y conservación, para completar las colecciones de la Red de Jardines Botánicos de manera que representen la totalidad de la flora andaluza y para su conservación en el Banco de Germoplasma Vegetal de Andalucía, como reservorio, manteniendo toda la variabilidad genética de la flora amenazada andaluza.

Inclusión de la flora silvestre en jardines botánicos

Rediam ●●●

Taxones de flora en jardines botánicos de espacios naturales, 2012-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



En el periodo 2003-2018 se llevan colectadas más de 10.000 accesiones o muestras de semillas de la flora andaluza, siguiendo criterios poblacionales.

A lo largo de la campaña 2018 la colecta realizada ascendió a 245 accesiones en el medio natural y 107 colectas en las propias instalaciones de la red de jardines. Es de resaltar que cada vez son mayores las colectas que se van realizando dentro de los propios jardines, tanto para reforzar las colecciones de los mismos como para los programas de educación. Como colectas destacables en el año 2018 cabe destacar:

■ ***Eremopyrum orientale***: se colectan semillas por primera vez para jardín botánico y banco de germoplasma. Este taxón asiático-magrebí se ha citado y publicado recientemente para Andalucía (Granada) por parte de colaboradores, siendo la única cita de Europa. Este año la red de jardines lo ha encontrado también en Almería. Se han colectado semillas de ambas poblaciones, y se va a intentar propagar.

■ ***Seseli tortuosum***: es la primera vez que se colecta semillas para jardín botánico y banco de germoplasma. Este taxón es mediterráneo-asiático y se ha localizado recientemente en Andalucía (Granada) por parte de colaboradores, con pocos ejemplares, fuera de espacio natural protegido y amenazados por roturaciones. Las únicas citas que existían en Andalucía eran de Cádiz, pero allí no se ha vuelto a localizar.

■ ***Gymnocarpus sclerocephalus***: se ha logrado una primera cita en Europa de este taxón. Ha sido localizado e informado por los colaboradores de la red de jardines botánicos.

■ ***Melilotus speciosus***: se ha colectado la única población conocida en Europa de esta especie. Está gravemente amenazada y se compone de una población fragmentada en tres localidades contiguas.

Por otra parte, es destacable las colectas que se realizan en los jardines. Muchas plantas de interés completan su ciclo fenológico en estas instalaciones, pudiéndose colectar germoplasma, siendo la finalidad de éste el refuerzo de las propias colecciones del jardín. En este 2018 caben destacar las colectas de:

■ ***Verbascum prunelli***: endemismo estricto de Sierra Alhamilla (Almería), con muy pocos ejemplares conocidos en el medio natural. Se ha podido colectar material de los ejemplares del Jardín Botánico Albardinal (Almería).

■ ***Jurinea fontqueri***: (en peligro de extinción) en las instalaciones del jardín botánico Torre del Vinagre (Jaén).





Se han realizado colectas en 21 espacios de la Red Natura 2000; se citan a continuación:

Denominación del espacio	Código
Sierra Alhamilla	ES0000045
Bahía de Almería	ES0000046
Desierto de Tabernas.....	ES0000047
Costa Poniente Almeriense. Punta Entinas-Sabinar.....	ES0000048
Sierra Cabrera	ES6110005
Bahía de Almería. El Toyo.....	ES6110006
Sierra de Gádor.....	ES6110008
Sierras de Cazorla, Segura y las Villas	ES0000035
Sierra Mágina	ES6160007
Sierra Norte de Sevilla	ES0000005
Sierra de Grazalema	ES0000031
Los Reales de Sierra Bermeja.....	ES6170004
Sierra de Las Nieves	ES6170006
Los Alcornocales	ES0000049
Sierra Nevada	ES6140004
Breña y Marismas del Barbate	ES6120008
Sierra de Baza	ES6140001
Sierras del Nordeste	ES6140005
Sierras Subbéticas.....	ES6130002
Acantilados de Maro-Cerro Gordo.....	ES6170002
Sierras de Tejeda, Almijara y Alhama	ES6170007

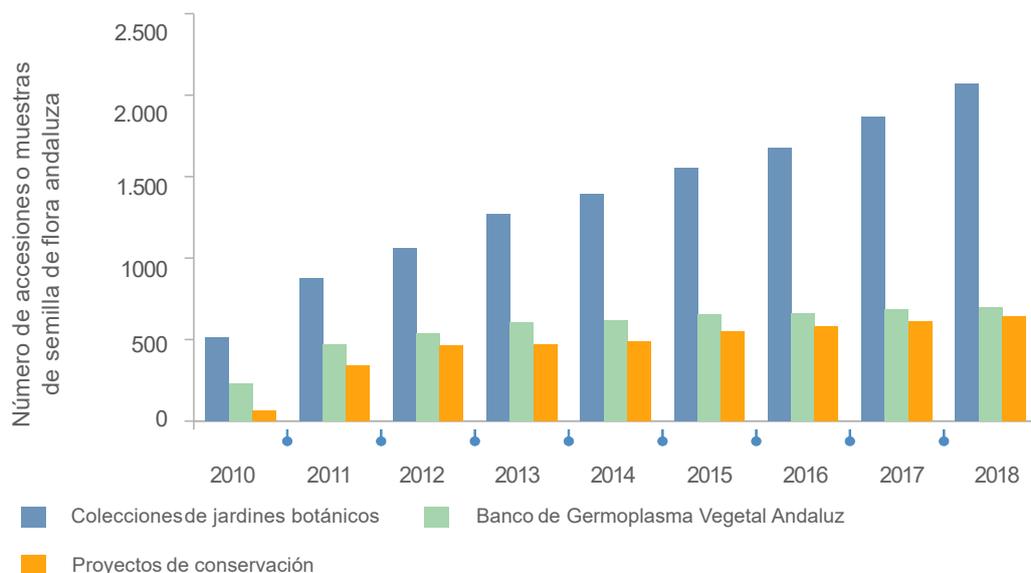
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Colecta de germoplasma en el Laboratorio de Propagación Vegetal

Rediam ●●●

Colecta de germoplasma por destino, 2010-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



La información referente a la localización y seguimiento de la flora rara, endémica y amenazada de Andalucía, correspondiente a la anualidad 2018, está integrada en su totalidad en la aplicación on line [FAME web](#). En dicha aplicación queda recogida toda la información asociada: amenazas, estado de conservación, hábitat o actuaciones que se hayan llevado a cabo. En 2018 se han localizado 442 unidades, de las que 211 corresponden a especies incluidas en el Decreto 23/2012. De los 316 seguimientos de localidades de flora llevados a cabo por la Red Andaluza de Jardines Botánicos y Micológico en 2018, casi el 80% de ellos son de especies incluidas en ese Decreto, siendo el 20% restante de especies de elevado interés en las que, aun no estando en el mencionado decreto, se ha detectado amenazas sobre las mismas.

Es de destacar que 517 localizaciones y seguimientos se han realizado en alguno de los espacios pertenecientes a la Red Natura 2000.

Localización y seguimiento de la flora amenazada y de interés de Andalucía

	Unidades totales 2018	Unidades de especies Decreto 23/2012	Unidades de especies Directiva Hábitat	Unidades en RED NATURA2000
Localizaciones	442	211	73	273
Seguimientos	316	246	115	244

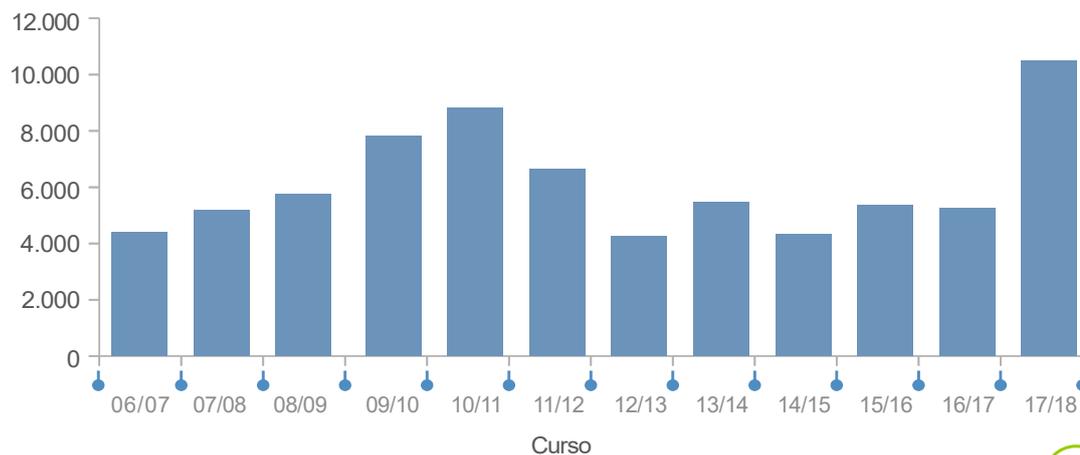
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



El Programa de Educación para la Conservación de la Red de Jardines se puso en marcha en el curso escolar 2002-2003 y ha llegado hasta nuestros días. Incluido dentro del proyecto ALDEA, sus destinatarios son los centros educativos sostenidos con fondos públicos y persigue la formación del profesorado para la utilización de los jardines botánicos como herramientas educativas. El programa contempla una visita con los escolares a estos equipamientos.

Durante el curso 2017-2018 la oferta de programas de educación ambiental de escolares en los jardines se amplió y diversificó, de tal manera que los participantes pudieron repartirse en los siguientes cuatro programas: el programa *ALDEA-Jardines Botánicos (Semilla)*, con 3.914 participantes; el programa *Un litoral con raíces*, con 1.816 participantes; el programa *La naturaleza y tú*, con 4.109 participantes y el programa *Naturaleza para todos*, con 661 participantes. La participación para el conjunto de estos cuatro programas fue de 10.500 alumnos.

Evolución del nº de visitas a los jardines botánicos en el marco del programa ALDEA

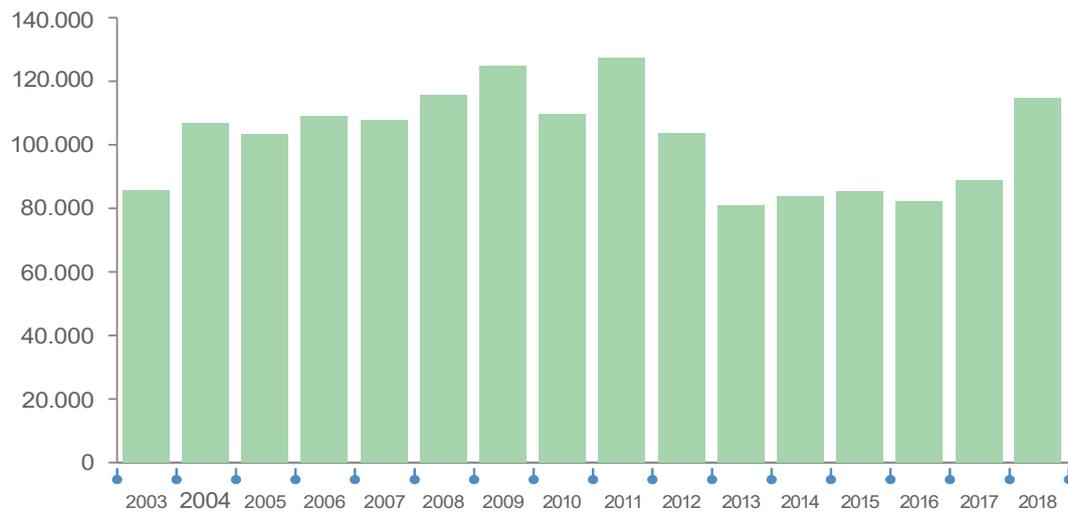


Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



La Red de jardines botánicos son equipamientos gratuitos pensados con un enfoque didáctico para el conjunto de la ciudadanía. En ellos el visitante puede encontrar folletos con la información suficiente para poder llevar a cabo una visita autoguiada, la cual está apoyada por una señalización interpretativa durante todo el recorrido. En el año 2018 el número de visitantes a la Red ascendió a 114.596 personas.

Resultados del programa de uso fitoturístico. Evolución del número de visitantes



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Jardín botánico Dunas del Odiel (Huelva)

Flora micológica de Andalucía

A finales de 2018, la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio publicó la edición digital del libro "Flora micológica de Andalucía". Esta iniciativa se desarrolla en el marco del plan para la Conservación y Uso sostenible de las Setas y Trufas de Andalucía (Plan CUSTA), destinado a la conservación, disfrute y gestión sostenible de estas especies. También tiene como objetivo dar a conocer y aprovechar este recurso natural y socioeconómico en sus múltiples facetas.

La obra cuenta con más de 2.600 fichas de especies y un amplio archivo fotográfico, así como 1.300 láminas de microscopía que permiten conocer e identificar mejor las especies micológicas de nuestra región y, en consecuencia, ayudar a su conservación.

Se trata en definitiva de una herramienta dotada de un doble valor: científico y divulgativo, destinada a profundizar en el conocimiento de la riqueza y diversidad micológica existente en Andalucía.



Para saber más sobre **proteger nuestra rica biodiversidad**





1.9 El dinamismo de los espacios naturales protegidos

La gran diversidad biológica, geológica y paisajística de Andalucía hacen que se considere a esta región como una de las más ricas y mejor conservadas de Europa. Dicha diversidad, su grado de conservación y la posibilidad de compatibilizarla con el aprovechamiento ordenado de los recursos naturales y el desarrollo económico, constituyeron la base sobre la que se urdió la Red de Espacios Naturales Protegidos, RENPA. Esta red es la más importante en superficie y en número de espacios protegidos de la Unión Europea, encontrándose en ella los ecosistemas más representativos de Andalucía.

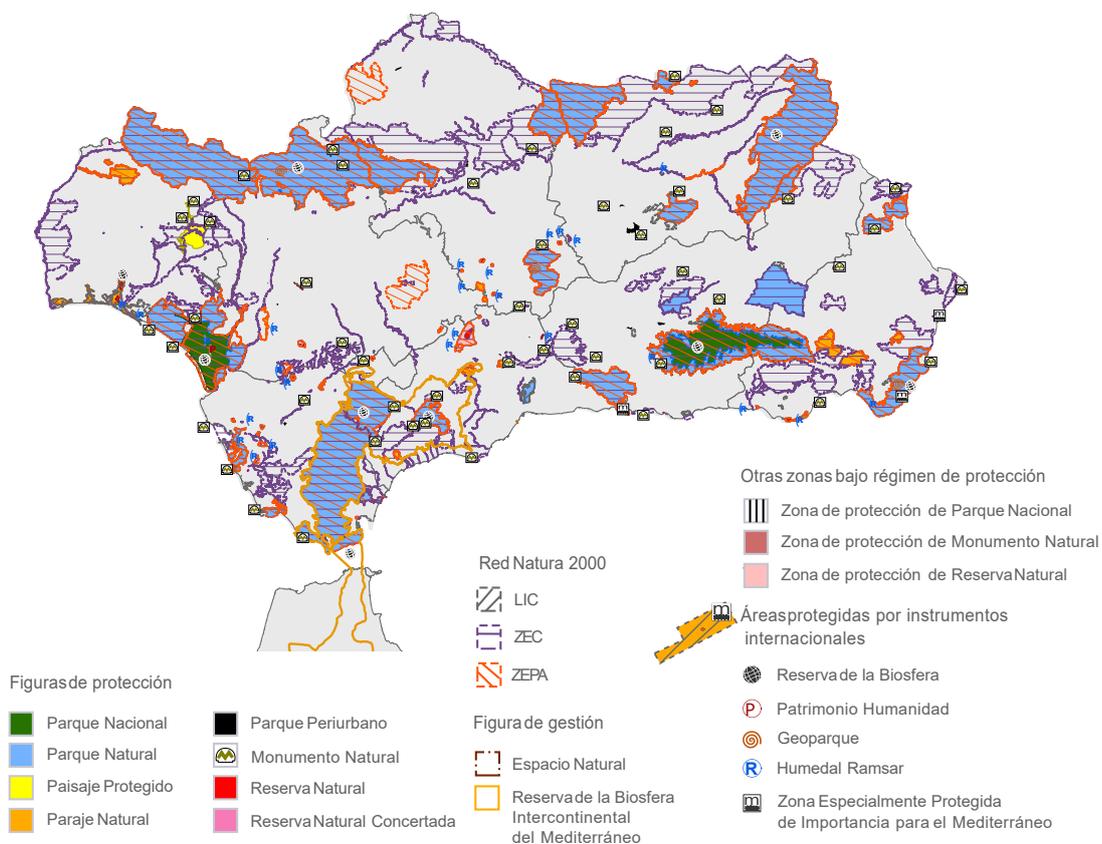
En el año 2018 el área protegida en Andalucía alcanzaba las 2.911.776,19 hectáreas, lo que supone el 32,31% de su superficie. 2.831.681,47 de estas hectáreas se corresponde con superficie terrestre y 80.904,72 con espacio marino.

En todo este ámbito están incluidos tanto los espacios declarados de acuerdo con la legislación nacional, autonómica y europea, como las áreas protegidas por instrumentos internacionales. De todos, los espacios protegidos por la Red Natura 2000 son los que ocupan una mayor extensión, con 2,7 millones de hectáreas aproximadamente.

Superficie protegida en Andalucía

Rediam ●●●

Red de espacios naturales protegidos en Andalucía, 2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Evolución de la superficie protegida de Andalucía (RENPA)

Año	Superficie (ha)	% Territorio andaluz
1989	1.497.195,00	17,09 %
2002	1.620.011,00	18,49 %
2014	1.701.566,88	19,42 %
2015	2.824.910,23	32,24 %
2016	2.825.347,20	32,25 %
2017	2.831.681,47	32,32 %
2018	2.831.681,47	32,32 %

No se incluyen solapes territoriales parciales entre distintos espacios, ni superficie marina.

Incluye superficie protegida bajo figuras nacionales y autonómicas, bajo figuras que emanan de la normativa comunitaria (Red Natura 2000), y bajo figura y convenios internacionales.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



En materia de planificación de espacios naturales, el avance ocurrido en el año 2018 ha sido la aprobación del PORN del ámbito de Sierra de las Nieves y el PRUG del Parque Natural Sierra de las Nieves (Decreto 162/2018 de 4 de septiembre). El acuerdo del Consejo de Gobierno por el que se aprobó la formulación del PORN del ámbito de Sierra de las Nieves fue el que dio pie al inicio del procedimiento para lograr la declaración de Parque Nacional para Sierra de las Nieves, y en él se determina con exactitud la delimitación geográfica del futuro parque nacional así como sus zonas periféricas de protección.

PORN: Plan de ordenación de recursos naturales
PRUG: Plan rector de uso y gestión



Durante el año 2018 ha continuado el proceso de tramitación de la declaración del Parque Nacional de la Sierra de las Nieves (provincia de Málaga). El punto en el que se encontraba la tramitación a final de este año coincide con la aprobación de la propuesta definitiva de la declaración por parte del Consejo de Gobierno.

La propuesta parte de la ratificada el pasado mes de febrero por los gobiernos español y andaluz, que también contó con el consenso de los ayuntamientos de la zona, la comunidad científica y los sectores sociales y económicos. Este documento inicial fue modificado de acuerdo con las aportaciones del trámite de información pública y los informes de las distintas administraciones implicadas.

Además del amplio respaldo institucional y social logrado, la legislación estatal exige para la declaración, la concurrencia de especiales valores ecológicos. En este caso, estos valores fueron determinados por la presencia del pinsapo y de un número de especies exclusivas de la flora (endemismos botánicos) comparable al de las cumbres de Sierra Nevada, actualmente el único parque nacional andaluz de montaña.

El texto aprobado delimita una superficie de unas 23.000 hectáreas, un territorio que incluye íntegramente el actual parque natural e incorpora la Zona Especial de Conservación (ZEC) de Sierra Blanquilla y parte de la de Sierras Bermeja y Real, en los términos municipales de Benahavís, El Burgo, Istán, Monda, Parauta, Ronda, Tolox y Yunquera. A ello se añade una zona periférica de protección de 75.000 hectáreas que engloba la totalidad de la Reserva de la Biosfera declarada por la Unesco y otra franja de terrenos de la ZEC Sierras Bermeja y Real. Esta superficie se reparte entre los municipios de Alozaina, Benahavís, Casarabonela, El Burgo, Guaro, Igualeja, Istán, Monda, Ojén, Parauta, Ronda, Serrato, Tolox y Yunquera.

Junto a esta delimitación, también se establece un régimen de protección preventiva que se aplicará hasta que entre en vigor la ley de declaración.

Por último, la propuesta final de declaración del Parque Nacional Sierra de las Nieves ha sido informada favorablemente por el Consejo de la Red de Parques Nacionales el 18 de diciembre de 2018, quedando a la espera de los trámites a realizar por el Gobierno estatal.

En relación con las zonas húmedas, durante el año 2018 se procedió a incluir 15 nuevos humedales en el inventario de humedales de Andalucía, lo que hace un total de 220 humedales. Dicha decisión se tomó en la reunión del Comité de Humedales mantenida el 1 de febrero de 2018, y los espacios afectados son los siguientes:

Humedales incluidos en el Inventario de Humedales de Andalucía durante 2018

Provincia	Municipio/s	Nombre del humedal
Almería	Roquetas de Mar	Ribera de la Algaida
Córdoba	Baena	Laguna de Consuegra
Córdoba	Baena	Laguna de la Gamonosa
Córdoba	Cabra	Laguna de San Cristóbal
Córdoba	Montilla	Laguna de Jarata
Granada	Galera	Barranco del Agua
Granada	Loja	Charcas de Alazores
Granada	Otívar	Pantaneta del Barranco de la Cueva de Funes
Huelva	Aljaraque y Gibraleón	Marisma de las Carboneras
Huelva	Ayamonte	Isla de San Bruno
Huelva	Baza	Humedales de Baza
Huelva	Huelva, Moquer, Palos de la Frontera, San Juan del Puerto y Trigueros	Marismas y Riberas del Tinto
Huelva	Niebla	Laguna de Caballos
Sevilla	Osuna	Laguna de Turquillas
Sevilla	Osuna	Hoya de la Huerta

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Asimismo, en el año 2018 se han incluido en el Inventario Español de Zonas Húmedas 83 nuevos humedales, que se suman a los 117 que ya estaban inscritos (Resolución del 25 de enero de 2018, de la D.G. de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, Ministerio para la Transición Ecológica). Tres de esos 83 humedales son el resultado de la ampliación o fusión de sitios ya anteriormente incluidos en este inventario. También se ha dispuesto la reasignación de códigos y modificación de nombres de varios sitios relacionados. Con todo ello, el número de humedales andaluces incluidos en este Inventario nacional asciende hasta un total de 193 espacios.

Todos estos cambios han sido recogidos en el Inventario de Humedales de Andalucía (Resolución de 21 de enero de 2019, de la D.G. de Gestión del Medio Natural y Espacios Protegidos) con objeto de que ambos inventarios recojan de forma homogénea y coherente la misma información referida al patrimonio andaluz de humedales. Con esta actuación se contribuye a llevar a cabo medidas de gestión de manera conjunta para todos los humedales, lo que constituye un avance en el modelo unificado de gestión integral de estas zonas.

El Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía

El Consejo de Gobierno ha aprobado por Acuerdo de 12 de junio de 2018, el Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía, una estrategia de infraestructura verde.

El conocimiento científico ha puesto de manifiesto que para asegurar el mantenimiento de la diversidad biológica se considera imprescindible garantizar las conexiones ecológicas entre espacios protegidos. No en vano la fragmentación de hábitats y ecosistemas se ha convertido en las últimas décadas en una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad a escala global.

La conectividad ecológica permite compensar, en cierta medida, la fragilidad y la vulnerabilidad de los hábitats y poblaciones de dimensiones reducidas, al posibilitar recolonizaciones de áreas en las que una determinada especie se ha extinguido localmente. Así, la conectividad ecológica favorece a los organismos hacer frente a los acontecimientos catastróficos. Igualmente, la conectividad permite migraciones de supervivencia, así como la colonización de nuevos espacios que no se podría producir en un entorno con barreras a la dispersión.

El plan se formula con la finalidad de garantizar y, en la medida de lo posible, mejorar la conectividad ecológica de Andalucía, priorizando el diseño y desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza, como la infraestructura verde y la restauración ecológica. Para la consecución de dicha finalidad se establecen seis objetivos generales:



Objetivos generales del Plan Director para la Mejora de la Conectividad Ecológica en Andalucía

Objetivo 1	Promover la permeabilidad y la mejora de la conectividad ecológica en el conjunto de la matriz territorial de Andalucía, priorizando el desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza como la infraestructura verde y las estrategias de restauración ecológica.
Objetivo 2	Impulsar la consolidación de una infraestructura verde del territorio a escala regional que favorezca la movilidad de las especies silvestres, que garantice los flujos ecológicos y que mejore la coherencia e integración de la red natura 2000.
Objetivo 3	Desarrollar un sistema de seguimiento integrado de los procesos de fragmentación de hábitats y ecosistemas y de la conectividad ecológica en Andalucía.
Objetivo 4	Garantizar y reforzar la conectividad ecológica del territorio e impulsar las estrategias e iniciativas de infraestructura verde, desde la coordinación y la aplicación de directrices y criterios de gestión en políticas sectoriales estratégicas.
Objetivo 5	Favorecer la mejora de la conectividad ecológica desde el marco de la cooperación interterritorial e internacional y mediante el desarrollo de las políticas europeas en materia de infraestructura verde.
Objetivo 6	Concienciar a la sociedad de los problemas derivados de la fragmentación de hábitats y de las oportunidades vinculadas a las soluciones basadas en la naturaleza, promoviendo el compromiso de sectores y ámbitos estratégicos en las políticas relacionadas con la infraestructura verde en Andalucía.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Dentro del plan resulta especialmente significativo el potencial de las medidas de mejora de la conectividad ecológica para el desarrollo y avance de las políticas relacionadas con el cambio climático. Es lo que se ha denominado como *Adaptación basada en los ecosistemas*, que integra una serie de actividades de gestión sostenible, conservación, desarrollo de infraestructura verde y restauración de ecosistemas para proveer servicios que faciliten dicha adaptación.

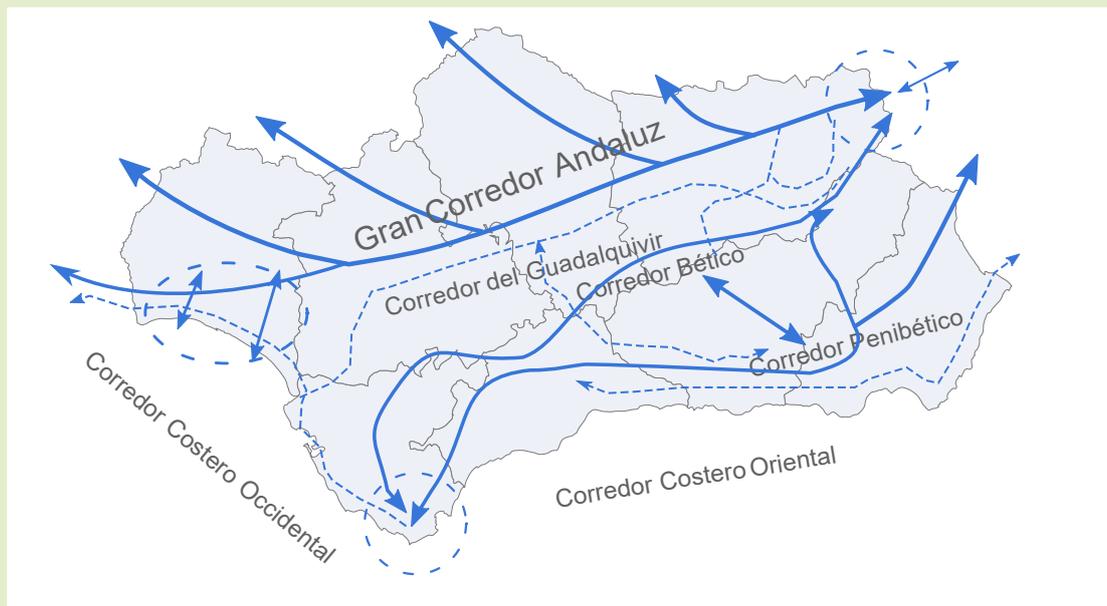
La propuesta que efectúa el Plan se formula a partir de cinco pilares:

- La identificación de ejes estratégicos de conectividad.
- La identificación y diagnóstico de áreas multifuncionales que contribuyen o pueden contribuir potencialmente al mantenimiento de los flujos ecológicos a escala regional.

- La mejora general de la permeabilidad ecológica de los paisajes andaluces, priorizando las soluciones basadas en la naturaleza y fomentando técnicas y labores compatibles con la conservación de la biodiversidad y con los procesos de desplazamiento y dispersión de los organismos.
- La identificación, conservación y promoción de infraestructuras verdes por medio de la adecuada gestión de los elementos de diversificación de los paisajes de base agraria.
- La integración sectorial de medidas, criterios y directrices en políticas sectoriales estratégicas e instrumentos de planificación y gestión procedentes de una amplia gama de ámbitos competenciales.

El último de estos pilares es clave para la implementación del plan y el logro de sus objetivos. El plan adquiere un marcado carácter director y de referencia y requiere la integración de sus propuestas en una gran variedad de políticas e instrumentos de gestión vigentes, así como el establecimiento de mecanismos adecuados de cooperación y colaboración entre políticas, organismos, instituciones y actores implicados.

Principales ejes de conectividad ecológica en Andalucía



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Parte del dinamismo de los espacios naturales protegidos de Andalucía se mide por la actividad que llevan a cabo sus **órganos de participación social**. En Andalucía existen en total 28 órganos de participación vinculados a los espacios naturales protegidos: 22 juntas rectoras, 4 patronatos y 2 consejos de participación, conformados por 1.590 miembros. A ello hay que añadir el Comité de Reservas de la Biosfera de Andalucía, el Comité de Humedales y los 8 consejos provinciales de Medio Ambiente y Biodiversidad.

Anualmente, los Espacios Naturales de Doñana y Sierra Nevada, los parques naturales y algunas reservas y parajes elaboran sus *Memorias Anuales de Actividades y Resultados* que son presentadas en sus correspondientes consejos de participación, juntas rectoras o patronatos para su aprobación.

Cada uno de estos órganos de participación suele reunirse una o dos veces al año. Durante el año 2018 se celebraron un total de 42 sesiones.

El **Comité de Reservas de la Biosfera** de Andalucía, uno de los de mayor importancia por su alcance internacional, celebró su reunión anual el día 14 de mayo de 2018 en Cazorra, participando así de la celebración del 35º aniversario del reconocimiento de las Sierras de Cazorra, Segura y Las Villas como Reserva de la Biosfera de la Unesco. En esta reunión se expusieron las experiencias de gestión, desarrollo sostenible, visibilización e investigación que vienen llevándose a cabo en las reservas andaluzas.



La dimensión internacional de los espacios naturales protegidos de Andalucía

Reservas de la Biosfera en Andalucía

Atendiendo a las actividades que se han desarrollado durante 2018 por las diferentes figuras internacionales, se aprecia un gran dinamismo, especialmente en las Reservas de la Biosfera de Andalucía, las Zonas Especialmente Protegidas de importancia para el Mediterráneo (ZEPIM) y los Geoparques.

Las Reservas de la Biosfera de Andalucía declaradas en el marco del Programa MaB (Hombre y Biosfera) de la Unesco, reflejan, según el sistema de indicadores español, un elevado nivel en el cumplimiento de sus funciones y, en los últimos años, vienen trabajando en la visibilización del significado y oportunidad que representa contar con esta importante designación internacional. Estas actividades de visibilización y comunicación se orientan especialmente a las sociedades locales que, finalmente, deben ser las impulsoras, protagonistas y beneficiarias de la implantación del desarrollo sostenible en sus territorios. Con este trabajo, además de cumplir el objetivo descrito, se está cumpliendo una de las determinaciones más destacadas en el Plan de Acción de Lima (2016-2025), donde se marcan las metas a medio plazo para la Red Mundial de Reservas de la Biosfera.

Del conjunto de actividades de visibilización, comunicación y participación social en las reservas de la biosfera de Andalucía, se destacan aquí dos, el programa Otoño en la Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena y las actividades realizadas en la Reserva de la Biosfera de Doñana.

En la Reserva de la Biosfera Dehesas de Sierra Morena, las actividades incluyeron ferias y rutas relacionadas con sus principales recursos agropecuarios como el jamón, las setas o la castaña; campañas de sensibilización, reforestación y limpieza, orientadas a distintos grupos de población; y exposiciones y encuentros sobre artes plásticas y literatura. En conjunto se ha mantenido el alto grado de participación de la población local, y se ha incrementado el número de visitantes. Estos resultados afianzan este programa como un referente para el desarrollo sostenible en las reservas de la biosfera de Andalucía.

En el caso de la Reserva de la Biosfera de Doñana, las actividades realizadas, consistentes en la presentación de ponencias y en la realización de rutas e itinerarios guiados, han tenido como hilo conductor resaltar la importancia de la colaboración social en la gestión sostenible de los recursos naturales, culturales y sociales de la reserva, de cara a avanzar hacia una gobernanza responsable en un espacio de la importancia y significación de Doñana.

Otras reservas de la biosfera andaluzas han tenido especial protagonismo durante el año 2018, por razones varias. Se trata de las Reservas de la Biosfera Marismas del Odiel, Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, y Sierra de las Nieves. Las dos primeras comparten la efeméride del 35º aniversario de su declaración.

En el año 2018, la **Reserva de la Biosfera Marismas del Odiel** ha sido elegida como área piloto para el desarrollo del *Proyecto Wetnet, Gestión Integrada y Creación de Redes de Áreas de Humedales en el Mediterráneo*. Este proyecto, enmarcado en el programa europeo Interreg-Med, dentro del eje prioritario dedicado a proteger y promover los recursos naturales y culturales del Mediterráneo, está liderado por la región del Veneto (Italia) y cuenta con once socios más, entre ellos, la Federación Andaluza de Municipios y Provincias.

Esta última institución propuso la Reserva de la Biosfera Marismas del Odiel como área piloto, una suerte de laboratorio territorial, en el que se ha desarrollado un plan de acción participado que servirá de base para establecer un compromiso para el uso sostenible de este humedal. El trabajo se ha desarrollado en torno a varios talleres presenciales repartidos en tres ejes: conservación y medio ambiente, gobernanza y gestión, y desarrollo económico y social. Tras este primer paso, se han conseguido concretar 13 acciones para el plan de acción común, que recogen, tanto los intereses particulares de cada uno de los actores, como los del conjunto de los participantes del laboratorio territorial de la Reserva de la Biosfera Marismas del Odiel.



Los resultados obtenidos en el laboratorio territorial de las Marismas del Odiel han sido valorados muy positivamente en el marco general del Proyecto Wetnet, entendiéndose que suponen una aportación muy interesante para el cumplimiento de su objetivo general, que pretende buscar un equilibrio entre la conservación de los ecosistemas de los humedales mediterráneos y las actividades económicas del entorno, para lo cual es fundamental contar con el compromiso de los actores locales y sus responsables políticos.

Por último, durante 2018 la **Reserva de la Biosfera Sierra de las Nieves**, declarada en 1995, aprobó un Plan de Gestión, el cual coincide con el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del ámbito de Sierra de las Nieves y con el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Sierra de las Nieves, dado que ambas figuras comparten territorio y sus objetivos se pueden desarrollar de una forma integrada.

La aprobación de este plan supone un avance importante para el desarrollo del trabajo de su órgano de gestión, configurado por una comisión mixta en la cual participan la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, la mancomunidad de municipios Sierra de las Nieves, el Ayuntamiento de Ronda y el Ayuntamiento de Parauta. Esta comisión mixta, acordó en su última reunión, celebrada en octubre de 2018 (Tolox), mantener los compromisos adquiridos para la gestión conjunta de esta reserva de la biosfera.

Otros temas tratados en dicha reunión fueron el análisis de los avances en la tramitación de la propuesta de declaración del Parque Nacional de Sierra de las Nieves y la celebración en esta Reserva del próximo Congreso Esparc 2020. Igualmente, se puso de manifiesto el elevado grado de cumplimiento de los objetivos marcados para esta Reserva, tanto en la aplicación de los indicadores de seguimiento de la Red Española de Reservas de la Biosfera, como en su propia evaluación decenal de 2017 y en la de la Reserva de la Biosfera Intercontinental del Mediterráneo Andalucía (España)-Marruecos de 2018, de la que también forma parte.



Las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas, celebran sus 35 años como Reserva de la Biosfera

La declaración en 1983 de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas como Reserva de la Biosfera fue el primer reconocimiento de los valores naturales y las buenas condiciones ambientales de estas serranías andaluzas, que aportaron a la Red Mundial de Reservas de la Biosfera un ejemplo representativo de un macizo montañoso de gran extensión, cuyas condiciones orográficas y climáticas, sumadas a su extensa red hidrográfica, han dado lugar a su alta diversidad de fauna y flora. De hecho, tiene catalogadas 2.200 especies florísticas, de las cuales, 157 son endemismos ibéricos, y 35, locales. Con posterioridad, estas sierras han sido reconocidas como Parque Natural y forman parte de la Red Natura 2000, como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zona Especial de Conservación (ZEC).

Correspondiéndose con sus valores naturales, esta reserva cuenta con un legado histórico, cultural y social que la convierten en un escenario privilegiado para trabajar por el desarrollo sostenible en los 23 municipios que la conforman.

Entre los avances realizados en desarrollo sostenible, una función vital para impulsar y mantener el tejido socioeconómico de la reserva, son especialmente significativos los relacionados con la ganadería y el turismo sostenible. En cuanto a la ganadería, el trabajo se ha centrado en conseguir una producción ecológica y la conservación del patrimonio genético de razas autóctonas en peligro de extinción, como es el caso del cordero segureño, reconocido por la Unión Europea con Indicación Geográfica Protegida. A esto hay que sumar el mantenimiento de la trashumancia con rebaños de ganado ovino, caprino y bovino que, con sus trasiegos, atraviesan los municipios de la reserva fortaleciendo el vínculo entre todo su territorio.

La madurez de la actividad turística en la reserva, que cuenta con la Carta Europea de Turismo Sostenible y el sello de calidad Marca Parque Natural de Andalucía, tiene su reflejo en dos actividades. Por un lado, la celebración anual de la Feria *Naturaleza viva*, organizada por la Asociación de Turismo Sostenible del Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas, formada por empresas turísticas, ayuntamientos, asociaciones de desarrollo rural, el Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas y la Diputación Provincial de Jaén, entre otros. Y, por otra parte, la celebración de tercer encuentro astronómico, la *III StarParty*, en un paraje de Santiago- Pontones (Jaén), el primero reconocido en España con una acreditación de la *Fundación Starlight*, actualmente respaldada por la Unesco, la Organización Mundial del Turismo y la Unión Astronómica Internacional. La continuidad de esta actividad da pie para visibilizar la reconocida calidad de su cielo, incorporando la observación astronómica como una manera de diversificar el turismo.

Esta reserva de la biosfera cumple 35 años con un buen nivel en el cumplimiento de sus objetivos, según los indicadores de la Red Española de Reservas de la Biosfera, a lo que hay que sumar los avances en la gestión, que se realiza de forma integrada con los instrumentos de planificación, gestión y participación del parque natural, con el cual comparte nombre y territorio.



Thomais Vlachogianni

Las ZEPIM en Andalucía

En relación con las **Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo** (ZEPIM), la acción más resaltable desarrollada durante 2018 ha consistido en la participación de la ZEPIM Cabo de Gata-Níjar en el *Proyecto Interreg Med ACT4LITTER*, con el objetivo de implantar medidas efectivas para reducir la basura marina en las áreas protegidas marinas del Mediterráneo.

Se trata de un proyecto clave del que participa la cuenca mediterránea, dado que la basura marina está reconocida como un problema general que afecta a sectores económicos tan importantes como la pesca, la acuicultura, la navegación, la energía y el turismo, e influye muy perjudicialmente en la salud humana y en la supervivencia de especies y hábitats marinos.

Actualmente, la basura marina se considera como una de las principales amenazas en la mayoría de las Áreas Marinas Protegidas del Mediterráneo (AMP), determinando la necesidad de desarrollar un trabajo conjunto y planificado. Los objetivos y acciones del proyecto responden a las determinaciones de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina de la Unión Europea y del Plan de Acción Ambiental/Mediterráneo de las Naciones Unidas (MEDPOL).

El proyecto está liderado por la Agencia Catalana de Residuos y sus objetivos se orientan a trabajar de manera conjunta desarrollando actividades y elaborando medidas que faciliten la reducción de la basuras marinas e impulsen la gobernanza para mejorar la gestión conjunta en la áreas marinas protegidas. La ZEPIM Cabo de Gata-Níjar está participando en el proyecto en calidad de asociado, aportando su experiencia en gestión de áreas protegidas especialmente en la identificación de medidas potenciales para la prevención de las basuras marinas en el Mediterráneo y en la viabilidad técnico-económica y ambiental de dichas medidas.

Entre las actividades desarrolladas a lo largo de 2018, en esta ZEPIM destaca la experiencia denominada *Mes de vigilancia de la basura marina*, donde han participado el equipo gestor y técnicos de la Reserva, y miembros de la Red Andalucía Ecocampus. En esta experiencia se han desarrollado monitoreos de las basuras en las playas de Cabo de Gata-Níjar, atendiendo al enfoque de evaluación y aplicando el protocolo de la Federación Mediterránea MIO-ECSDE, obteniéndose unos resultados de gran interés. Además, destaca la concienciación y sensibilización ambiental promovida entre la población local.

Geoparques en Andalucía

Los tres Geoparques declarados en Andalucía por la Unesco (Sierra Norte de Sevilla, Sierra Subbéticas y Cabo de Gata-Níjar) han tenido un gran dinamismo durante el año 2018. Dos han sido las acciones más resaltables desarrolladas en estos espacios.

Por una parte, la celebración de la **XII Semana de los Geoparques Europeos**, en la que se organizaron, entre los tres geoparques, un total de 90 actividades, como rutas interpretativas, talleres y jornadas divulgativas, que contaron con un alta participación y en cuyo desarrollo se implicaron empresas acreditadas con la Marca Parque Natural de Andalucía y la Carta Europea de Turismo Sostenible (CETS), así como otras empresas comprometidas con los objetivos del geoparque y el geoturismo. Las mancomunidades de municipios, los grupos de desarrollo, los ayuntamientos de los geoparques y otros colectivos y asociaciones sociales, culturales y deportivas también estuvieron presentes en la organización y ejecución del programa, poniendo de manifiesto el interés y el compromiso en alza de los habitantes de cada geoparque con los objetivos y valores que estos representan.

Los geoparques andaluces participaron asimismo en la **VIII Conferencia Internacional de los Geoparques Mundiales de la Unesco**, celebradas entre los días 11 y 14 de septiembre de 2018. A lo largo de esta conferencia internacional se desgranaron cuestiones relacionadas con la educación, la concienciación y la comunicación; el turismo sostenible y el desarrollo local; la conservación y la investigación; el cambio climático; y las colaboraciones regionales e internacionales que se están llevando a cabo en los 140 geoparques que componen la red global. En el caso de los tres andaluces, se presentaron el Plan de Acción para la basura marina en el Geoparque de Cabo de Gata-Níjar, la colaboración con las asociaciones de espeleología en el Geoparque Sierras Subbéticas y las inundaciones por desbordamientos en el Geoparque Sierra Norte de Sevilla.

Este último geoparque recibió durante la Conferencia el premio *Mejores Prácticas 2018* con el que se destacan los fuertes vínculos que el geoparque sevillano ha construido con la comunidad local, al fomentar la participación de jóvenes guías en la oferta turística del espacio, creando nuevos empleos y mejorando la experiencia de los visitantes.

El programa ERASMUS + se implanta en las Sierras Subbéticas

El geoparque mundial de la Unesco Sierras Subbéticas es el escenario del proyecto *Validación y reconocimiento de dos unidades de competencia en materia de turismo geológico (GEOTUR)*, presentado por el Grupo de Desarrollo Rural de la Subbética Cordobesa, y aprobado en la convocatoria del programa Erasmus+ 2018.

Dicho proyecto tiene como objetivo general impulsar el geoturismo para la creación de empleo local, la conservación y el uso sostenible de la geodiversidad en la Red Europea de Geoparques. Lo más innovador en este proyecto es que persigue el fomento de la formación profesional en materia geoturística, y hacer de la misma una salida al mundo laboral. Se pretende asimismo impulsar un espacio europeo de aprendizaje permanente en materia de turismo geológico, apoyado en la modernización de los sistemas de formación (e-learning, etc.).

Dentro del proyecto GEOTUR está previsto elaborar contenidos y materiales pedagógicos, celebrar cursos de formación y seminarios de difusión, crear una bolsa de empleo y una base de datos de los geoparques.

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible será la responsable del Plan de Difusión y Divulgación de Resultados, incluyendo la edición de una página web del proyecto y su promoción en las redes sociales.

<https://es.geotur.gruposubbetica.com/>



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea



Consolidando la Red Natura 2000 en Andalucía

La Red Natura 2000 en Andalucía sigue su proceso de consolidación. Durante el año 2018 ha sido designado por la Comisión Europea el LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) de Los Montes de Málaga. Asimismo en este año 2018 se ha producido una propuesta de ampliación del LIC del Parque Natural de Los Alcornocales, la cual, hasta que no se apruebe por la Comisión Europea, queda considerada como pLIC (Propuesta de Lugar de Importancia Comunitaria). En cifras, la red Natura 2000 se compone de 198 espacios, y abarca una superficie de 2,67 millones de hectáreas.

Situación de la Red Natura 2000 en Andalucía, 2018

Figura de protección	Número	Superficie (ha)
Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)	63	1.665.310,43
Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)	190	2.608.078,61
Zonas Especiales de Conservación (ZEC)	163	2.539.890,68
Propuesta de Lugar de Importancia Comunitaria (pLIC)	*	5.852,52

* Corresponde a una ampliación del LIC Alcornocales (pLIC hasta que sea aprobado por la Comisión).

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



El uso público para el disfrute de la naturaleza

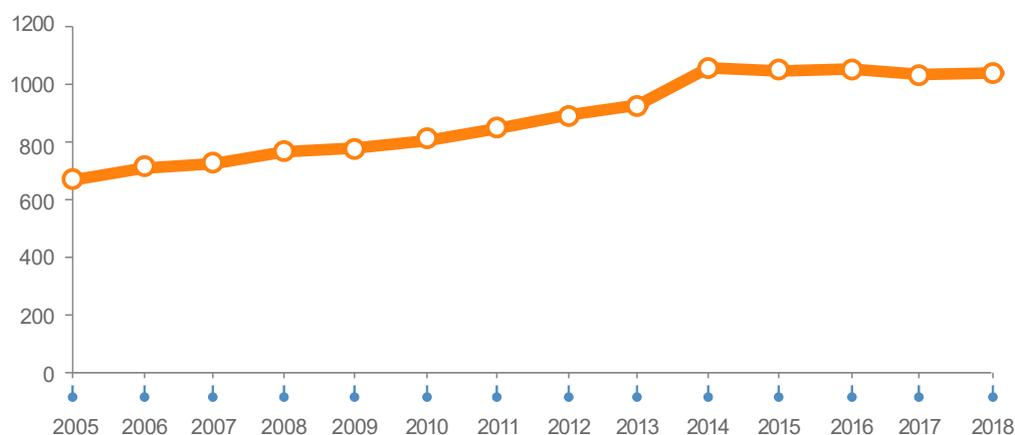
La RENPA cuenta con una extensa red de equipamientos de uso público para el disfrute general de toda la ciudadanía, cuya gestión y explotación sirve para la dinamización socioeconómica de los municipios y poblaciones sobre la que se asienta.

La evolución del número de equipamientos de uso público durante el periodo de años analizado, 2005-2018, alcanza su punto más álgido en el año 2014, con 1.057 equipamientos. A partir de ese año, el número de equipamientos es fluctuante, alcanzando en 2018 la cifra de 1.039. Con respecto al número de visitas, también ésta oscila. Durante el año 2018 se alcanzó la cifra de 954.942 visitantes. La participación en las diferentes actividades organizadas en el marco del programa de visitas a los espacios naturales muestra unos resultados muy positivos a partir del año 2014, habiéndose organizado 1.796 actividades durante el año 2018, en las que han participado 67.258 personas.

Equipamientos de uso público y participación ciudadana en la RENPA

Rediam ●●●

Número de equipamientos de uso público

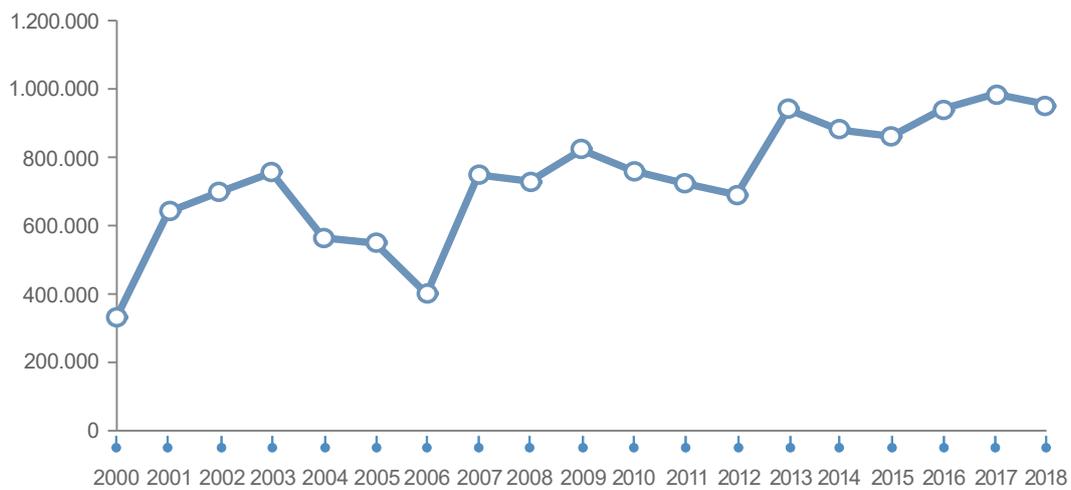


Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





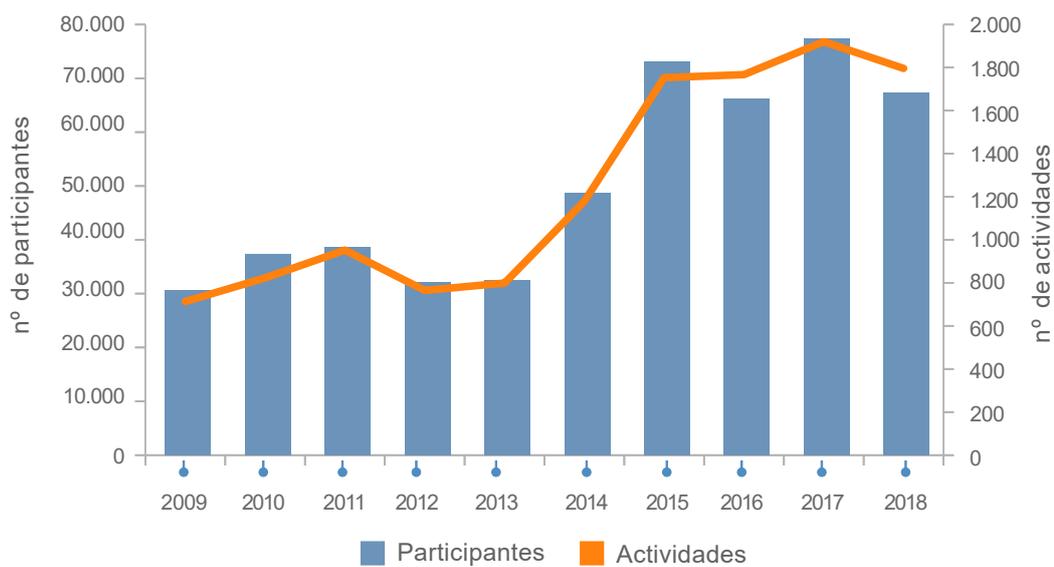
Número de visitas a instalaciones de acogida e información



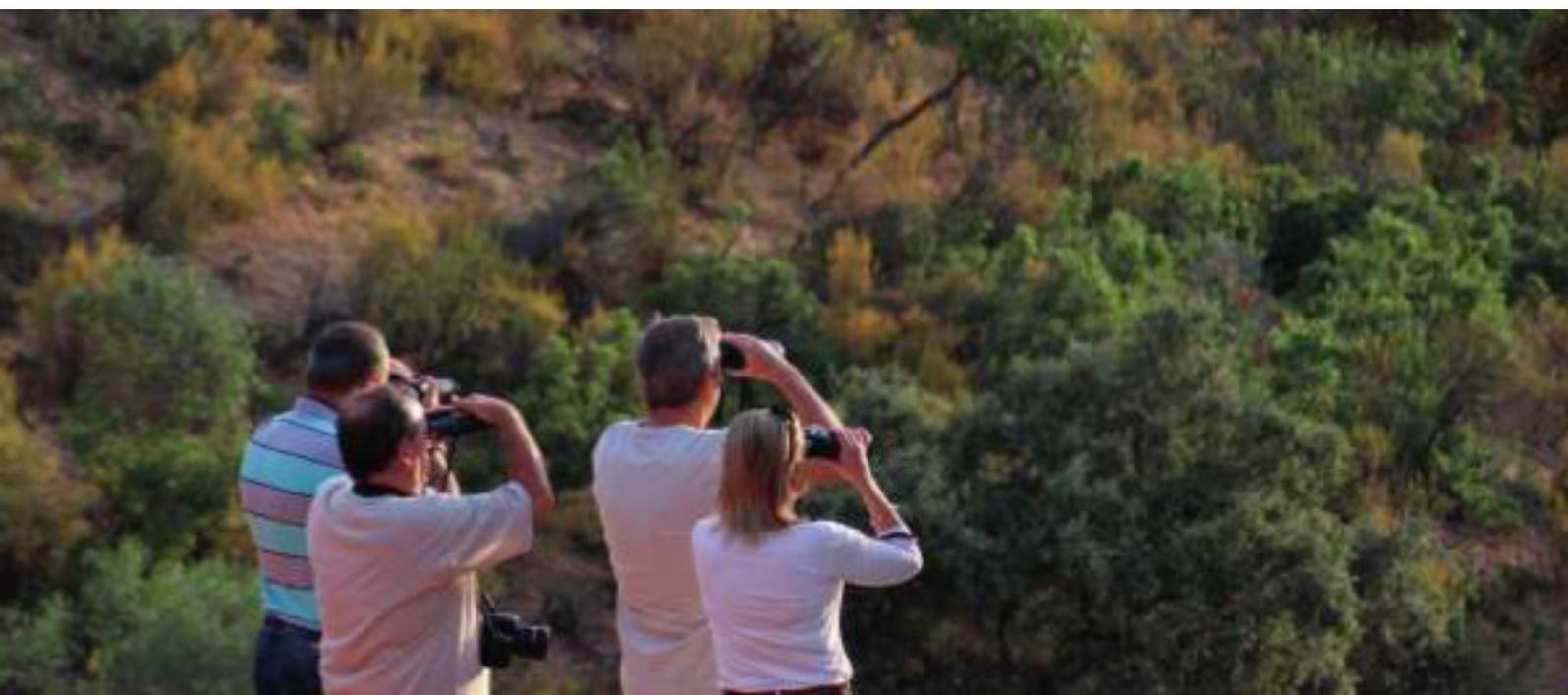
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Participación del programa de visitas a espacios naturales, 2009-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





P. Flores González

Nuevos modelos de gestión de los equipamientos de uso público de los espacios naturales

En la línea del refuerzo del desarrollo socioeconómico sostenible y el empleo verde, en el territorio ocupado por los espacios naturales andaluces se está imponiendo un modelo nuevo de gestión de los equipamientos de uso público, orientado hacia un ecoturismo responsable y comprometido con su entorno. Mediante este instrumento de planificación se pretende garantizar la prestación de unos servicios públicos que atiendan las necesidades socioambientales de información y recepción de usuarios, así como la educación ambiental y la participación social.

Este nuevo modelo de gestión también tiene como objetivos contribuir a la profesionalización de la oferta ecoturística y recreativa de los espacios naturales, reorientar el papel de la administración en la gestión del uso público y redefinirlo como un concepto que se inserta en la dinámica social y económica del territorio en el que se ubica.

La finalidad es la de prestar un mejor servicio social y ambiental al ciudadano, mejorar la gestión administrativa, planificar el uso público en los espacios naturales protegidos y evaluar su impacto socioeconómico.

Esta es una iniciativa con la que la Junta de Andalucía pretende generar oportunidades a los emprendedores del territorio poniendo a su disposición, mediante fórmulas de colaboración público-privada, las instalaciones de uso público para que sirvan de base en el desarrollo de actividades empresariales compatibles con nuestro modelo de conservación y promover, de este modo, la creación de empresas vinculadas a los espacios naturales.

Entre las líneas de actuación contempladas en el nuevo modelo destacan el fomento de la dinamización de los equipamientos, la coordinación entre las administraciones implicadas, la integración de las instalaciones en su territorio, la modernización de las herramientas informáticas para una gestión en red más eficiente o la comercialización y promoción de los servicios ofertados.

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, a través de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA), ha ofertado 1.039 equipamientos en el año 2018, cuya tipología se muestra en la tabla siguiente:

Tipos	Número
Área recreativa	192
Aula de la naturaleza	11
Camping	8
Carril cicloturista	35
Casarural	4
Centro de visitantes	38
Ecomuseo	4
Hotel de montaña	4
Jardín botánico	12
Mirador	202
Observatorio	66
Parque de fauna silvestre	2
Punto de información	17
Refugio	6
Refugio-vivac	15
Sendero señalizado	404
Zona de acampada controlada	19
TOTAL	1.039

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





En el año 2018 se han creado 419 puestos de trabajo a través de la gestión de los servicios e instalaciones de uso público en los espacios naturales protegidos de Andalucía. Este volumen de empleo se genera a través de dos cauces:

■ Por un lado, a través de la concesión de los equipamientos de uso público, instalaciones en las que las personas visitantes pueden informarse sobre la riqueza natural y cultural. A través de la Agencia de Medio Ambiente y Agua (AMAYA), la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible saca a licitación cada uno de ellos para que empresas, en su mayoría locales, puedan optar a explotarlos, generando actividad económica en cada territorio. Sólo en este ámbito, se han creado 204 puestos de trabajo en 2018.

■ Por otro lado, la generación de empleo procede, además, de la programación de actividades ecoturísticas y de educación y sensibilización ambiental, organizadas a través de AMAYA. Durante 2018, esta programación ha generado 215 puestos de trabajo.

Entre los principales distintivos de fomento a la economía verde se encuentran la *Marca Parque Natural* y la *Carta Europea de Turismo Sostenible*, como el reconocimiento a empresas que prestan servicios o elaboran productos de excelencia, la primera, o comprometidas con el turismo sostenible, la segunda. A finales de 2018 el número total de empresas adheridas a la *Marca Parque Natural* era de 156 , y 204 a la *Carta Europea de Turismo Sostenible*.

La promoción del cicloturismo en los espacios naturales

En junio de 2018 se puso en marcha el *proyecto europeo ECO-CICLE*, una iniciativa de cooperación que persigue el intercambio de conocimiento y experiencias entre distintos países y entidades para la promoción del cicloturismo en espacios naturales como una forma de fomentar la movilidad sostenible, el ecoturismo y la generación de empleo rural.

En este sentido, el proyecto propone la creación de una Red Europea de Autoridades Locales y Regionales para la promoción del cicloturismo en espacios naturales; desarrollar el cicloturismo como opción para promover y proteger el uso sostenible del patrimonio natural y dar impulso a la movilidad sostenible más allá del entorno rigurosamente urbano.

Junto a ello, busca también fomentar una economía más verde y competitiva e incrementar las capacidades de las autoridades locales en el ámbito del impulso de la movilidad sostenible.

El proyecto, que forma parte del programa Interreg Europe, tiene una duración de cuatro años y está dividido en dos fases. La primera está centrada en el proceso de aprendizaje interregional, y se dedicará al intercambio de experiencias entre los socios del proyecto. La segunda fase consiste en la puesta en marcha en cada región de un plan de acción en el marco de las políticas de promoción del turismo ciclista en áreas naturales.

A través de la puesta en marcha de ECO-CICLE, por otro lado, se contempla el estudio de la conexión entre las provincias de Cádiz y Huelva de las rutas 1 y 8 de la red europea Eurovelo que atraviesan Andalucía.

El presupuesto global del proyecto asciende a 1.353.495 euros, de los que Interreg Europe aporta 1.117.914,15 euros. Por su parte, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible dispone para el programa de un presupuesto de 151.719 euros.



<https://www.interregeurope.eu/eco-cicle/>



Para saber más sobre **El dinamismo de los espacios naturales**





1.10 Los espacios forestales

Los espacios forestales, en extensión, forma y características, son consecuencia tanto del medio como de la historia. La diversidad de especies, estados y tipos de vegetación son el resultado de profundas manipulaciones de la actividad humana; algunas muy lentas y apoyadas en el sustrato natural, como las dehesas, los bosques de encinas y alcornoques, y otras más rápidas y recientes, como las repoblaciones monoespecíficas de pinos o eucaliptos.

En torno a la mitad de la superficie de Andalucía puede considerarse forestal, por sus características físicas, agronómicas o ecológicas, que no son susceptibles de laboreo agrícola. De ella, algo más de la mitad está constituida por masas arboladas, que presentan densidades superiores a los 15 pies por hectárea. La restante superficie forestal la forman terrenos no arbolados, matorrales, herbazales, roquedales, etc.

Los espacios forestales proporcionan una serie de beneficios, normalmente denominados indirectos, que no tienen reflejo alguno en la contabilidad económica, porque socialmente no se encuentran valorados. Así, por ejemplo, prácticamente todos los recursos hídricos útiles superficiales se generan y almacenan sobre los espacios forestales. Mantener una cubierta vegetal adecuada resulta imprescindible para optimizar el ciclo del agua, facilitando la infiltración y retención; de esta manera es posible paliar la característica torrencialidad mediterránea. Y no menos importante es su funcionalidad en la mejora de la fertilidad de los suelos y mantenimiento de condiciones de estabilidad de los mismos. Cumplen, pues, una función vital para la protección de poblaciones, cultivos e infraestructuras, generalmente situadas a cotas inferiores de los terrenos forestales.

Para valorar la importancia del espacio forestal no hay que limitarse a los productos que tienen una medida monetaria como pueden ser la madera, los frutos, el corcho, etc. Muchos beneficios esenciales, pero no cuantificables, se derivan de la existencia de los espacios forestales, cuyas funciones ambientales y sociales son insustituibles.



Los incendios forestales

Los incendios forestales suponen una grave amenaza para los montes, pudiendo ocasionar importantes pérdidas ecológicas, económicas y sociales. En Andalucía se dispone del Plan INFOCA, siendo el instrumento del que se ha dotado la Junta de Andalucía para la defensa contra los incendios en los terrenos forestales, garantizando la protección del medio natural frente a estos siniestros, gracias a una extensa red de instalaciones, recursos terrestres y aéreos que se movilizan de forma automática cada vez que se produce algún incendio forestal. Este Plan ha alcanzado una gran relevancia y trascendencia social, en respuesta a la preocupación que causan estos siniestros, así como por la importancia que supone defender nuestro rico patrimonio natural de estos incendios.

La sensibilidad mostrada por la sociedad andaluza ante este problema se recoge ya desde principios de los años 90, plasmándose en el primer Plan INFOCA en 1995, donde se muestra el modelo de prevención y lucha frente a incendios forestales en Andalucía. Este modelo se ha instaurado y se ha consolidado como un dispositivo eficaz, con una adecuada capacidad de respuesta a este problema medioambiental.

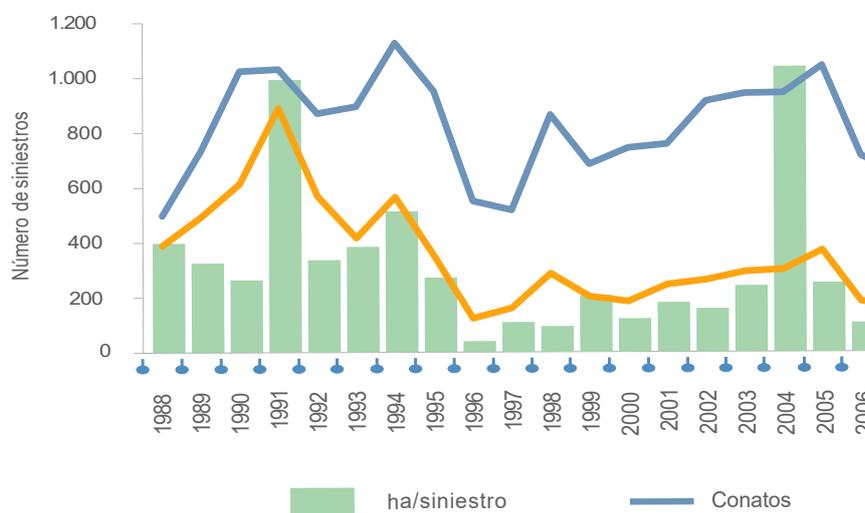
En 2011 entra en vigor el Decreto 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía, modificado mediante el Decreto 160/2016, de 4 de octubre. Dicho Decreto regula la estructura organizativa y los procedimientos de intervención para la extinción de incendios forestales, así como para la protección de las personas y bienes de naturaleza no forestal que pudieran verse afectados por dichos incendios.

El seguimiento de los incendios forestales, desde el punto de vista del análisis estadístico, se realiza con una serie de datos que se inicia en el año 1988, y considera las variables relacionadas con el número de incendios, la superficie incendiada y sus causas. El indicador de Incendios forestales analiza, para el periodo comprendido entre 1988 y 2018, la evolución de los conatos e incendios forestales, la evolución de la superficie incendiada (superficie arbolada y matorral), así como las causas u origen de estos siniestros.

Incendios forestales en Andalucía

Rediam ●●●

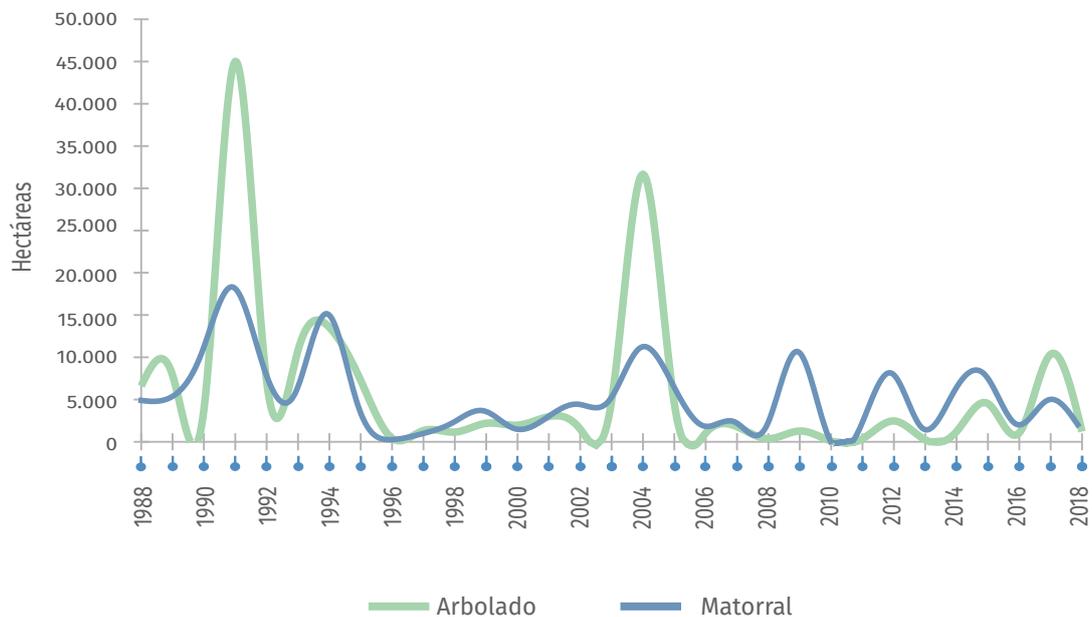
Evolución de la superficie media afectada y del número de siniestros, 1998-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



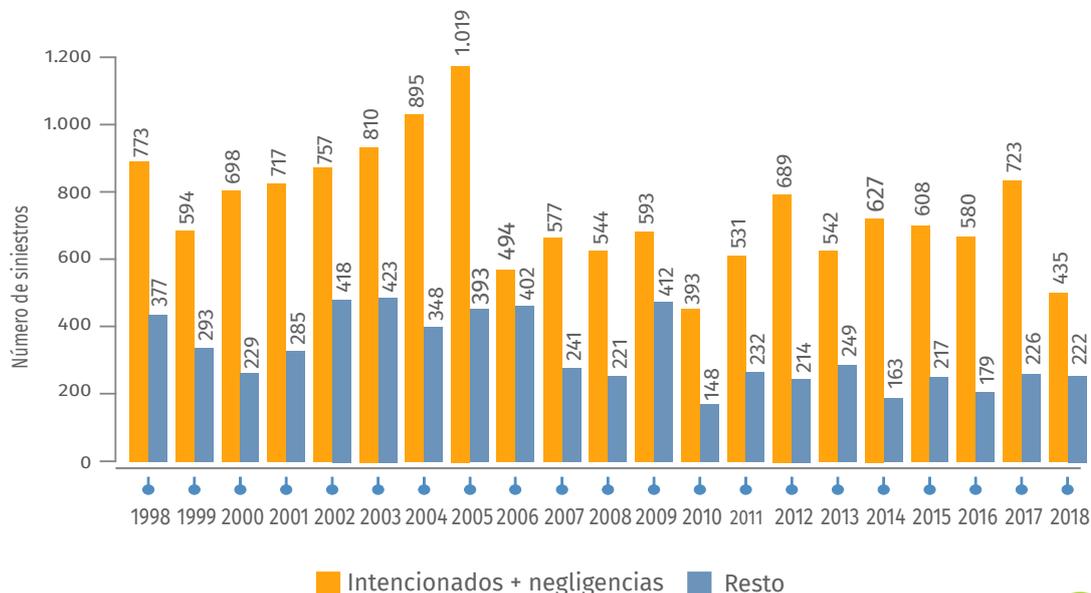
Evolución de la superficie incendiada, 1998-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



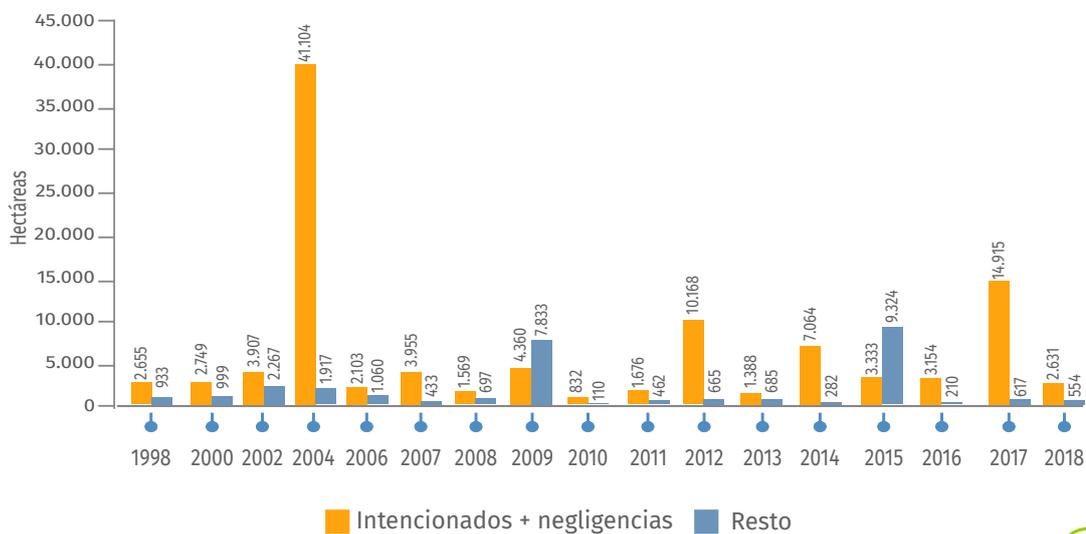
Número de siniestros por causa, 1998-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Superficie afectada por causa del siniestro, 1998-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





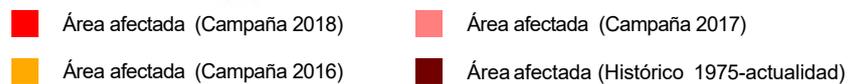
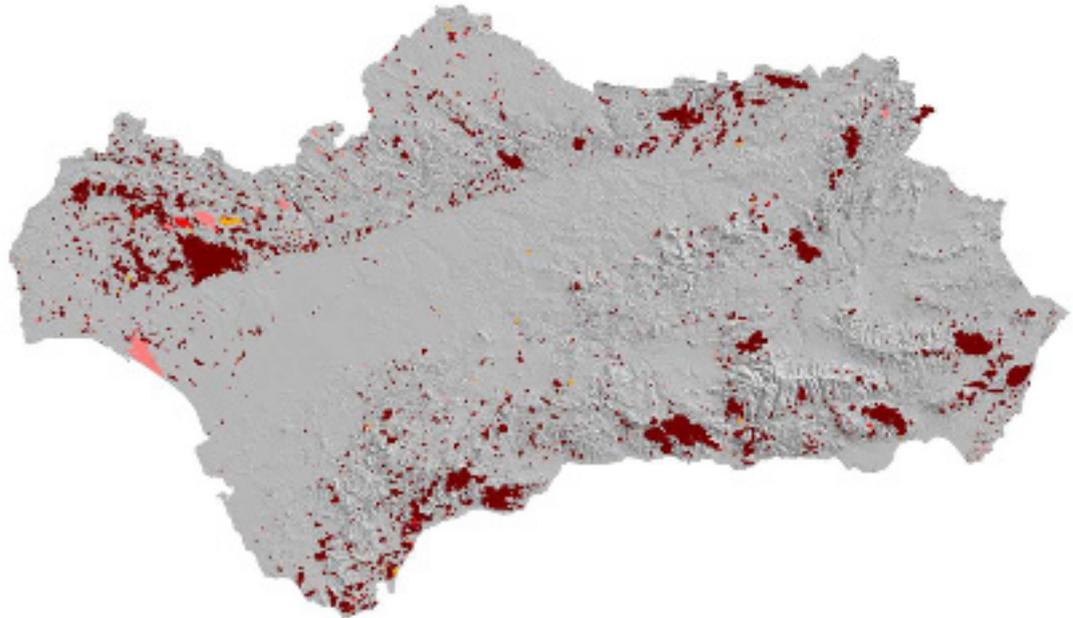
El indicador que muestra la evolución de los incendios forestales en Andalucía presenta una situación positiva para el año 2018 con respecto al año anterior. El número de siniestros, 657, y la superficie afectada, 3.184 hectáreas, disminuyeron considerablemente con respecto al año 2017, donde hubo un gran incendio en el paraje de Las Peñuelas, en Moguer (Huelva) que afectó a 10.344,6 ha y otro en La Granda de Río Tinto (Huelva) con 4.167,6 ha afectadas. Asimismo, la proporción hectárea/siniestro descendió de 6,4 a 4,8. Respecto al tipo de vegetación más afectado, se ha retomado la tendencia observada en el último decenio (e interrumpida en el año 2017), de manera que la masa matorral se ha afectado en mayor medida que la de arbolado, con un 62,1% y un 37,9%, respectivamente.

Los conatos han supuesto más de un 79% del número de siniestros, siendo el porcentaje restante considerados incendios, con un 21% de los casos.

Respecto a las causas, en 2018 se repite la pauta observada en toda la serie histórica de datos, confirmándose el predominio de incendios causados de manera intencionada o negligente, de forma que el 66,2% de los incendios son por esta causa, abarcando el 82,6% del total de superficie incendiada.

Por provincias, la más dañada, con diferencia, ha sido Huelva. Sevilla y Granada han sido las provincias menos afectadas.

Superficie recorrida por el fuego identificada a través del uso de imágenes de satélite, 2016-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Actuaciones forestales

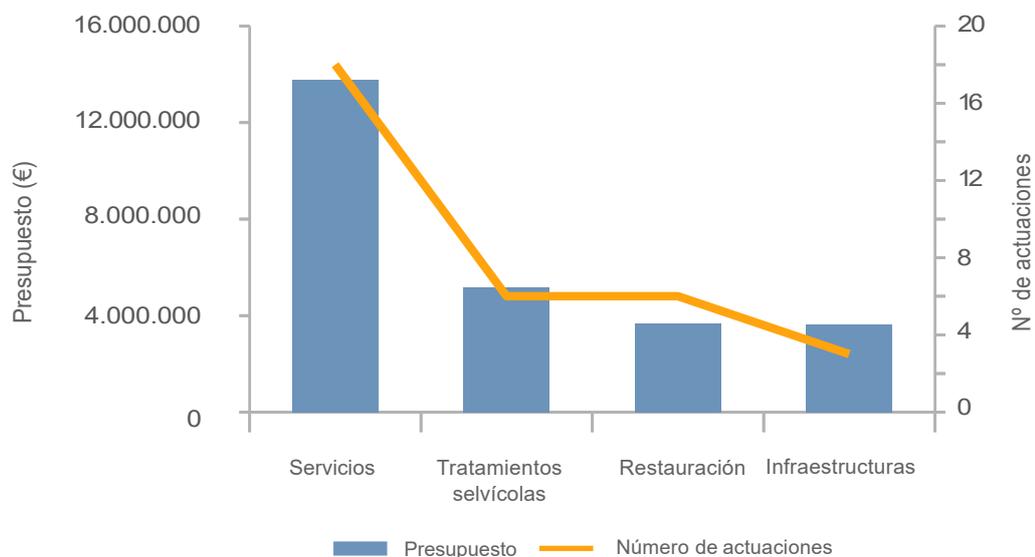
En materia de actuaciones forestales, durante 2018 la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible ha tramitado 27 proyectos de actuaciones forestales, con un presupuesto total de 26,21 millones de euros.

El tipo de actuación más frecuente (18 actuaciones) y con mayor presupuesto (13,78 millones de euros) es el denominado *Servicios*, centrado en la modernización y mejora de caminos forestales en las ocho provincias andaluzas. Los tratamientos selvícolas ocupan el segundo puesto en importancia por el presupuesto empleado, 5,14 millones de euros. Estas actuaciones se han destinado exclusivamente a la prevención de incendios forestales y de las mismas se han beneficiado montes públicos y espacios forestales ubicados en parques naturales en toda Andalucía. Las cuatro actuaciones de restauración acometidas en 2018 se han desarrollado en la provincia de Huelva. El proyecto de infraestructura al que se ha asignado mayor presupuesto es el titulado *Conservación y mejora del alcornoque afectado por la herbivoría de ungulados en áreas del Parque Natural de Los Alcornocales (Cádiz)*, con 2,55 millones de euros.

Inversiones en actuaciones forestales

Rediam ●●●

Proyectos tramitados en materia de actuaciones forestales, 2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



P. Flores González.



La red de áreas pasto-cortafuegos de Andalucía (RAPCA)

El proyecto RAPCA consiste en el empleo de ganado en régimen de pastoreo controlado para eliminar el combustible vegetal de las zonas de cortafuegos y mantener las infraestructuras de cara a la prevención de incendios forestales.

Dicho proyecto se inició formalmente en 2005 en el Parque Natural Sierra de las Nieves (Málaga), después de realizar varias experiencias al respecto en años anteriores, que se vieron consolidadas a través de convenios entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la anterior Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Se trata de un ejemplo concreto de la aplicabilidad de I+D a la gestión directa de los espacios forestales.

El objetivo principal de estos trabajos es el mantenimiento, mediante ganadería extensiva, de las áreas y líneas cortafuegos de los montes públicos, tanto patrimoniales como aquellos de propiedad pública, cuyas entidades tengan convenio de colaboración con la Consejería competente en materia de medio ambiente.

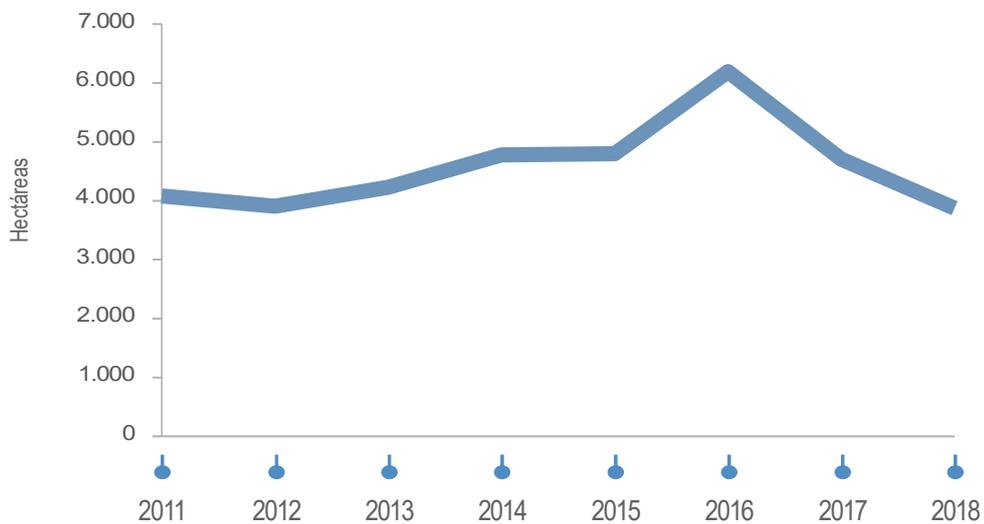
Los datos disponibles de RAPCA abarcan el periodo 2011-2018. La superficie ocupada por la red se ha ido ampliando desde 2011 hasta 2016. En los años 2017 y 2018 esta superficie ha disminuido, ocupando una extensión parecida a la de los años 2011 y 2012. Por provincias, Málaga, Huelva y Córdoba aumentaron su superficie en 2018, con respecto a 2017. Jaén y Sevilla son las provincias que más hectáreas de esta red perdieron, con 325 y 214 ha. respectivamente.



M. Román Sánchez.



Red de áreas de pasto cortafuegos de Andalucía (RAPCA)



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





La salud de los bosques andaluces

A principios de la década de los ochenta, el continuo y progresivo deterioro del estado de salud de los bosques que se registraba en Europa empezó a suscitar una preocupación general en la sociedad. Como respuesta a la creciente inquietud sobre que el motivo de esta degradación pudiera ser la contaminación atmosférica, en 1985 se creó el *Programa de Cooperación Internacional para la Evaluación y Seguimiento de los Efectos de la Contaminación Atmosférica en los Bosques (ICP-Forests)*.

El Programa ICP-Forest creó las Redes Europeas de Seguimiento de Bosques que evalúan el estado y la evolución de las masas forestales con arreglo a una serie de metodologías y protocolos armonizados para toda Europa que se desarrollan, revisan y actualizan periódicamente. Lleva a cabo, con periodicidad anual, el análisis del estado de salud del arbolado y de los principales factores que actúan negativamente sobre el mismo. Los datos disponibles abarcan la serie histórica comprendida entre los años 1987 y 2018, si bien en el

año 2015 no se tomaron muestras. El interés ambiental de este indicador, integrado dentro del Sistema de Indicadores Ambientales de la REDIAM, estriba en que permite conocer la evolución del grado de defoliación de las masas arbóreas objeto del estudio, así como el porcentaje de árboles dañados de frondosas y coníferas.

Desde el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, el Área de Inventario y Estadísticas Forestales es quien desempeña el papel de Centro Focal ICP-Forests, realizando las labores de seguimiento de daños a nivel nacional.

En la última década, aunque con fluctuaciones, se aprecia una mejoría generalizada en el porcentaje de frondosas y coníferas dañadas. Aunque en los años 2016 y 2017 se produjo un empeoramiento considerable de ambas especies, la situación durante el año 2018 parece haberse recuperado, siendo el porcentaje de frondosas dañadas del 22,4%, frente al 24,1% del año 2017, y la proporción para las coníferas fue del 25,8% de daño en 2018, frente al 31,6% del año anterior. Desde el año 1999 el porcentaje de frondosas dañadas supera al de coníferas. Esta situación se invierte en el año 2016.

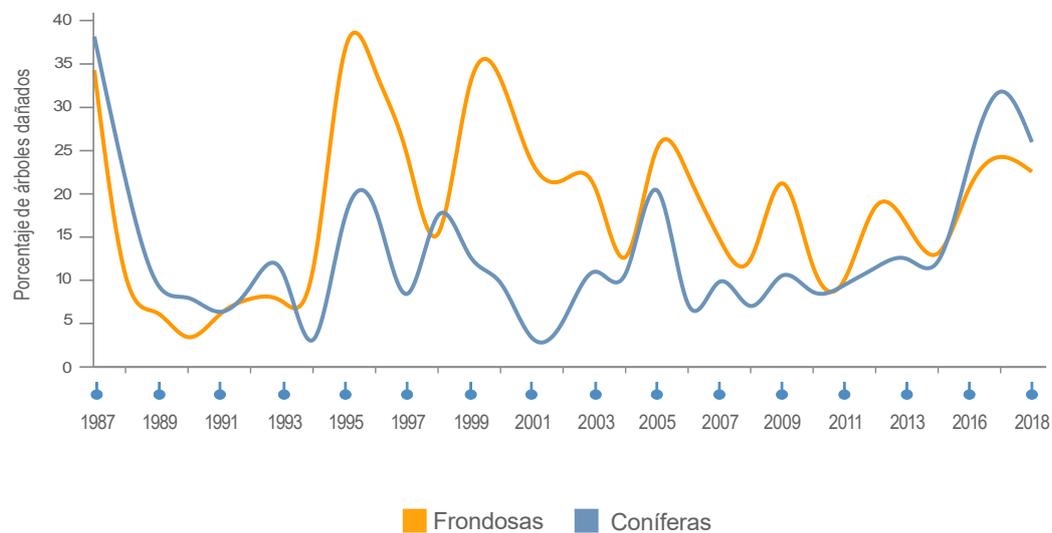
El balance del estado fitosanitario en función del grado de defoliación en 2018 es muy similar al del año 2017. El número de árboles con defoliación nula aumentó un poco con respecto al año anterior, lo cual es muy positivo, disminuyendo a su vez los árboles con defoliación grave, que han pasado del 2,4% en 2017 al 1,9% en 2018.



Estado fitosanitario de las masas forestales en Andalucía

Rediam 

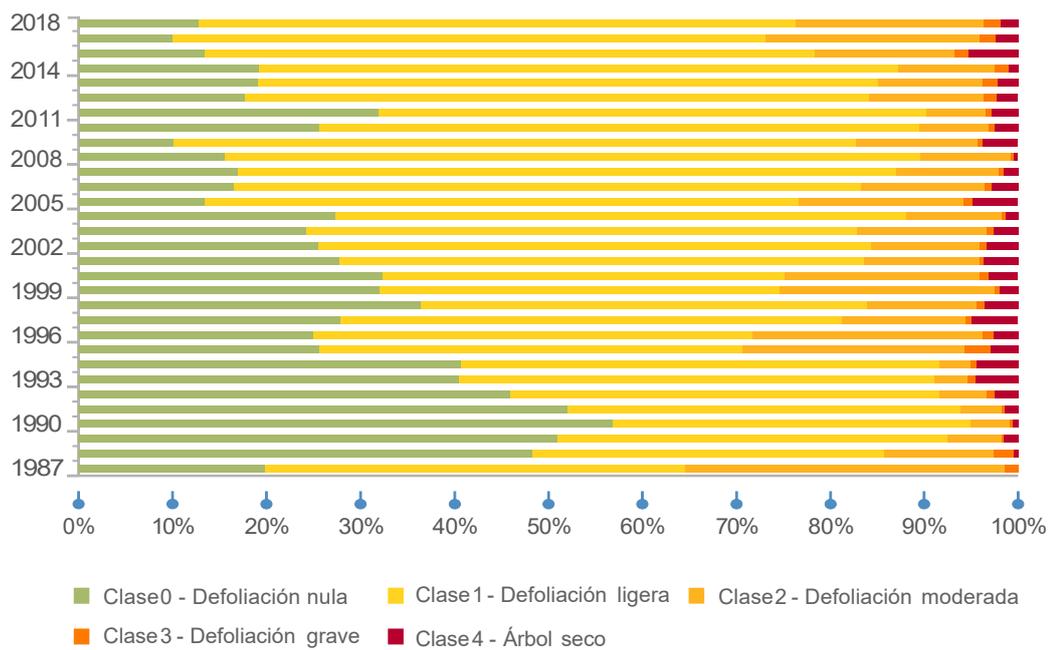
Estado fitosanitario de los bosques de Andalucía. Porcentaje de árboles dañados según grupos de especies, 1987-2018



Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.



Evolución del estado fitosanitario de los bosques en Andalucía, 1987-2018



Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.



Para saber más sobre Los espacios forestales



1.11 Calidad del aire

La calidad del aire preocupa cada vez más, tanto a los organismos ambientales competentes como a la ciudadanía en general, por su repercusión sobre la salud de las personas y los ecosistemas. En las últimas décadas, la calidad de aire en Andalucía ha mejorado notablemente gracias a la implementación de una serie de medidas legales dirigidas a compatibilizar el desarrollo socioeconómico con la preservación de este recurso natural. De esta forma se viene observando una reducción apreciable de algunos contaminantes atmosféricos como el dióxido de azufre, el monóxido de carbono y el benceno. Incluso en algún caso, como el del plomo, se vienen registrando niveles que se sitúan por debajo de los límites legales.

No obstante, pese a estos aciertos, no se ha conseguido controlar los niveles de sustancias muy nocivas, como las partículas en suspensión, los óxidos de nitrógeno y el ozono troposférico.

Este modelo, que es extensible a escala nacional y europea, en Andalucía se agrava por sus particulares condiciones meteorológicas y topográficas.



Evaluación de la calidad del aire

Definida como el resultado de aplicar cualquier método que permita medir, calcular, predecir o estimar las concentraciones de un contaminante en el aire ambiente o su depósito en superficies en un momento determinado, la **evaluación de la calidad del aire** persigue obtener información comparable sobre la situación de la calidad del aire en todo el territorio autonómico, nacional y europeo, suministrar información sobre las medidas a tomar y su efecto, y ofrecer información al público y a la Comisión Europea.

Para ello, las autoridades competentes dividen su territorio en zonas o aglomeraciones de calidad del aire semejante. En el caso de Andalucía, se identifican un total de 13 zonas de evaluación.

La determinación de la calidad del aire de la región es posible gracias a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía. Esta Red está compuesta por un conjunto de medios entre los que se encuentran las estaciones fijas de vigilancia y control de la calidad del aire.

En estas estaciones se miden, mediante sensores automáticos, los siguientes parámetros: dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno ($\text{NO}/\text{NO}_2/\text{Nox}$), partículas menores de 10 micras (PM_{10}), monóxido de carbono (CO), ozono (O_3), sulfuro de hidrógeno (SH_2) y parámetros meteorológicos. Mediante métodos manuales y automáticos: partículas menores a 10 y 2,5 micras (PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$) y benceno, tolueno, xileno y etilbenceno (BTEX). Y sólo mediante muestreos manuales: metales (arsénico -As-, cadmio -Cd-, níquel -Ni- y plomo -Pb-), amoníaco (NH_3) y benzo(a)pireno.

El número de sensores, captadores gravimétricos y captadores difusivos y por tanto la tipología de los contaminantes que se miden en cada estación depende de las condiciones específicas del emplazamiento.



Evaluación de los niveles de calidad del aire en Andalucía, 2018

Según la legislación vigente, la valoración de los niveles de calidad del aire en 2018 es más positiva que la obtenida en 2017.

Los grupos de contaminantes con mejores resultados han sido:

- **Monóxido de carbono**, cuyos valores registrados indican que no se ha superado el valor límite para este contaminante en ninguna de las zonas evaluadas.
- **Metales** (arsénico, cadmio y níquel). Los datos de metales obtenidos mediante muestreos manuales durante el año 2018 en determinadas estaciones de la Red que han sido seleccionadas, muestran que no se ha producido superación de sus valores objetivos correspondientes en ninguna de las zonas de evaluación.
- **Plomo**, los valores registrados indican que no se ha superado el valor límite para este contaminante en ninguna de las zonas evaluadas.
- **Benzo (a) pireno**, los valores obtenidos a lo largo del año 2018 indican que no se ha superado el valor objetivo para este contaminante en ninguna de las zonas evaluadas.
- **Benceno**, los valores recogidos durante 2018 no muestran superación del valor límite anual para este contaminante.
- **Ácido sulfhídrico**, en el año 2018 no se han registrado superaciones del objetivo semihorario ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ni del objetivo para 24 horas móvil ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en ninguna de las zonas de evaluación.
- **Dióxido de azufre**. Los datos registrados a lo largo del año 2018, indican que no se superó el valor límite horario ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil), en ninguna zona de evaluación. Por otro lado, indicar que no se ha superado el valor límite diario ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de tres ocasiones por año civil) en ninguna de las zonas evaluadas. Asimismo, no se ha alcanzado el umbral de alerta para el SO_2 (media horaria de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durante tres horas consecutivas) en ninguna zona.
- **Partículas menores de 2,5 micras: $\text{PM}_{2,5}$** . Las concentraciones de $\text{PM}_{2,5}$ obtenidas durante el año 2018 no superan el valor límite en ninguna de las zonas de evaluación.

Por contra, los siguientes contaminantes han mostrado valores menos favorables:

- **Partículas en suspensión: PM₁₀.** Los datos de partículas recogidos durante el año 2018 indican que no ha habido superación del valor límite anual en ninguna de las zonas estudiadas. No obstante, el valor límite diario se ha superado en la zona de Villanueva del Arzobispo (ES0128).
- **Ozono troposférico.** Durante el año se ha superado el umbral de información a la población (promedio horario de 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) en las siguientes zonas:
 1. Zonas rurales, en la estación de Matalascañas en tres ocasiones.
 2. Zona de Sevilla y área metropolitana, en la estación de Alcalá de Guadaira en dos ocasiones.

El umbral de alerta (promedio horario de 240 mg/m^3) no se ha superado en ninguna estación.

En 14 estaciones pertenecientes a 8 zonas se superó el nivel establecido respecto del valor objetivo para la protección de la salud humana (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como máxima media octohoraria del día, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de 3 años). Esta situación muestra cierta mejoría con respecto a los datos de 2017.

- **Dióxido de nitrógeno.** Los datos correspondientes al año 2018 muestran que no se ha registrado superación del valor límite horario (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, que no se podrá superar en más de 18 ocasiones por año civil) en ninguna de las zonas de estudio, aunque sí se han detectado dos ocasiones en Pozo Dulce y una ocasión en Torrearenilla (Zona Industrial de Huelva) en las que la media horaria fue superior a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

En cuanto al valor límite anual de NO₂ (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) se supera en la Zona de Granada y Área Metropolitana (ES0118) con un valor de 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Estaciones que superan el valor objetivo de ozono para la protección de la salud humana, 2018

Zona	Estación	Promedio de días	Años promediados
Zona de Córdoba (ES0111)	Asomadilla	58	2016; 2017; 2018
Zona Industrial de carboneras (ES0116)	Rodalquilar	27	2016; 2017; 2018
Zona de Granada y Área Metropolitana (ES0118)	Ciudad deportiva	32	2016; 2017; 2018
Zona Industrial de Huelva (ES0121)	La Orden	29	2017; 2018
Zona 50.000-250.000 habitantes (ES0122)	Ronda del Valle	51	2016; 2017; 2018
	Las Fuentezuelas	64	2017; 2018
Zonas Rurales (ES0123)	Bédar	43	2016; 2017; 2018
	Campillos	49	2016; 2017; 2018
	Matalascañas	30	2017; 2018
	El Arenosillo	34	2016; 2017; 2018
	Villanueva del Arzobispo	38	2016; 2017; 2018
Zona de Sevilla y Área Metropolitana (ES0125)	Centro	32	2016; 2017; 2018
Zona Industrial de Puente Nuevo (ES0127)	Villharta	30	2016; 2018

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Durante 2017, los datos más positivos se debieron a las partículas menores de 2,5 micras ($PM_{2,5}$), benceno, metales (arsénico, cadmio y níquel), plomo, benzo(a)pireno y monóxido de carbono. En 2018, la situación se ve mejorada ya que a la lista de contaminantes de 2017 con resultados favorables se ha incorporado el ácido sulfhídrico (o sulfuro de hidrógeno) y el dióxido de azufre.



Evaluación de la calidad del aire para la protección de la salud, 2018

Partículas en suspensión inferiores a 10 micras (PM_{10})



Valor límite diario PM_{10}

- En se supera
- Se supera

Dióxido de nitrógeno (NO_2)



Valor límite anual de NO_2

- Valores por debajo
- valores por encima

Ozono (O_3)



Valor objetivo para la salud O_3

- Valores entre el valor objetivo y el objetivo a largo plazo
- Valores por encima

Evaluación de los niveles de calidad del aire en Andalucía

Rediam ●●●

Los niveles de calidad del aire registrados en Andalucía en el 2018 mostraron una situación similar a la registrada en el 2017, aunque con ciertas mejoras. Para las PM_{10} , sólo ha habido una superación del valor límite diario, en Villanueva del Arzobispo. Para el NO_2 , aunque también se ha superado el valor límite anual en Granada, éste ha sido menor que en 2017. En el caso del ozono, se añade Granada y Área metropolitana al listado de zonas en las que se supera el valor objetivo para la protección de la salud humana.

Por otro lado, para los contaminantes en los que se ha registrado algún incumplimiento en la serie histórica, como es el caso del cadmio y níquel, las concentraciones han disminuido en las dos zonas en las que hasta ahora se habían detectado problemas, Córdoba y Zona Industrial de Algeciras, observándose los valores más bajos de todo el periodo estudiado. Para las $PM_{2,5}$, tampoco ha habido ninguna zona con valores por encima del valor límite, sin el previo descuento de intrusiones saharianas.



Índice de calidad del aire en 2018

El índice de calidad es un indicador que muestra el grado de pureza o contaminación atmosférica del aire, y los efectos para la salud asociados, facilitando al público la comprensión e interpretación de los valores cuantitativos de los diferentes contaminantes atmosféricos.

Los resultados registrados de las estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire, muestran una situación en 2018 poco favorable para partículas inferiores a diez micras (PM_{10}), ozono troposférico y dióxido de nitrógeno.

El número de situaciones malas y muy malas (calificación no admisible) mantiene los mismos niveles respecto al año anterior, es decir, un 7% de días. Como en años anteriores, el principal responsable del aumento del número de situaciones de calidad no admisibles son debidas al ozono.

Porcentajes de días con situación admisible y no admisible, año 2018

Zonas	Municipios	Población	% días situación admisible	% días situación no admisible
Industrial Huelva	Huelva, Moguer, Niebla, Palos de la Frontera, Punta Umbría, San Juan del Puerto, Gibraleón y Aljaraque	239.106	97	3
Industrial Bahía de Algeciras	Algeciras, Barrios (Los), Línea de la Concepción (La) y San Roque	238.339	98	2
Industrial Puente Nuevo	Espiel, Villaharta y Obejo	5.071	100	0
Industrial Bailén	Bailén	17.820	87	13
Núcleos de 50.000 a 250.000 habitantes	Almería, Ejido (El), Jaén, Linares y Motril	608.346	89	11
Córdoba	Córdoba (sólo núcleo urbano)	325.708	85	15
Zona Industrial de Carboneras	Carboneras y Níjar	37.879	98	2
Bahía de Cádiz	Cádiz, Puerto de Santa María (El), Puerto Real, San Fernando, Chiclana de la Frontera, Jerez de la Frontera (sólo núcleo urbano), Chipiona, Rota y Sanlúcar de Barrameda	754.830	98	2
Granada y área metropolitana	Albolote, Alhendín, Armilla, Atarfe, Cenes de la Vega, Churriana de la Vega, Cúllar-Vega, Gabías (Las), Granada, Huétor-Vega, Jun, Monachil, Ogijares, Otura, Peligros, Pulianas, Santa Fe, Vegas del Genil, Maracena, Gójar, Cájar y Zubia (La)	492.439	95	5
Málaga y Costa Sol	Benalmádena, Casares, Estepona, Fuengirola, Málaga, Manilva, Marbella, Mijas, Rincón de la Victoria, Torremolinos y Vélez-Málaga	1.219.543	92	8
Sevilla y área metropolitana	Albaida del Aljarafe, Alcalá de Guadaíra, Algaba (La), Almensilla, Bollullos de la Mitación, Bormujos, Camas, Castilleja de Guzmán, Castilleja de la Cuesta, Coria del Río, Dos Hermanas, Espartinas, Gelves, Gines, Mairena del Aljarafe, Olivares, Palomares del Río, Puebla del Río (La), Salteras, San Juan de Aznalfarache, Santiponce, Sevilla, Tomares, Umbrete, Valencina de la Concepción, Utrera y Villanueva del Ariscal	1.322.802	92	8
Zonas rurales*	Resto del territorio	3.114.224	93	7
Zonas rurales 2**	Resto del territorio menos Villanueva del Arzobispo	3.105.923	100	0
Villanueva del Arzobispo	Villanueva del Arzobispo	8.301	84	16
ANDALUCÍA		8.376.107	93	7

Zonas rurales*: En esta zona sólo se evalúa SO₂, NO₂, O₃ y BCN. Zonas rurales 2** y Villanueva del Arzobispo: En estas zonas sólo se evalúa PM₁₀ y CO.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



En 2018 se han registrado 1.206 ocasiones de calidad del aire no admisible (categorías mala y muy mala), de las cuales, 979 se debieron a ozono troposférico, 224 a PM_{10} , 3 a dióxido de nitrógeno (NO_2) y ninguna ocasión se ha debido al dióxido de azufre (SO_2).

Por tanto, los días con calidad no admisible se deben fundamentalmente a niveles altos de partículas (PM_{10}) y de ozono.

Para el ozono, los niveles más altos se registran durante la época estival, como consecuencia de su formación al reaccionar los óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles durante episodios de alta radiación solar, temperaturas altas y gran estabilidad atmosférica. Al analizar el conjunto de datos sobre toda la Comunidad Autónoma, el mayor número de días con calidad no admisible, puede ser atribuido en parte, a las condiciones meteorológicas desfavorables, principal responsable del aumento del número de situaciones de calidad no admisibles debida al ozono.

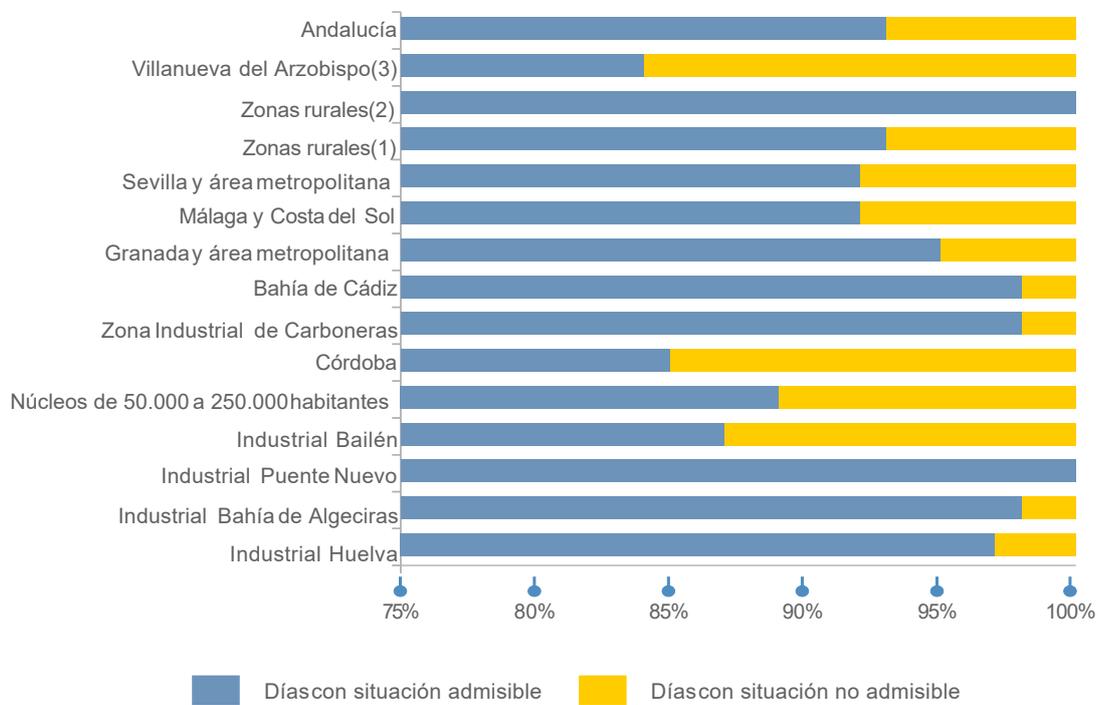
Para el resto de los contaminantes, sólo se han producido casos puntuales de calidad mala debida a NO_2 en la Zona Industrial de Huelva. En concreto se registran 2 ocasiones en la estación Pozo Dulce y 1 ocasión en Torrearenilla. Esta situación es más favorable que la habida en 2017, donde se registraron hasta en 15 ocasiones casos puntuales de mala calidad por NO_2 .



Índice de calidad del aire en Andalucía

Rediam 

Índice de calidad del aire en Andalucía por zonas, 2018



(1) Zonas rurales. En esta zona sólo se evalúa SO₂, NO₂ y O₃

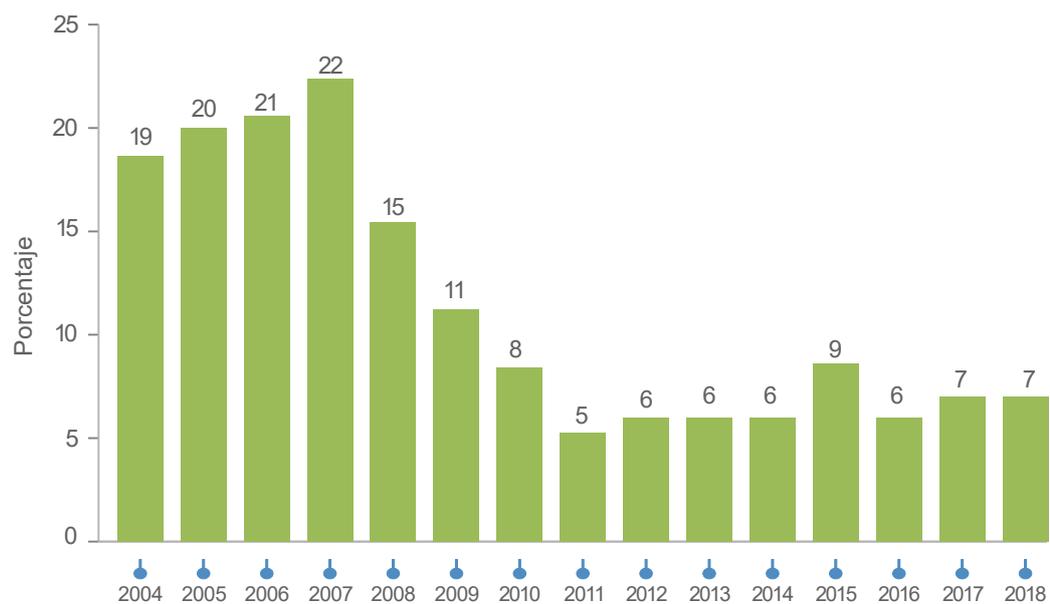
(2) Zonas rurales 2 (resto del territorio menos Villanueva del Arzobispo). En esta zona sólo se evalúa PM₁₀ y CO

(3) Villanueva del Arzobispo. En esta zona sólo se evalúa PM₁₀ y CO

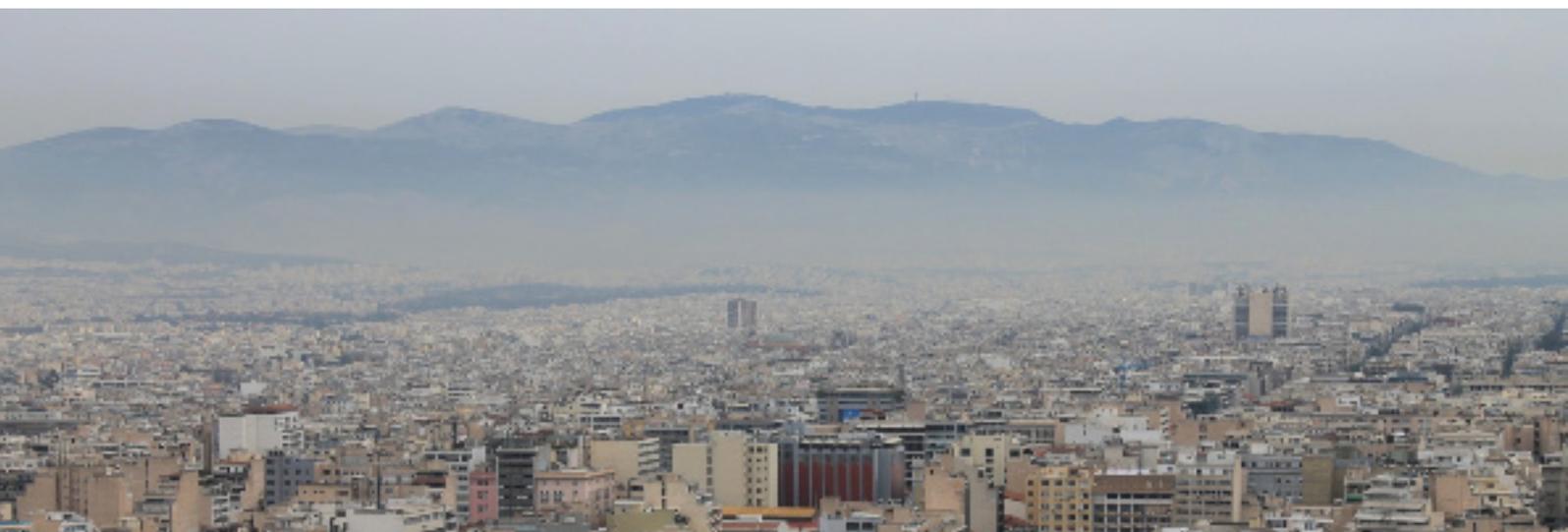
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



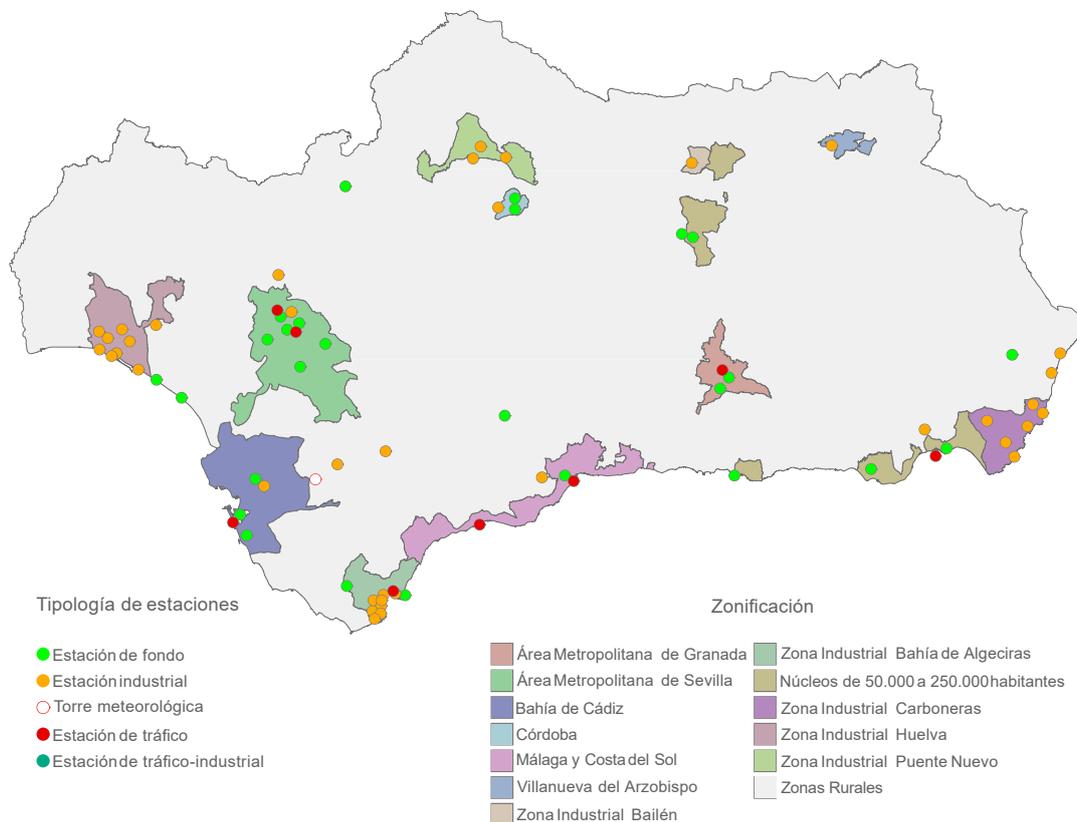
Porcentaje de días con situación no admisible en Andalucía



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Red de vigilancia y control de la calidad del aire en Andalucía, 2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



El nuevo índice de calidad del aire

El *Índice de Calidad del Aire* Europeo fue puesto en marcha en noviembre de 2017 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea. Dicho índice permite a los usuarios comprobar la calidad actual del aire en ciudades y regiones de toda Europa.

El índice europeo muestra la situación en materia de calidad del aire a nivel de cada estación, basándose en cinco contaminantes:

- a) Partículas en suspensión inferiores a 10 micras (PM_{10})
- b) Partículas en suspensión inferiores a 2,5 micras ($PM_{2,5}$)
- c) Ozono troposférico (O_3)
- d) Dióxido de nitrógeno (NO_2)
- e) Dióxido de azufre (SO_2)

El índice establece cinco niveles de calidad del aire en función del resultado de dicho índice: buena, razonable, moderada, pobre y muy pobre.

Con objeto de disponer del mismo indicador a escala nacional, a principios de 2019, se ha aprobado el *Índice Nacional de Calidad del Aire* a través de la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo. De esta forma, este índice permitirá la comparación de la calidad del aire entre diferentes regiones. Su representación se mostrará de una manera fácilmente entendible por los ciudadanos contribuyendo al acceso del público a dicha información ambiental de una manera clara, a la vez que podrá servir de orientación a los gestores para la definición de sus propios índices. Por último, este índice también facilitará el intercambio de información con la Unión Europea.

El nuevo índice informará sobre el estado de la calidad del aire en cada una de las estaciones distribuidas por todo el territorio nacional, en base a una escala de colores de fácil identificación para el ciudadano, de conformidad con el anexo que establece la metodología para su cálculo. En el anexo de la norma citada se recoge la metodología del cálculo del Índice Nacional de Calidad del Aire.

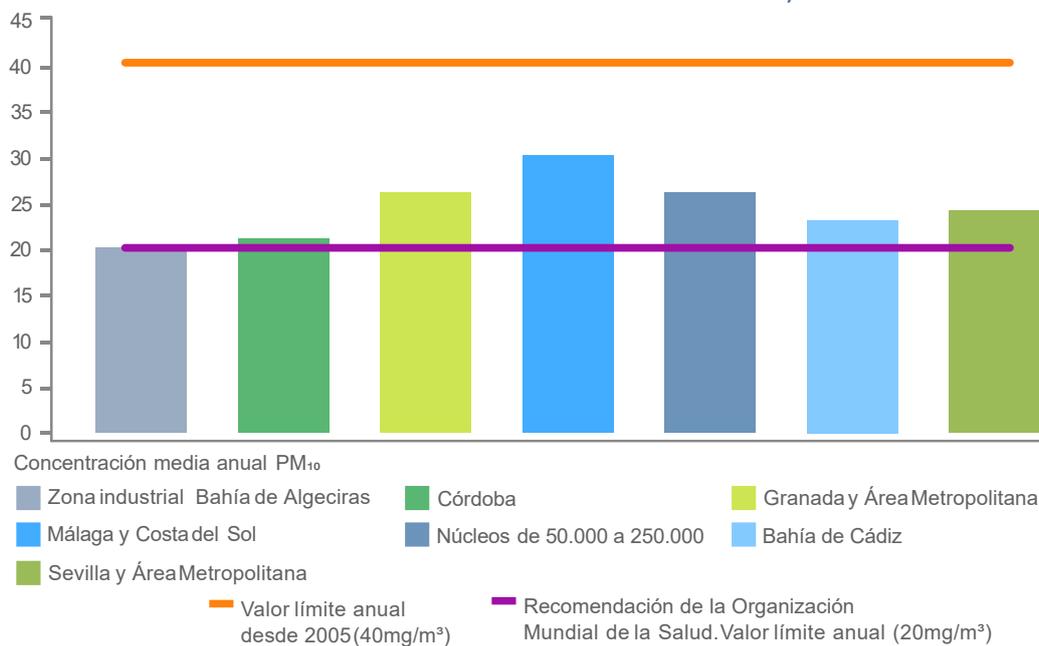
Evaluación de la contaminación de fondo en Andalucía

La contaminación de fondo en Andalucía es la que se mide en estaciones urbanas y suburbanas que están alejadas de las principales vías de tráfico y fuentes industriales. Estas estaciones son las más representativas para evaluar la calidad del aire que respira la población. Un indicador muy al uso para evaluar este tipo de contaminación es el que mide la concentración media de PM₁₀ en determinadas zonas de evaluación.

Durante 2018 mejoraron los valores de concentración media anual de PM₁₀ en todas las zonas de evaluación, salvo en la zona *Núcleos de 50.000 a 250.000 habitantes*, que pasó de 22 a 26 µg/m³, y en la zona *Málaga y Costa del Sol*, cuyo valor permaneció igual, 30 µg/m³, siendo éste el más alto, entre todas las zonas estudiadas. Por su parte, las mejoras más significativas se dieron en *Granada y área metropolitana*, *Sevilla y área metropolitana*, cuyos valores disminuyeron 8 puntos, y *Córdoba*, que lo hizo en 7. En todas las zonas, el valor de concentración media anual está por debajo del legislado en materia de calidad del aire. Sólo la *zona industrial Bahía de Algeciras* alcanzó una media igual a la recomendada por la Organización Mundial de la Salud, 20 µg/m³, siguiéndola la de *Córdoba* con 21 µg/m³.

Contaminación de fondo en Andalucía: concentración media de PM₁₀ ●●● **Rediam**

Partículas inferiores a 10 micras: Concentración media anual, 2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Emisiones de los gases precursores del ozono troposférico

Los gases precursores del ozono troposférico sujetos a regularización son: óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, metano y compuestos orgánicos volátiles no metánicos (NOx, CO, CH₄ y COVNM, respectivamente).

Una intensa radiación de luz solar origina que estas moléculas reaccionen a través de una serie de reacciones fotoquímicas, y provoquen la formación de moléculas de ozono. Esta es la razón por la que a los precursores del ozono troposférico se denominen contaminantes primarios, frente al ozono que se considera contaminante secundario al no emitirse por una fuente directamente a la atmósfera.

Desde el punto de vista estacional, es la primavera y el comienzo del verano cuando se dan las condiciones atmosféricas más propicias para que estas reacciones fotoquímicas se desarrollen y, por tanto, cuando se alcanza los mayores niveles de ozono troposférico.

Este comportamiento motiva que las medidas para la reducción del ozono vayan dirigidas a la restricción en la emisión de sus precursores. Aunque es preciso señalar que alcanzar este resultado no es tan sencillo, pues estas reacciones fotoquímicas también dependen de otros elementos, además de la temperatura y la radiación solar.

Analizando los registros del año 2017 y comparándolos con los de 1990, año de referencia, se observa que únicamente el metano (CH₄), con 213.448 toneladas (t), muestra un aumento respecto del año considerado, concretamente del 20%. Sin embargo, al tratarse de un gas con baja reactividad, su contribución como precursor del ozono no es tan significativa como el resto de los gases precursores. Tal y como ya se ha señalado, los valores registrados para el resto de gases son menores a los del año de referencia. De esta forma, el monóxido de carbono (CO), los compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y los óxidos de nitrógeno (NOx), presentan descenso del 75,4%, 41,9% y 2,4%, respectivamente, siendo los valores registrados, por el mismo orden expuesto antes, de 219.677, 91.586 y 294.073 toneladas.



Examinando la serie completa, desde 1990 hasta 2017, puede concluirse que, a excepción del metano, el comportamiento del resto de gases se define por su diversidad. De este modo, frente a la reducción continua desde 1990 que presenta el monóxido de carbono, en este último año la disminución ha sido mayor respecto de años anteriores, comportándose el dato de 2016 como punto de inflexión en la evolución de la concentración de este gas. En relación a la emisión de los compuestos orgánicos volátiles no metánicos, sigue disminuyendo con la misma intensidad que en años anteriores. Las emisiones de óxidos de nitrógeno han mostrado un comportamiento creciente desde 1990 hasta 2007, a partir del cual presenta reducciones hasta llegar al año 2017, donde el valor registrado es por primera vez menor al del año de referencia.

Un análisis de las emisiones por sectores económicos de actividad permite concluir que las fuentes principales de los óxidos de nitrógeno son el transporte por carretera, la combustión en la producción y transformación de energía y las plantas de combustión industrial.

La fuente de emisión más significativa de los COVNM la constituye el sector 06 (Uso de disolventes y otros productos) según la nomenclatura de actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera (nomenclatura SNAP), con un 35% del total registrado; le sigue a cierta distancia la agricultura (Sector 10) con un 16,8%. Este último sector, junto con el tratamiento y eliminación de residuos (Sector 09), son los responsables fundamentales de la emisión de metano. Ambos representan el 92,6% de la emisión total.

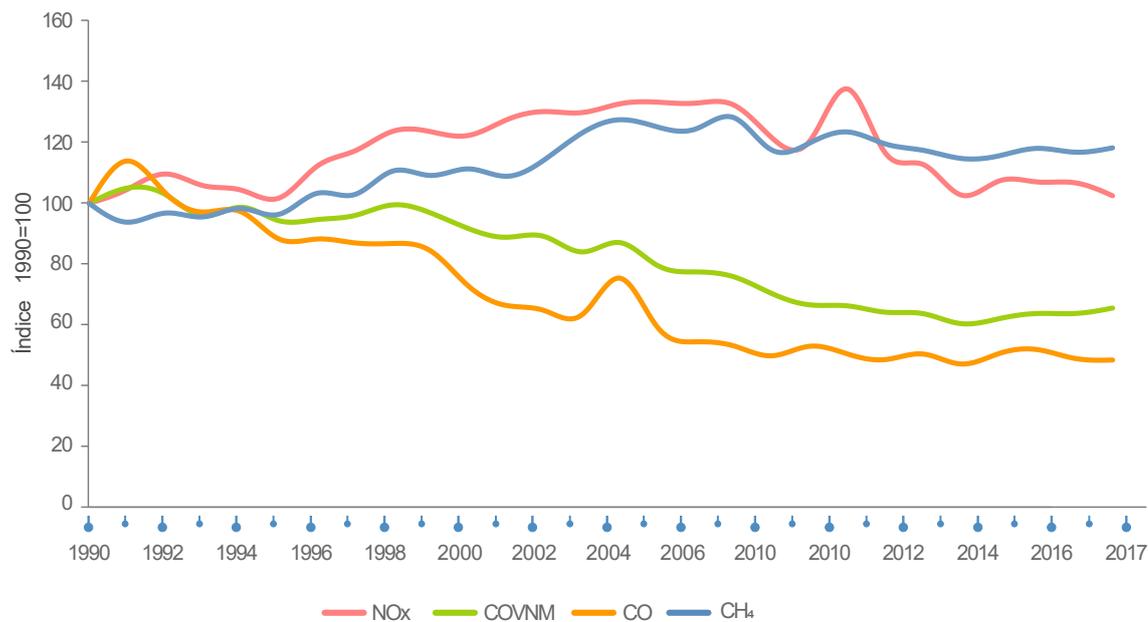
Las fuentes principales de monóxido de carbono se localizan en las plantas de combustión no industrial, seguidas por la agricultura y por el transporte por carretera.



Emisiones de gases precursores del ozono troposférico

Rediam ●●●

Emisiones de gases precursores del ozono troposférico en Andalucía, 1990-2017



Los datos del Inventario nacional de emisiones de contaminantes atmosféricos sustituyen a ediciones anteriores del inventario. En esta edición (1990-2017) se han implementado ciertas mejoras y correcciones respecto a la edición anterior que han podido dar lugar a variaciones en los datos históricos.

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio para la Transición Ecológica.



Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes

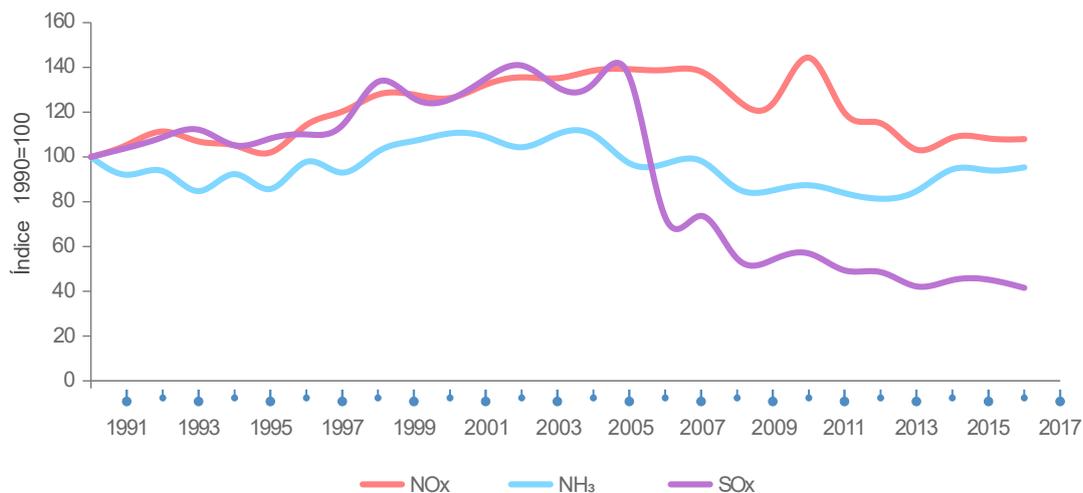
Respecto de los gases acidificantes (óxidos de azufre -SO_x-, óxidos de nitrógeno -NO_x- y amoníaco -NH₃-) y/o eutrofizantes (NO_x y NH₃), en los párrafos precedentes ya se ha descrito cuál ha sido la evolución de cada uno de ellos a lo largo del 2018, a excepción del SO_x. Las emisiones de SO_x son las que han experimentado la mayor reducción desde 1990 respecto del resto de gases analizado. Con valores en 2018 de 77,9 kt (kilotonelada), se ha reducido un 65% respecto del año de referencia.

Sus fuentes principales son el transporte, a excepción del de carretera; le siguen, a gran distancia, la combustión para la producción y transformación de energía y los procesos de combustión industrial.

Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes

Rediam ●●●

Emisiones de gases acidificantes y eutrofizantes en Andalucía, 1990-2017



Los datos del Inventario nacional de emisiones de contaminantes atmosféricos sustituyen a ediciones anteriores del inventario. En esta edición (1990-2017) se han implementado ciertas mejoras y correcciones respecto a la edición anterior que han podido dar lugar a variaciones en los datos históricos.

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Ministerio para la Transición Ecológica.





El comportamiento de las emisiones de gases de efecto invernadero

La evolución que han mostrado las emisiones de gases de efecto invernadero en relación con el PIB (emisiones generadas para producir una unidad de PIB) en Andalucía a lo largo de los años, ha presentado un carácter positivo, resultado del desacoplamiento de dichas emisiones con respecto al crecimiento económico.

No obstante, en el año 2017, tal y como ocurriera en 2015, este comportamiento ha cambiado su signo. Así, de una relación decreciente registrada desde 1995 hasta 2014, en 2015 y 2017 esta relación se incrementa con respecto al respectivo año precedente, adquiriendo ambos años valores muy parecidos.

Las actividades que han visto incrementada la emisión de GEI en mayor proporción han sido las de combustión del procesado de energía y la agricultura, con un incremento del 9% y 3,9% respectivamente. En cambio, las actividades industriales han visto disminuida su emisión de GEI en un 9,5% respecto del año anterior.

Si bien este último año se ha visto aumentada la relación entre emisiones de GEI por unidad de PIB (kg/euro), si se compara con el valor de 1995, se ha pasado de 0,70 kg de CO₂ equivalente por euro de PIB en 1995 a 0,33 kg en 2017, lo que determina una mayor ecoeficiencia.

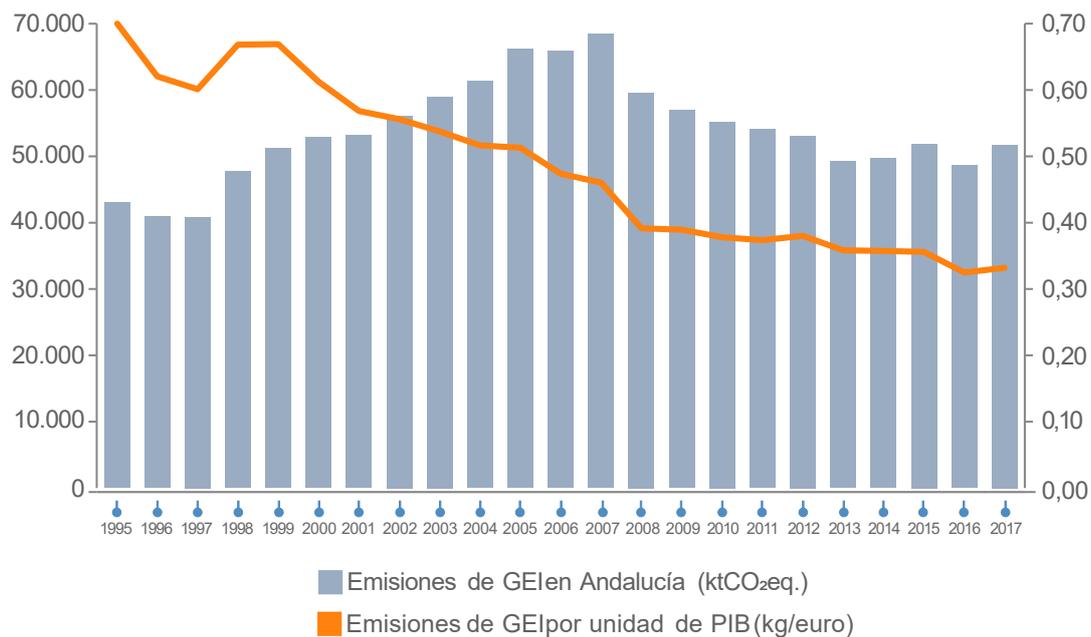
El comportamiento de los valores registrados en las emisiones GEI en España muestra las mismas peculiaridades que el recogido para Andalucía desde el año 2015 a la actualidad.

Respecto de las emisiones GEI difusas, es decir, aquellas no afectadas por el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión, se observa que los sectores más emisores en Andalucía son, por este orden, el transporte, la agricultura y tratamiento de residuos, con el 53,3%, 21,4% y 9%, respectivamente, de las 26.759.069 tCO₂ equivalentes totales.

Emisiones de gases de efecto invernadero

Rediam 

Emisiones de GEI y ecoeficiencia en Andalucía, 1995-2017



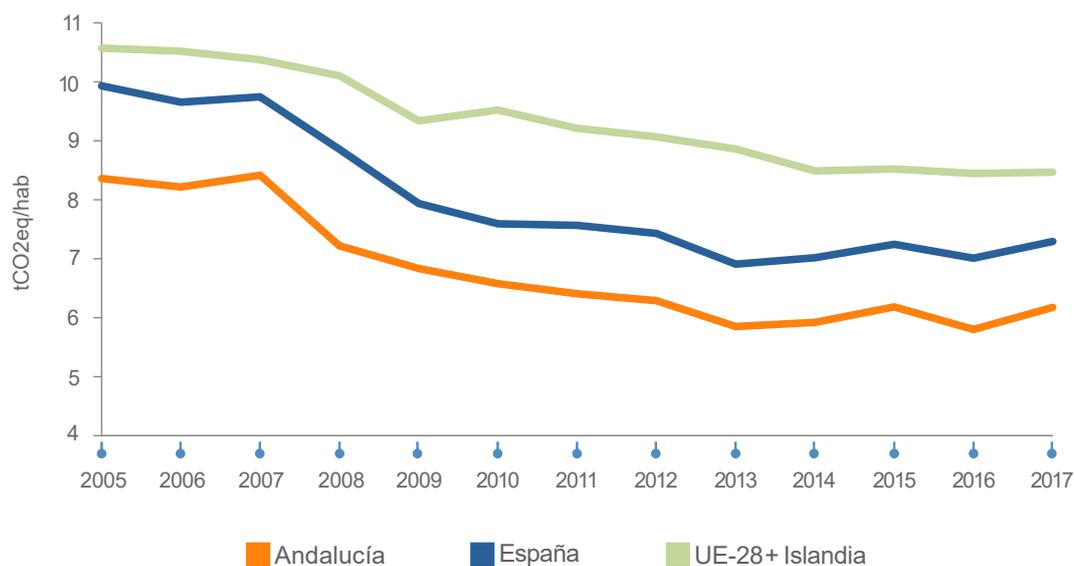
Fuente: Elaboración propia, a partir de información del Ministerio para la Transición Ecológica y del Instituto Nacional de Estadística.



En la siguiente figura se muestra la evolución de las emisiones per cápita en Andalucía, frente a España y la UE28 más Islandia. Se observa como tanto las emisiones de España como las de Andalucía se encuentran por debajo de la UE. En el caso de Andalucía, la diferencia con la UE28 se justifica en gran medida por el hecho de que el PIB per cápita ha evolucionado desde un 78% del valor medio de la UE28 en 2005 a un 68% en 2017. Análogamente, la diferencia observada entre las emisiones per cápita de Andalucía y las de España se justifica por el hecho de que el PIB per cápita de Andalucía es, en promedio, un 76% de la media nacional, en el periodo 2005–2017.

Desde el año 2013 se produce una tendencia ascendente en las emisiones per cápita en Andalucía motivada por el aumento de la actividad económica, por lo que resulta fundamental continuar implantando medidas que permitan desacoplar el crecimiento económico de las emisiones de GEI.

Emisiones de GEI totales per cápita, 2005-2017



Los gases de efecto invernadero contemplados en el Protocolo de Kioto, y denominados estrictamente como GEI en la Ley 1/2005 por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, son: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nítrico (N₂O), Hexafluoruro de azufre (SF₆), Hidrofluorocarburos (HFCs) y Perfluorocarburos (PFCs).

Fuente: Elaboración propia a partir de información de Eurostat y del Ministerio para la Transición Ecológica.

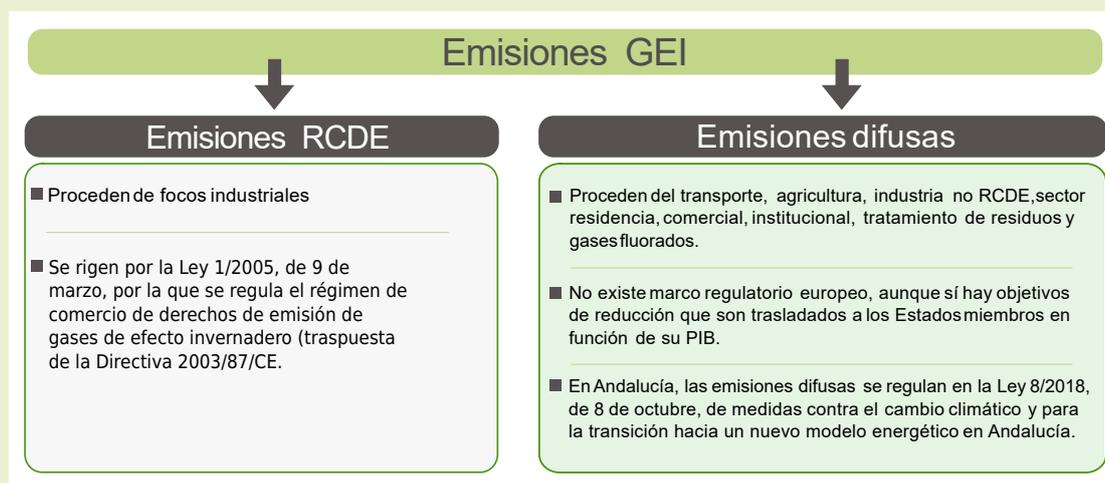


Emisiones difusas frente a emisiones afectadas por el régimen europeo de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se clasifican en emisiones afectadas por el régimen europeo de comercio de derechos de emisión (RCDE) y emisiones difusas, en función de cuáles son las fuentes de dichas emisiones.

Las emisiones RCDE se caracterizan por proceder de focos localizados, relacionados con actividades industriales que son intensivas en el uso de la energía, como la generación de electricidad, el refinado del petróleo o la fabricación de cemento, entre otros. Están reguladas para el conjunto de la Unión Europea mediante la Directiva 2003/87/CE, que ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

Por su parte, las emisiones difusas proceden típicamente de un conjunto numeroso y disperso de focos emisores y son las debidas al resto de sectores emisores: transporte, agricultura, industria no RCDE, residencial, comercial e institucional, tratamiento de residuos y gases fluorados. Las emisiones difusas carecen de un marco regulatorio exhaustivo equiparable al de los sectores RCDE, existiendo únicamente objetivos de reducción a nivel europeo que son trasladados a los Estados miembros en función de su PIB, quedando a su criterio la definición de actuaciones para cumplirlos. Estos objetivos europeos consisten en reducciones del 10% en 2020, y del 40% en 2030, en ambos casos respecto a la cifra de emisiones de 2005. En el caso de España los objetivos se cifran en reducciones del 10% en 2020 y del 26% en 2030. En Andalucía las emisiones difusas se encuentran reguladas por la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas contra el cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía. El objetivo de reducción para las emisiones difusas en Andalucía es del 18% en 2030 respecto de las emisiones de 2005, cifra re-



sultante de aplicar a nuestra región los mismos criterios que para calcular los objetivos de los Estados miembros.

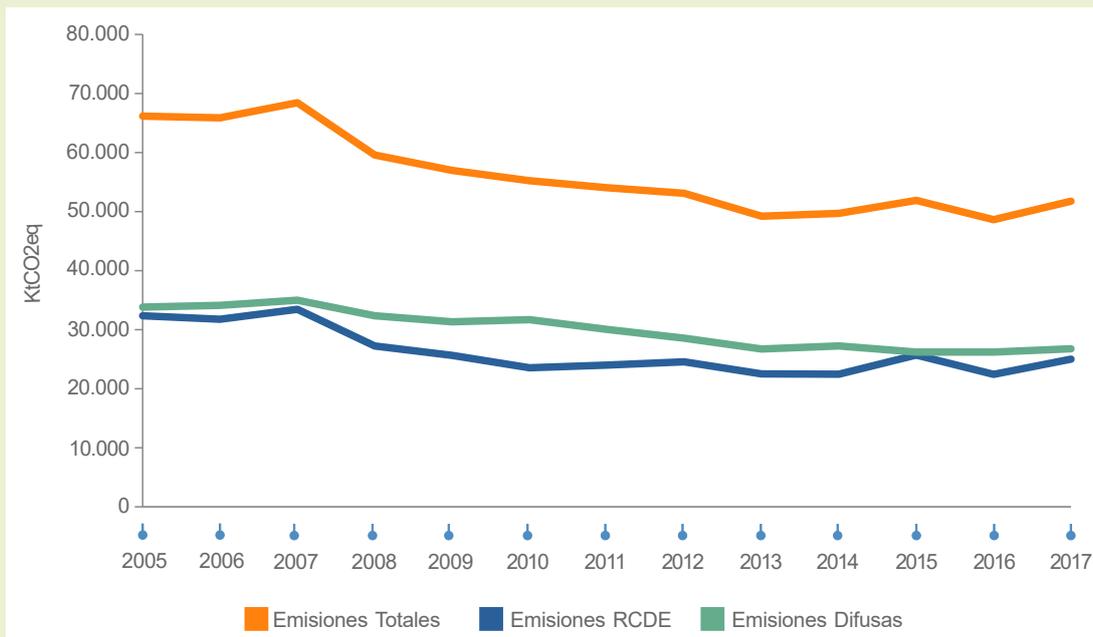
La evolución de las emisiones de GEI totales y su desagregación en emisiones RCDE y emisiones difusas en Andalucía, en el periodo 2005 – 2017, se muestra en la siguiente figura. Se observa cómo la evolución de las emisiones totales está marcada por la evolución de las emisiones del RCDE, cuya participación sobre las emisiones totales oscila entre el 42,6% y el 49,5%.

Objetivos de reducción de emisiones difusas

	Europa	España	Andalucía
2020	10%	10%	
2030	40%	26%	18%

Nota: Los objetivos de reducción se han establecido tomando como referencia las emisiones del año 2005.

Emisiones de GEI totales y emisiones RCDE en Andalucía, 2005-2017



La Unión Europea ha fijado unos objetivos de reducción de las emisiones afectadas por el RCDE del 21% en 2020 y del 43% en 2030 para el conjunto de los Estados miembros.

Nuevos techos nacionales de emisión

Tras la Comunicación de la Comisión Europea, de 18 de diciembre de 2013, titulada *Aire Puro para Europa*, denominada ETCA revisada, que señalaba que seguían existiendo importantes efectos negativos y riesgos para la salud humana y el medio ambiente debido a la contaminación atmosférica, la Comisión aprobó, entre otras medidas legislativas, la Directiva (UE) 2016/2.284 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE.

La Directiva (UE) 2016/2284, en consonancia con el Protocolo de Gotemburgo revisado, establece límites máximos de emisiones atmosféricas antropogénicas nacionales más restrictivos que la anterior Directiva 2001/81/CE, para los contaminantes siguientes: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles no metánicos y amoníaco. Además limita las emisiones de las partículas finas PM_{2,5}. Los nuevos compromisos nacionales de reducción de emisiones se deben cumplir para 2020 y 2030. También, obliga a los Estados miembros a adoptar, aplicar y actualizar periódicamente un *Plan Nacional de Control de la Contaminación*. Por último, establece la obligación de crear una red de seguimiento del impacto de la calidad del aire en los ecosistemas.

En julio de 2018, se produjo la transposición de esta Directiva al ordenamiento español a través del Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos. En esta norma se recoge, por tanto, los compromisos de reducción de emisiones establecidos en la Directiva para los horizontes temporales del período desde 2020 a 2029 y a partir de 2030. A fin de demostrar los avances hacia la consecución de los compromisos de reducción de emisiones fijados para el año 2030, se deben determinar en 2025 unos niveles indicativos de emisión que sean técnicamente viables y no supongan costes desproporcionados. Los compromisos nacionales de reducción de emisiones que contempla la Directiva a partir de 2030 se basan en las posibilidades estimadas de reducción de cada Estado miembro contenidas en el informe ETCA.

En el anexo II del Real Decreto se recoge los compromisos nacionales de reducción de emisiones para las emisiones antropogénicas anuales de los contaminantes mencionados y los plazos establecidos para su consecución. Asimismo, la norma regula el contenido mínimo del Programa nacional de control de la contaminación atmosférica destacando que deberá contener medidas aplicables a todos los sectores pertinentes, entre los que se contempla la agricultura, la generación de energía, la industria o el transporte por carretera.

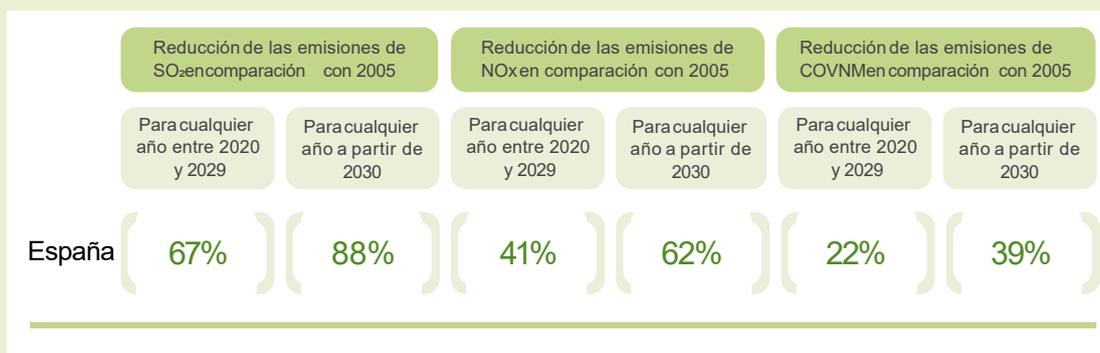
Por último, señalar que recoge los diversos mecanismos de seguimiento de los objetivos del programa, tales como la constitución de una red territorial de medida de las emisiones y de los efectos de la contaminación atmosférica en los ecosistemas terrestres y acuáticos.

ANEXO II del Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos

Compromisos nacionales de reducción de emisiones

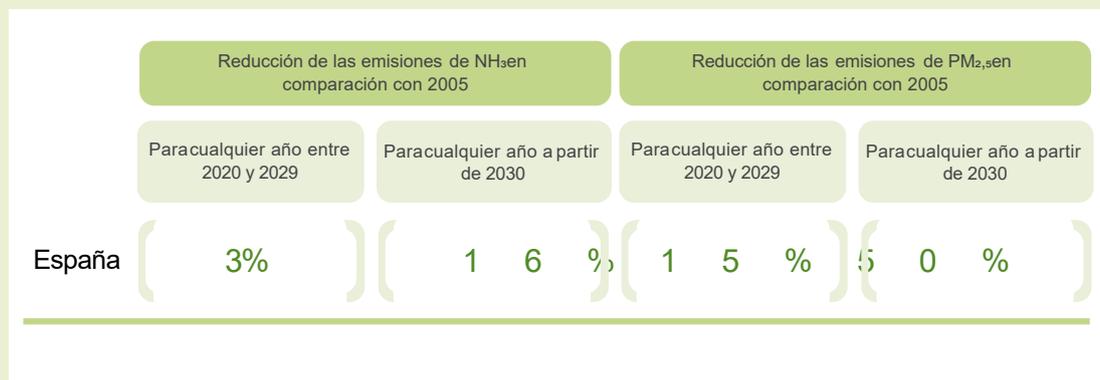
Cuadro A

Compromisos de reducción de las emisiones de dióxido de azufre (SO₂), de óxidos de nitrógeno (NOx) y de compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM). Los compromisos de reducción tienen el año 2005 como año de referencia. En el caso del transporte por carretera, los compromisos de reducción se aplican a las emisiones calculadas en función de los combustibles vendidos.



Cuadro B

Compromisos de reducción de las emisiones de amoníaco (NH₃) y de partículas finas (PM_{2,5}). Los compromisos de reducción tienen el año 2005 como año de referencia. En el caso del transporte por carretera, los compromisos de reducción se aplican a las emisiones calculadas en función de los combustibles vendidos.



Fuente: Boletín Oficial del Estado.





La aplicación del régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en Andalucía

El valor de las emisiones de dióxido de carbono correspondientes al año 2018, de las 112 instalaciones andaluzas afectadas por el Régimen de comercio de derechos de emisión (RCDE), ha disminuido 0,67% con respecto a 2017. A pesar de esta disminución, el nivel de emisión sigue siendo ligeramente superior a la tendencia media del periodo vigente (desde 2013).

No obstante, si se comparan las emisiones validadas de 2018 con las correspondientes a 2007 (año con valores máximos de emisiones validadas), se aprecia que éstas han descendido un 31,9%.

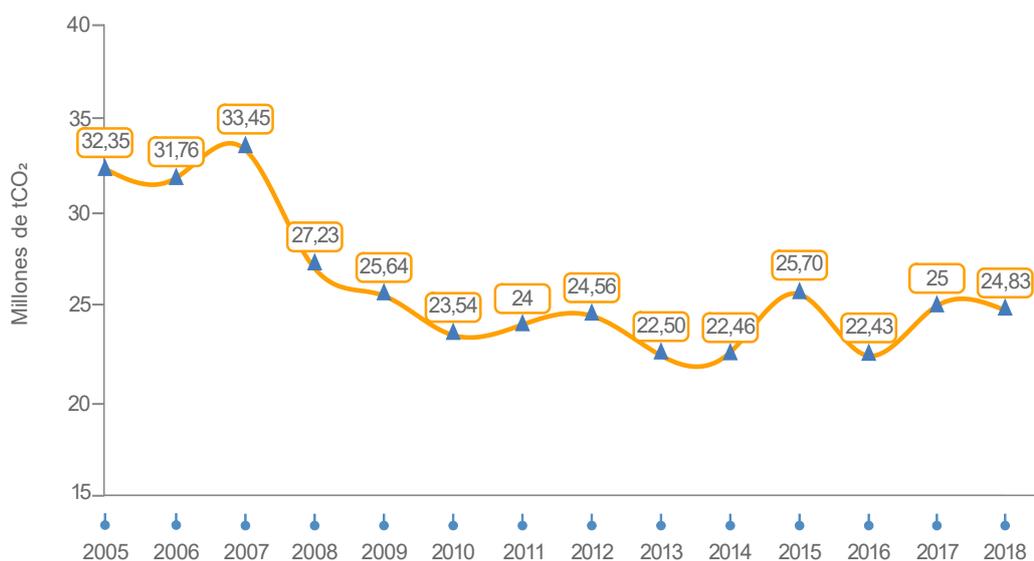
Del conjunto de emisiones validadas, las procedentes de la generación de energía eléctrica son las protagonistas: las emisiones de dicho sector en 2018, que engloban a los sectores *Generación eléctrica* y *Cogeneración*, y suponen el 62,6% del total.

Por sectores, las mayores reducciones de emisiones se han dado en *Pasta de papel* y *Papel cartón*, con una disminución de emisiones de 21,4% y 11%, respectivamente, en comparación con el año 2017. También disminuyen, aunque en menor medida, las emisiones de *Combustión*, *Metales no ferrosos*, *Cogeneración*, *Generación* y *Productos orgánicos en bruto*. En el otro extremo, las emisiones validadas aumentan sobre todo en el sector del *Amoniaco*, *Yeso* y *Cal*, un 17,7%, 12,1% y 6,8%, respectivamente.

Régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero

Rediam ●●●

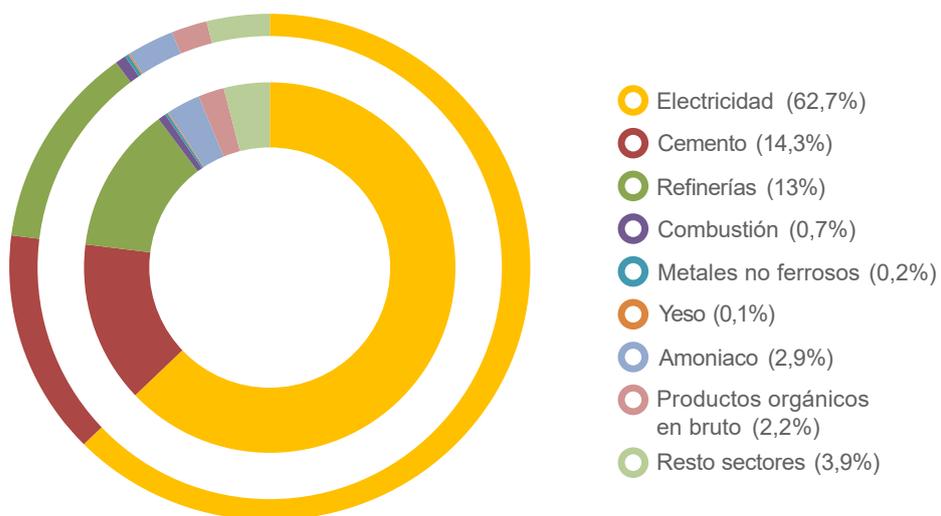
Evolución de las emisiones RCDE en Andalucía, 2005-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Contribución por sectores a las emisiones de CO₂ del RCDE en Andalucía, 2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Emisiones validadas y balance de asignación por sectores en Andalucía, 2005-2018

	Período 2005-2007		Período 2008-2012		Período 2013-2015		Período 2016		Período 2017		Período 2018	
	Emisiones promedio	Balance medio	Emisiones promedio	Balance medio	Emisiones promedio	Balance medio	Emisiones promedio	Balance medio	Emisiones promedio	Balance medio	Emisiones promedio	Balance medio
1.a Generación	19.769.663	-1.700.794	13.790.344	-3.387.096	11.720.412	-11.720.412	10.124.319	-10.124.319	12.798.366	-12.798.366	12.584.713	-12.584.713
1.b Cogeneración	2.943.375	476.765	3.123.350	158.818	2.847.058	-2.243.933	2.821.076	-2.276.193	3.039.504	-2.501.185	2.973.676	-2.440.582
1.c Combustión	734.344	418.341	636.751	436.876	244.303	2.598	179.743	-11.667	177.224	-33.037	167.777	-34.293
2. Refinerías	2.702.914	263.926	2.838.930	865.360	3.213.390	-466.673	3.252.838	-556.796	3.243.176	-598.132	3.218.737	-625.160
5. Acerías	337.851	45.377	242.389	142.172	284.684	46.002	303.089	15.729	315.486	-2.708	317.239	-10.560
9. Metales no ferrosos	---	---	---	---	68.166	16.729	60.701	21.148	58.712	21.586	56.701	22.031
10. Cemento	4.545.494	222.227	3.443.418	1.496.204	3.305.909	54.689	3.874.960	-297.186	3.541.737	204.656	3.559.584	-118.039
11. Cal	408.979	101.579	396.300	98.445	315.850	26.610	326.219	-32.058	356.968	-68.379	381.178	-98.216
12. Vidrio	195.384	28.452	153.300	32.103	95.873	-25.745	119.167	-51.556	116.256	-49.926	117.655	-52.617
13. Cerámicas	1.034.166	235.816	301.924	808.919	105.119	87.046	110.974	43.567	130.305	6.782	134.203	21.452
15. Yeso	---	---	---	---	16.190	1.015	17.911	-4.591	20.716	-9.242	23.237	-13.549
16. Pasta de papel	41.586	-4.424	46.504	7.876	36.679	-12.481	5.636	-501	6.385	-1.347	5.014	-75
17. Papel y cartón	42.925	5.198	22.471	-821	16.339	60.749	17.475	56.637	17.098	55.221	15.204	55.339
22. Amoníaco	---	---	---	---	714.739	-176.646	692.197	-173.414	617.423	-108.469	726.597	-227.568
23. Productos orgánicos en bruto	---	---	---	---	568.423	356.903	521.078	272.063	561.079	241.371	550.604	236.218
TOTAL	32.767.171	92.463	24.995.681	658.856	22.269.971	-14.173.806	22.427.383	-13.077.895	25.000.435	-15.600.713	24.832.119	-15.830.660

Cifras en toneladas de CO₂

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Para saber más sobre Calidad del aire 



1.12 Ciudades y vida urbana

Hoy por hoy, más del 80% de la población andaluza reside en ciudades, ya que los centros urbanos siguen siendo un foco de atracción para el desarrollo de las actividades humanas. Desde el punto de vista ambiental, ello supone una gran presión sobre el territorio y sobre los recursos naturales que sirven de base y sustento a esta población creciente. No obstante desde el gobierno andaluz, y también a nivel local, se están arbitrando planes y estrategias para conseguir ciudades sostenibles y habitables.

Una ciudad con menos contaminación, con una movilidad más eficiente, con más calidad en sus espacios públicos, con menor consumo energético y más integrada en su entorno territorial es, a la vez, una ciudad más acogedora y habitable. Por ello, hablar de sostenibilidad urbana es hablar de convivencia y de confort, además de contribuir a la salvaguardia del medio ambiente a escala global.

Desde este punto de vista se va a examinar las ciudades andaluzas (municipios con más de 10.000 habitantes) en el presente capítulo. Para ello se ha seleccionado una serie de indicadores, a escala municipal, incluidos en el Sistema de Indicadores Ambientales de la REDIAM, que revelarán el comportamiento ambiental de los centros urbanos de Andalucía. Estos indicadores son: producción de residuos municipales, recogida selectiva de envases, consumo de electricidad, actuaciones en vivienda protegida, densidad de automóviles y emisiones procedentes del transporte.



De los residuos municipales

Aunque durante la presente década se ha registrado, en líneas generales, una disminución en la producción de residuos municipales en las ciudades de Andalucía, en 2017 ésta se ha visto incrementada, respecto del año anterior, en tres décimas, saltando de una producción de 1,38 a otra de 1,41 kg. por habitante y día en 2017. Este aumento ha significado un incremento del 2,5% en la producción anual de estos residuos, es decir, se ha pasado de producir 3.369.057 toneladas en 2016 a 3.452.218 toneladas en 2017. La evolución de este parámetro en los próximos años confirmará si se trata de un hecho esporádico o, por el contrario, estamos ante el inicio de un cambio de tendencia en la producción de estos residuos.

Por tipo de ciudad, se observa que en todas ellas en el año 2017 se ha visto incrementado el indicador, aunque muestran diferencias en la cantidad producida. Así, respecto del año 2016, las ciudades que más han visto incrementada su generación anual de residuos municipales han sido las ciudades medias (entre 30.001 y 50.000 habitantes) con un 6%, y las

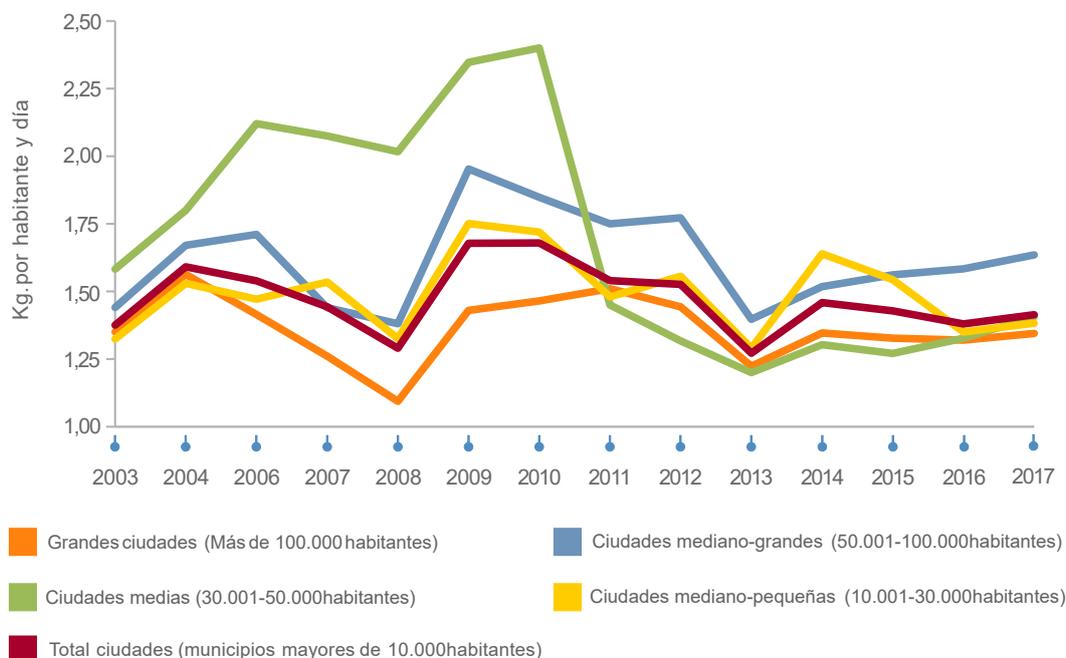
ciudades mediano-grandes (entre 50.001 y 100.000 habitantes) con 3,3%. Le siguen las ciudades mediano-pequeñas (entre 10.001 y 30.000 habitantes) con un 2,4%, y, por último, las grandes ciudades (más de 100.000 habitantes) se localizan en el extremo opuesto, con un 1,5%.

Comparando estas variaciones con las producidas entre 2016 y 2015, resulta significativo cómo las ciudades mediano-pequeñas pasan de un valor de -12,6% en esos años a una variación de 2,4% en 2017 con respecto a 2016.

Producción de residuos municipales en ciudades de Andalucía

Rediam ●●●

Generación de residuos municipales en ciudades de Andalucía

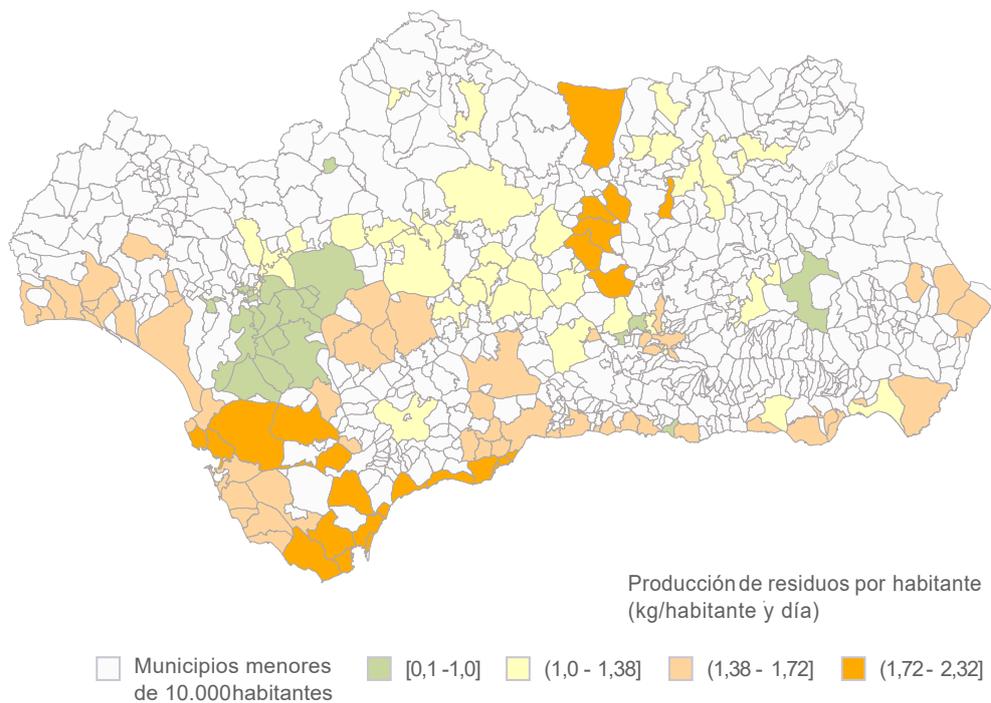


Nota: Datos anteriores a 2011 calculados con el Censo 2001 y posteriores con el Censo de 2011. Datos de 2005 no disponibles.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Producción de residuos municipales en ciudades de Andalucía, 2017



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



El análisis de la recogida selectiva de residuos se ha efectuado asimismo atendiendo a la misma tipología de ciudades que la usada anteriormente en el análisis de la generación de residuos, si bien los comentarios que se ofrecen a continuación se centrarán en el conjunto total de ciudades, es decir, los municipios mayores de 10.000 habitantes.

Con respecto a la recogida selectiva de residuos en las ciudades andaluzas, se observa que las cifras de vidrio recogido por habitante y año han aumentado ligeramente respecto al año 2016, alcanzándose para 2017 el valor de 11,2 kilogramos por habitante (en 2016 fue de 10,8 kg/hab).

La cifra de recogida de papel-cartón en ciudades andaluzas en 2017 ha sido de 11,1 kg/hab/año, inferior a la de 2016 (13,1 kg/hab/año). De las 91.551 toneladas recogidas en 2017 en el conjunto de Andalucía, 74.110 toneladas provenían de las áreas urbanas andaluzas, es decir, un 80,9% del total.

En el caso de los envases ligeros, se observa que la recogida en los núcleos urbanos va aumentando de forma sostenida a lo largo de los años, y la ratio kg/hab/año alcanza el valor de 10,9 en el año 2017, cuatro décimas superior al del año anterior.

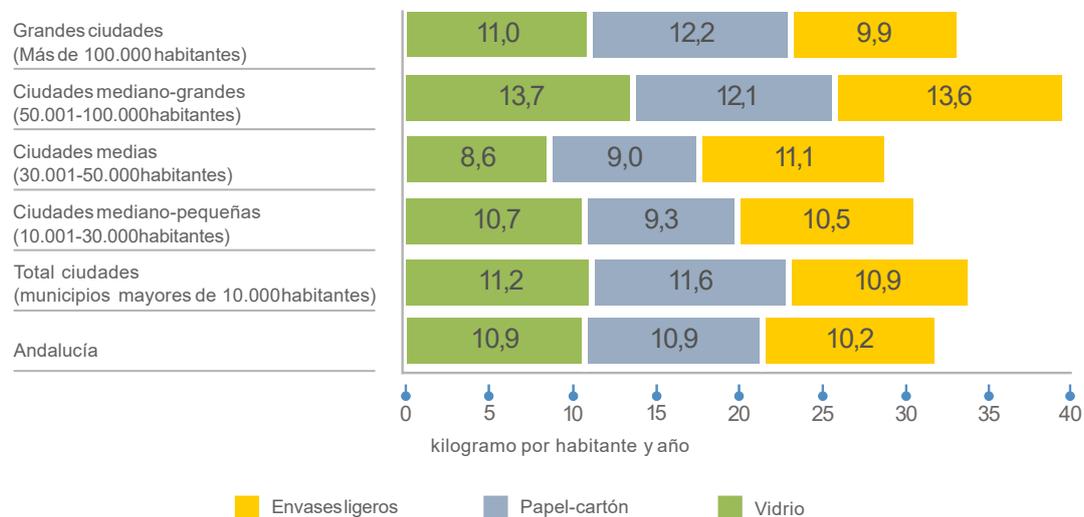
Atendiendo a la distribución de la recogida de envases ligeros en función del tipo de área urbana, sobresale las ciudades mediano-grandes (entre 50.001 y 100.000 habitantes) que alcanza la cifra de 13,6 kg/hab/año. Por otro lado, el aumento más grande en 2017 con respecto a 2016 corresponde a las grandes ciudades (mayores de 100.000 habitantes), donde se recogieron 9,9 kg/hab y año, 1,3 puntos más que en 2017.



Recogida selectiva de residuos municipales en ciudades de Andalucía

Rediam 

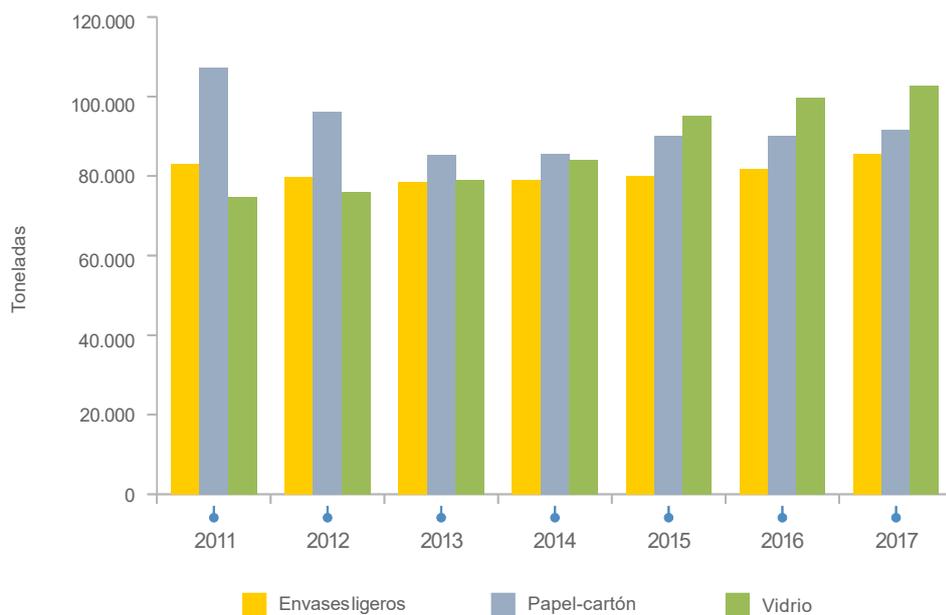
Recogida selectiva en ciudades de Andalucía, 2017



Fuente: Ecoembes, Ecovidrio e Instituto Nacional de Estadística.



Recogida selectiva en ciudades de Andalucía, 2011-2017



Fuente: Ecoembes, Ecovidrio e Instituto Nacional de Estadística.





Las ciudades consumen algo más de electricidad

El consumo de la energía constituye un factor esencial para realizar la necesaria transición del sistema económico actual, caracterizado por su dependencia de los combustibles fósiles, a un nuevo modelo de economía sostenible.

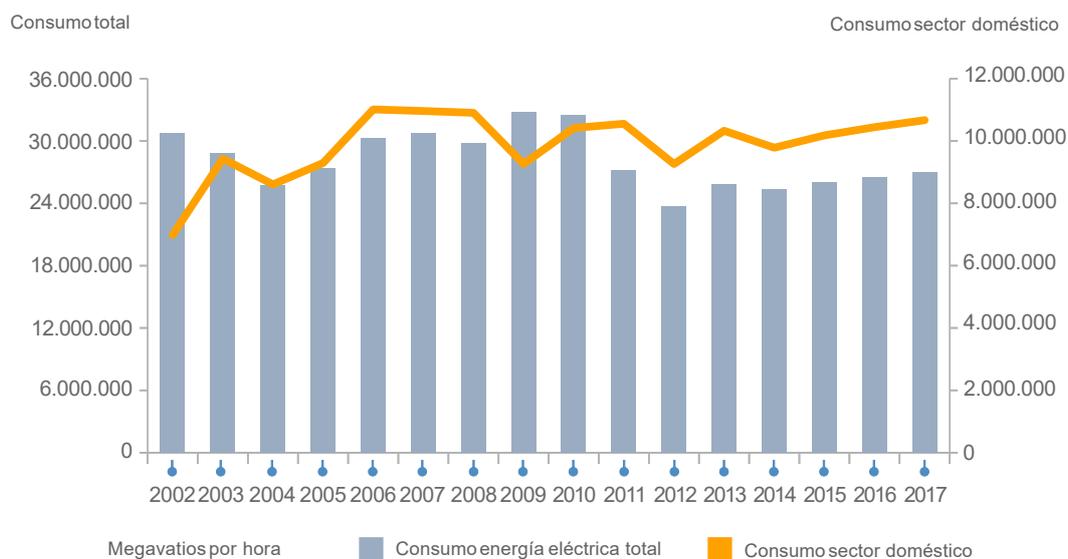
La estructura del consumo de energía eléctrica en el año 2017 según el tamaño de las ciudades arroja el siguiente resultado: el grupo de ciudades grandes (mayores de 100.000 habitantes) concentran el 40,4% del consumo total, seguida por el grupo de ciudades mediano-pequeñas (de 10.001 a 30.000 habitantes), con un 32,9% del consumo. Es el grupo de ciudades medias (de 30.001 a 50.000 habitantes) el que consume menos electricidad, con un 7,3% del total.

El consumo de energía eléctrica total en las ciudades andaluzas se caracteriza por un incremento en su demanda. En 2017, este aumento, aunque pausado, se sitúa alrededor del 3% en casi todos los tipos de núcleos urbanos considerados. Esta homogeneidad en el dato se ve rota para el caso de las grandes ciudades (más de 100.000 habitantes) donde el incremento entre 2016 y 2017 representó tan solo el 0,7%. Sin embargo, a pesar de este aumento, el PIB crece con mayor intensidad que la demanda eléctrica. Este desacoplamiento hace entrever que el modelo energético y económico andaluz camina hacia *un cambio de paradigma* caracterizado por una mayor eficiencia energética y un cambio en su estructura económica orientándose hacia sectores que requieren menor demanda energética.

Consumo de energía eléctrica en ciudades de Andalucía

Rediam ●●●

Consumo de energía eléctrica en ciudades andaluzas, 2002-2017



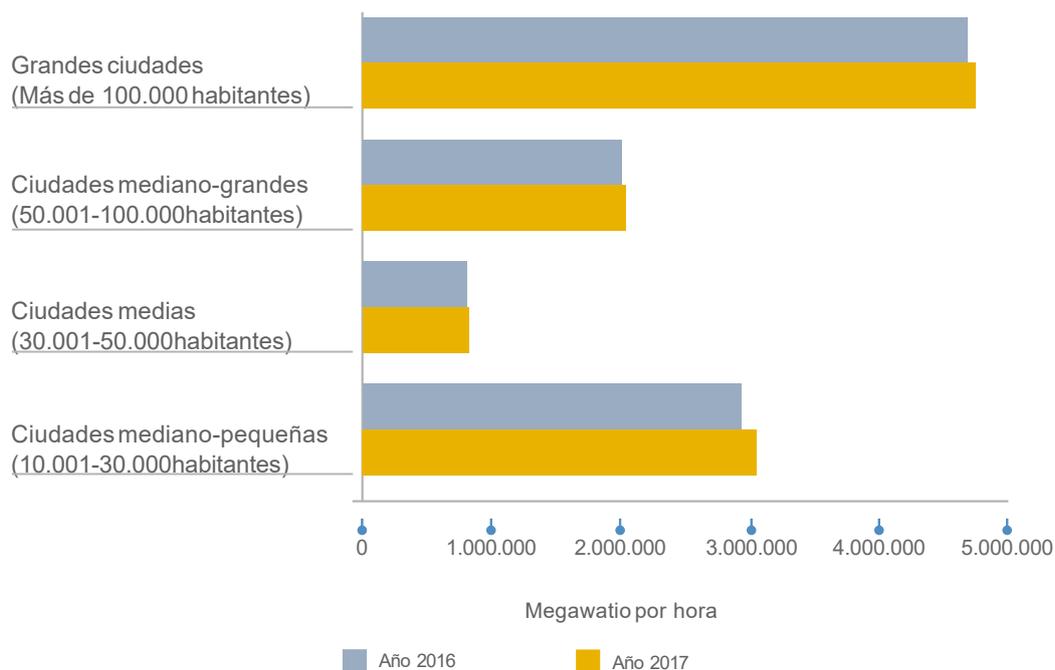
Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.



El sector doméstico acapara el 39,5% del consumo total de energía eléctrica en 2017. Entre los años 2016 y 2017 se aprecia un aumento en el consumo de electricidad del sector doméstico en las ciudades andaluzas del 2,2%. Por grupos de ciudades las de menor tamaño (las ciudades mediano-pequeñas) son las que tienen un aumento mayor, cifrado en un 4,2%.

La distribución del consumo eléctrico doméstico según el tamaño de los núcleos urbanos en 2017 indica que el peso mayor del consumo recae en las grandes ciudades, con un 44,5% del total. Las ciudades medias son las menos consumidoras dentro del sector doméstico.

Consumo energía eléctrica en el sector doméstico en ciudades de Andalucía

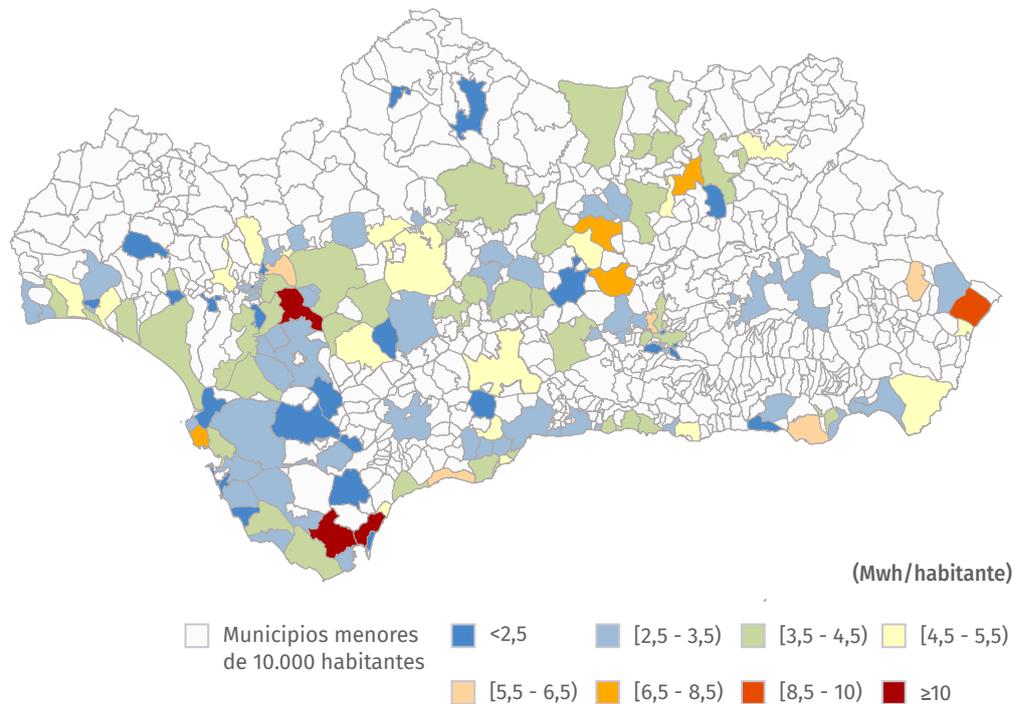


La información suministrada corresponde únicamente a la energía eléctrica distribuida por la empresa Endesa Distribución Eléctrica.

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.



Consumo de energía eléctrica por habitante en ciudades de Andalucía, 2017



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.





Actuaciones en vivienda protegida

El resultado de la fuerte expansión urbanística que comenzó en la década de los 90 y que fue interrumpida por la crisis económica iniciada en 2008, fue un parque inmobiliario claramente sobredimensionado que modificó por completo el funcionamiento del metabolismo urbano, dando lugar a nuevos problemas ambientales o agravando muchos de los existentes. Esta situación evidenció que el desarrollo urbanístico y territorial debe ir dirigido hacia la sostenibilidad, donde la rehabilitación de viviendas representa una oportunidad para reducir esta presión, y la promoción de la vivienda de protección oficial contribuye a un modelo de desarrollo urbanístico más equilibrado y sostenible desde el punto de vista social y ambiental.

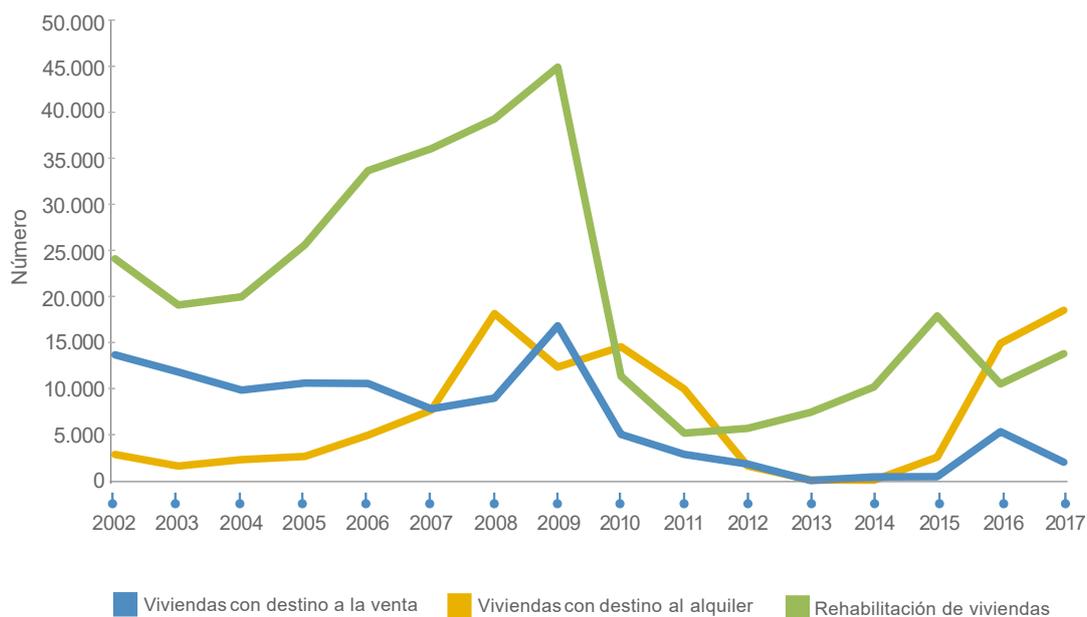
Desde el sistema de indicadores de la Rediam se viene abordando un indicador que mide la evolución de las actuaciones protegidas en el parque de viviendas de Andalucía, abarcando el periodo comprendido entre 2002 y 2017. Analizando los valores que alcanzan este indicador desde el final de la crisis, 2014, hasta 2017, se observa en el caso de las viviendas protegidas de alquiler un incremento apreciable del 24,1% en 2017 respecto de la anualidad anterior. Por tipo de ciudad, este incremento es más patente en ciudades medias (entre 30.001 y 50.000 habitantes). En las viviendas protegidas con destino a venta se observa un descenso importante del 62,2% con respecto a 2016, tras el aumento que se produjo en este año.

Por último, también se aprecia una revitalización en la rehabilitación de viviendas desde la salida de la crisis, señalando que esta actuación se ha visto incrementada en 2017 un 31% respecto del año 2016, donde las ciudades mediano-pequeñas (entre 10.001 y 30.000 habitantes) han acaparado el 65% de las 13.786 actuaciones realizadas en la región en 2017.

Actuaciones en viviendas protegidas en ciudades de Andalucía

Rediam ●●●

Actuaciones protegidas sobre la vivienda en ciudades de Andalucía, 2002-2017



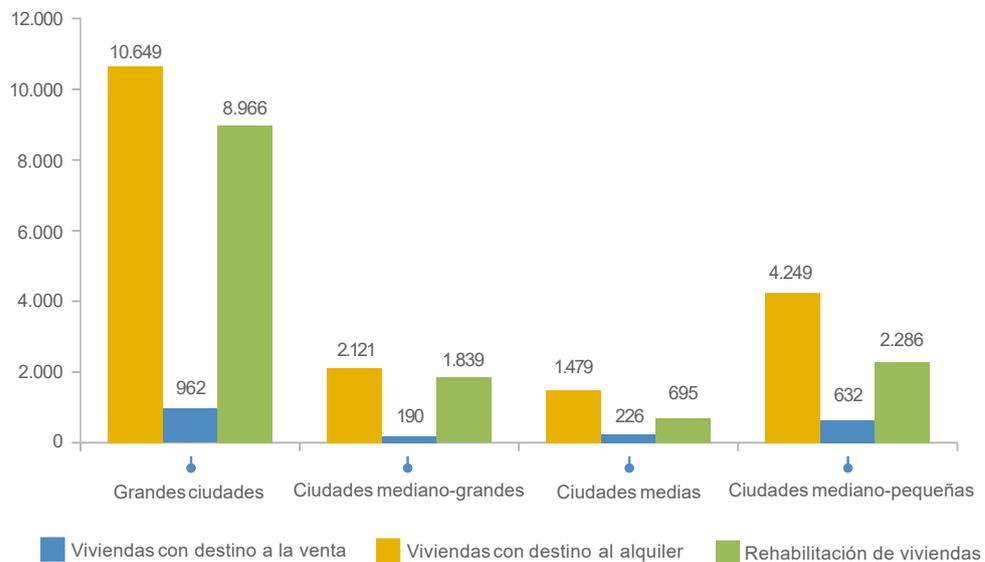
Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.



Málaga. E. Murcia Sánchez.



Actuaciones protegidas sobre la vivienda en ciudades de Andalucía, 2017



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.





Transporte y movilidad en las ciudades andaluzas

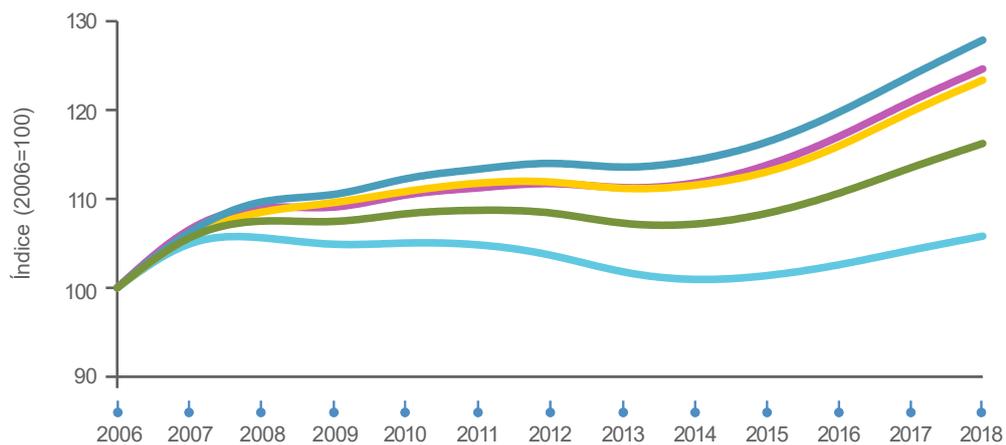
El indicador de densidad del parque automovilístico (número de vehículos por cada 10 habitantes) en Andalucía en 2018, adquiere valores positivos respecto del año anterior. Aunque este incremento ha sido muy leve a lo largo de los años, la constancia en este comportamiento posibilita la regeneración del parque automovilístico caracterizado por el envejecimiento de sus vehículos, trayendo consigo una disminución en los riesgos relacionados con la seguridad vial y una mejora en las emisiones a la atmósfera.

En 2018 continúa el aumento sostenido en las cifras totales y en la tasa de motorización (turismos por cada 1.000 habitantes), en todos los tipos de ciudades considerados. Sin embargo, este incremento no contribuye a solucionar los problemas ambientales de las áreas urbanas. El objetivo es establecer un modelo de sostenibilidad urbana, donde coexistan sistemas de movilidad inteligentes que aporten beneficios para el conjunto de la población y para el medio ambiente, reduciendo problemas de congestión y estrés urbano, mejorando la accesibilidad y el ahorro de tiempo para las personas, a la vez que se reducen la dependencia de combustibles fósiles y los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera.

Turismos en ciudades de Andalucía

Rediam 

Evolución del número de turismos en ciudades de Andalucía



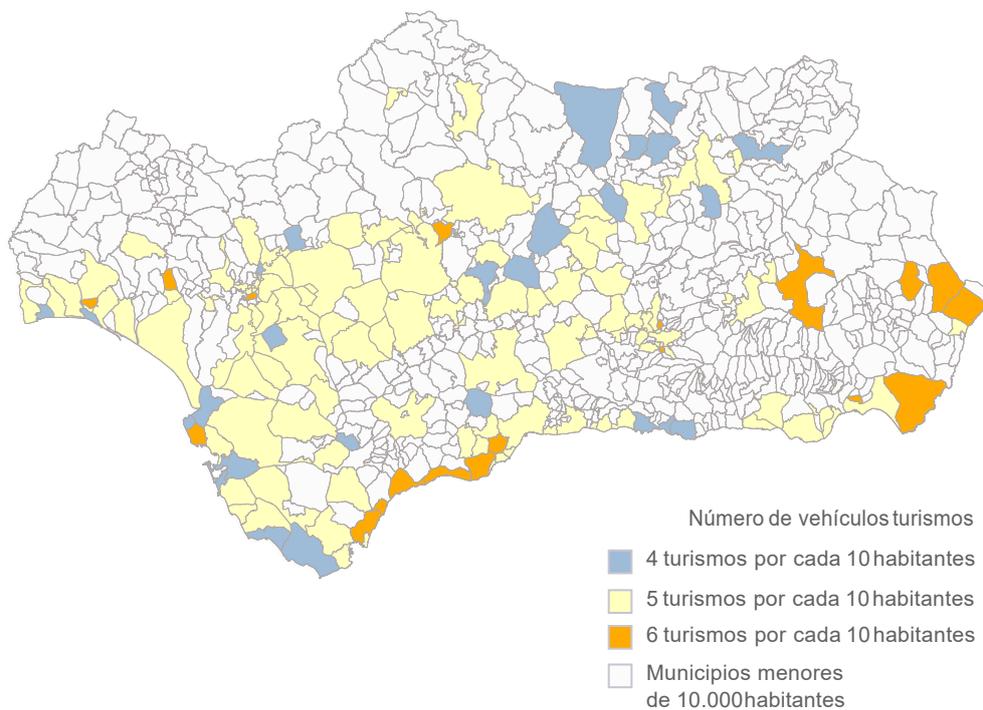
Turismos por cada 1.000 habitantes en 2018

 Grandes ciudades (Más de 100.000 habitantes)	477
 Ciudades mediano-grandes (50.001-100.000 habitantes)	487
 Ciudades medias (30.001-50.000 habitantes)	483
 Ciudades mediano-pequeñas (10.001-30.000 habitantes)	489
 Total ciudades (municipios mayores de 10.000 habitantes)	483

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.



Densidad de vehículos en ciudades de Andalucía, 2018



Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.





Las emisiones procedentes del transporte en ciudades de Andalucía recaen, casi en un 98%, en el sector del tráfico rodado. Desde la Rediam se ha hecho un análisis de los contaminantes que más inciden en la calidad del aire de las áreas urbanas, como son las partículas (PM_{10} y $PM_{2,5}$), el dióxido de azufre, los compuestos volátiles no metálicos, el monóxido de carbono, el óxido de nitrógeno o los gases de efecto invernadero (GEI). La serie de datos disponible abarca el período 2003-2016, y el estudio se ha centrado en las emisiones del tráfico rodado de las ciudades mayores de 10.000 habitantes.

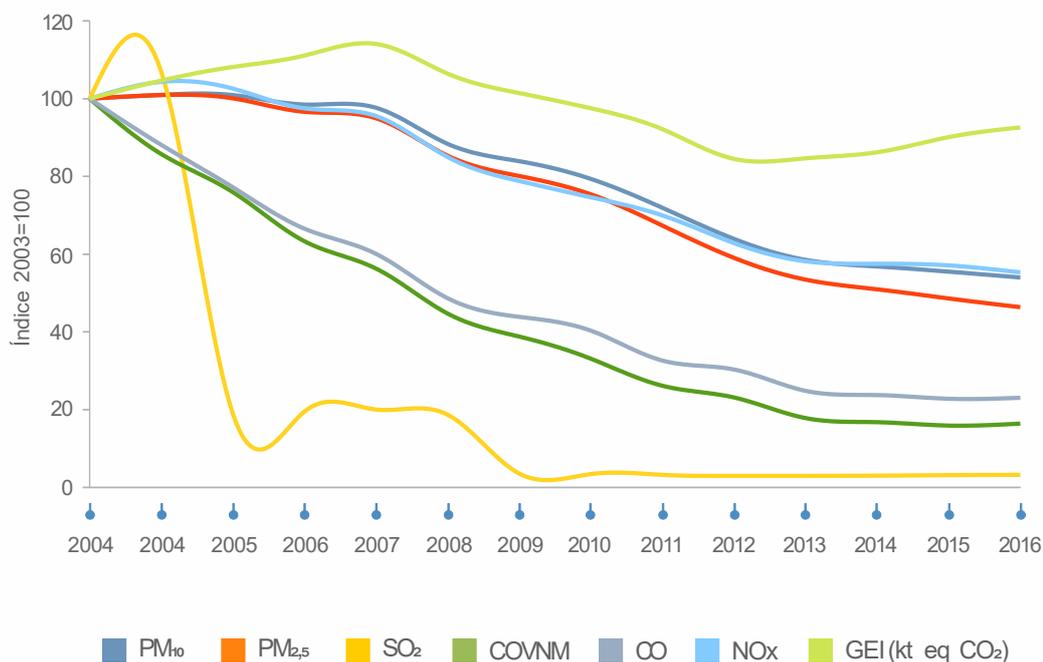
En términos generales, todos los contaminantes siguen un mismo patrón de distribución a lo largo de la serie de años analizada. El óxido de nitrógeno y el monóxido de carbono son los contaminantes que mayor peso tienen. En el lado opuesto, el dióxido de azufre es el contaminante menos representativo dentro de esta distribución.

De acuerdo con el análisis evolutivo del periodo 2010-2016 se observa un conjunto de contaminantes cuyas emisiones se han mantenido estables, como es el caso del dióxido de azufre, y las partículas PM_{10} y $PM_{2,5}$; por su parte las emisiones GEI y óxidos de nitrógeno han aumentado, mientras que las de los compuestos orgánicos volátiles no metálicos y el monóxido de carbono han disminuido.

Emisiones procedentes del transporte en ciudades de Andalucía

Rediam ●●●

Evolución de emisiones contaminantes procedentes del tráfico rodado en ciudades de Andalucía

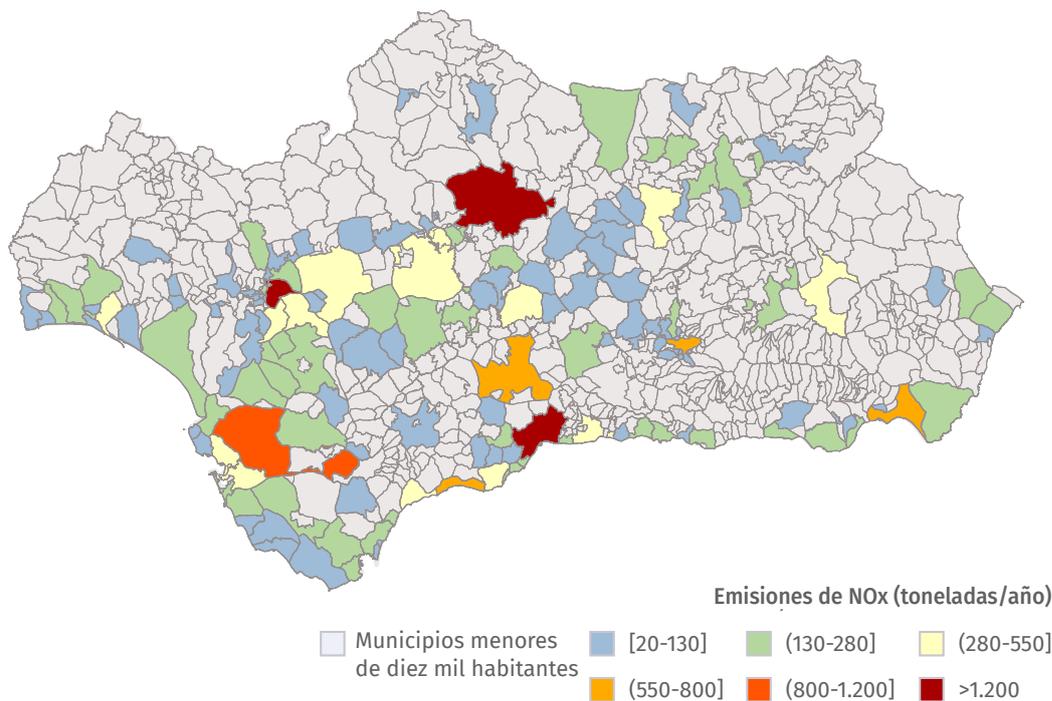


GEI: Gases de efecto invernadero ; NOx: óxidos de nitrógeno; CO: monóxido de carbono; COVNM: compuestos orgánicos volátiles no metánicos; SO₂: dióxido de azufre; PM_{2,5}: partículas inferiores a 2,5 micras; PM₁₀: partículas inferiores a 10 micras. Los datos iniciales, a partir de los cuales se ha hallado el índice, están expresados en toneladas, a excepción de los GEI, que se expresan en kilotoneladas de CO₂ equivalente. Los GEI considerados en este análisis son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nítrico (N₂O).

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo sostenible.



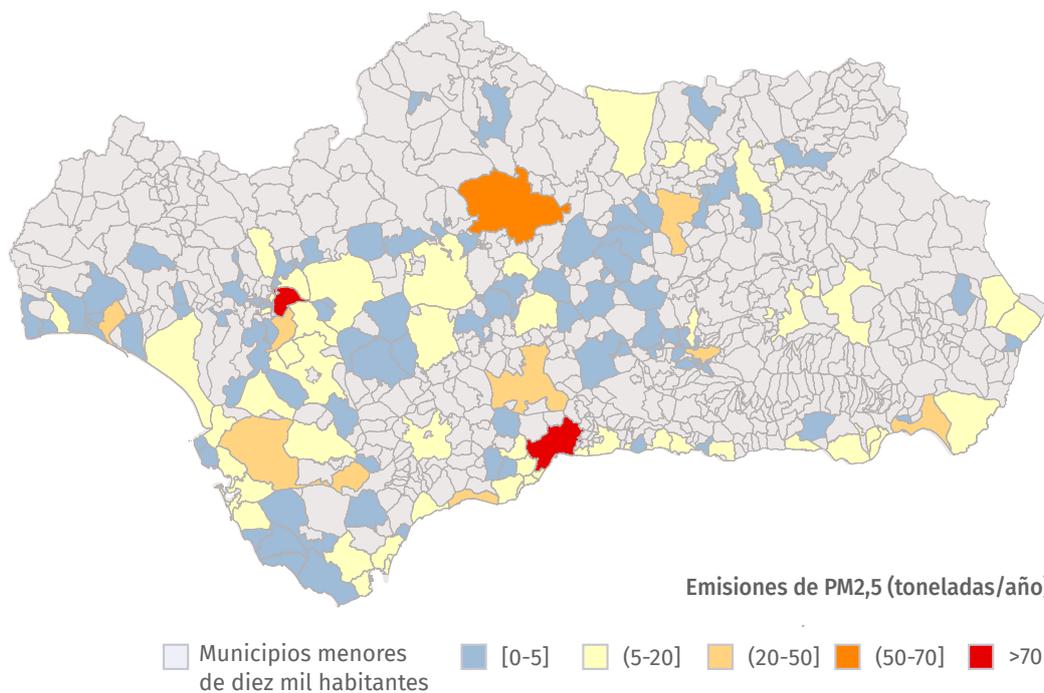
Emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) procedentes del tráfico rodado en ciudades de Andalucía, 2016



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Emisiones de partículas inferiores a 2,5 micras procedentes del tráfico rodado en ciudades de Andalucía, 2016



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



La Agenda Urbana de Andalucía 2030



En septiembre de 2018 fue publicada por la Junta de Andalucía la *Agenda Urbana de Andalucía 2030*, instrumento mediante el cual este organismo autonómico quiere incorporarse a un movimiento internacional liderado por Naciones Unidas y la Unión Europea, la Agenda 2030. Se remite al lector para que amplíe información al respecto, consultando la monografía sobre la Agenda 2030 incluida en la presente edición de este iMA.

La Agenda Urbana de Andalucía 2030 pretende contribuir al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados en la Agenda 2030 de Naciones Unidas, adaptándolos a la realidad de nuestra comunidad autónoma, en particular centrándose en el objetivo 11 que persigue conseguir que las ciudades y asentamientos humanos sean inclusivos, resilientes, seguros y sostenibles.

La Agenda Urbana de Andalucía se concibe como un instrumento estratégico, y como tal debe dotarse de elementos apropiados que hagan posible llevar a cabo su implementación. Los elementos fundamentales de referencia que se plantean en ella son:

- 1. La Agenda Urbana de Andalucía como marco estratégico.
- 2. La Agenda Urbana de Andalucía como marco de referencia de las políticas públicas de desarrollo urbano.
- 3. La Agenda Urbana de Andalucía como instrumento territorializado.
- 4. La Agenda Urbana de Andalucía como marco para la colaboración de actores públicos y privados.
- 5. La Agenda Urbana de Andalucía se vinculará a la implementación de las Agendas Urbanas a nivel nacional e internacional.

La implementación de la Agenda Urbana de Andalucía se efectuará mediante Planes de Acción bienales que propondrá la Junta de Andalucía y que deberán perfeccionarse a través de procesos de gobernanza abiertos a una amplia participación de los diversos sectores de la sociedad.

Las tareas de seguimiento y evaluación se llevarán a cabo a partir de los planes de acción, contando con el apoyo de una comisión mixta creada para tal efecto, y apoyándose en un sistema de indicadores creíble y realista, que permita medir el avance de la planificación estratégica urbana en Andalucía.



CartujaQanat, una experiencia pionera de diseño urbano para la mejora del confort ambiental

El proyecto *CartujaQanat: Recovering the street life in a climate changing world* ha sido elegido por la Unión Europea como proyecto de transformación urbana innovador a través del cual se fomenta el uso de la calle como dinamizador social, mejorándola e involucrando en esa transformación a todo el ecosistema de la ciudad (agentes públicos, privados y ciudadanos).

El Ayuntamiento de Sevilla es el organismo impulsor de la iniciativa CartujaQanat, que pretende retomar el acondicionamiento climático de la isla de La Cartuja, en Sevilla, introduciendo nuevas tecnologías, materiales y herramientas de diseño. Este proyecto propone utilizar el agua del subsuelo con el fin de generar nuevos microclimas urbanos que ayuden a combatir las consecuencias del cambio climático.

El proceso de CartujaQanat, que se repetirá diariamente, comienza cada noche con la extracción de aguas subterráneas. El objetivo es aprovechar la baja temperatura a la que se conservan bajo tierra para usarla como agente enfriador. El agua pasa a almacenarse en un Qanat, una acequia construida bajo la superficie para este proyecto. Allí, se mezcla con el aire para conseguir reducir la temperatura de éste. Posteriormente, con la salida del sol y la llegada de las horas más intensas de calor, ese aire volverá a la superficie para suavizar la temperatura del entorno habilitado en la calle.

De forma paralela, los investigadores también proponen trasladar el agua extraída del subsuelo a la superficie y, mediante fuentes y otras estructuras hidráulicas, usarla directamente para refrescar el ambiente en el nuevo espacio urbano creado dentro del proyecto.

CartujaQanat y su espacio rediseñado en la calle Marie Curie del Parque Científico y Tecnológico de la Cartuja serán un escaparate de que es posible mejorar el ambiente urbano basándonos en el legado cultural, de forma sostenible, rentable y eficiente y con la participación de todos en la adaptación del cambio climático.

La ejecución global del proyecto cuenta con la participación de cinco socios más, además del Ayuntamiento de Sevilla: Empresa Metropolitana de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla (EMASESA), Universidad de Sevilla, Instituto Eduardo Torroja (CSIC), PDT Cartuja e Innovarcilla. La temporalidad del proyecto se extiende desde el mes de noviembre de 2018 a octubre de 2021.

Con un presupuesto de casi cinco millones de euros, y financiado en un 80% por la Unión Europea, este proyecto innovador, encuadrado dentro del *programa-iniciativa UIA* (Urban Innovative Actions), implica un nuevo modelo de negocio en el que se combinan los nuevos conocimientos científicos con el legado cultural de la EXPO 92, en el campo de la adaptación al cambio climático. Partiendo de la cooperación público-privada, se creará un espacio demostrativo en el que la experimentación de nuevos sistemas de microclima devengará en resultados y soluciones exportables al resto de la ciudad u otras ciudades interesadas.



BRICK-BEACH, un proyecto innovador para la regeneración de una playa urbana

El proyecto *Brick-Beach*, promovido por el Ayuntamiento de Vélez-Málaga (Málaga), ha sido elegido por la Unión Europea para recuperar la playa de Mezquitilla (Málaga), mediante la regeneración artificial con árido reciclado procedente de una planta de residuos de construcción y demolición (RCD's). La Agencia de Medio Ambiente y Agua se encargará de la redacción de proyecto, ejecución parcial y dirección de obra.

Se trata de un proyecto experimental dotado con una inversión de cinco millones de euros financiados en un 80% con fondos FEDER de la Unión Europea a través del *programa-iniciativa UIA* (Urban Innovative Actions).

El proyecto ha sido elegido en una concurrencia convocatoria, y ha sido clasificado en la categoría de economía circular.

El fomento de la economía circular constituye un recurso estratégico a nivel europeo para la transformación del sector productivo hacia modelos más sostenibles y la creación de empleo. En caso de éxito las soluciones aportadas por este proyecto podrán ser replicadas a cualquier punto del litoral español y europeo que lo necesite.

La ejecución global del proyecto cuenta con la participación de cuatro socios más, además del Ayuntamiento de Vélez-Málaga: la Agencia de Medio Ambiente y Agua de la Junta de Andalucía, la Universidad de Málaga, el Aula del Mar de Málaga y la Asociación de Empresas de Árido Reciclado de Andalucía (AGRECA).

La actuación se ejecutará en varias fases:

- Construcción de planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición (RCD's), a la que se incorporará una línea de producción de áridos para regeneración de la playa. Esta planta dará servicio a la comarca de la Axarquía
- Zona interior del litoral. Regeneración de parcela (12.000 m²) mediante actuaciones forestales, y dotación de equipamientos para dar servicio a los usuarios de la playa
- Zona marítima. Construcción de obras de defensa y regeneración artificial. Las obras de defensa regularán la dinámica litoral con objeto de conservar los áridos vertidos. La regeneración creará una playa de 750 m de longitud.
- Obras de adecuación de paseo marítimo. Se creará un espacio de transición entre playa y Carretera Nacional CN-340a, donde tendrán cabida carril bici y áreas de sombra y descanso, y se habilitarán pasos peatonales en la vía para enlazar las dos áreas creadas: playa y parcela.

- Mejoras ambientales en zona marítima. Estos trabajos se encuentran pendientes de definición.

La construcción de la planta de tratamiento de RCD's dará solución a los vertidos incontrolados de escombros procedentes de la construcción y demolición, que provocan un gran impacto ambiental y paisajístico.

El aprovechamiento del árido producido en la planta permitirá recuperar la playa de la Mezquitilla, desaparecida hace dos décadas por la acusada falta de aportes naturales de los ríos y arroyos cercanos, y también por el efecto de infraestructuras marítimas construidas en su área de influencia.



Situación actual Playa Mezquitilla



Futura Playa Mezquitilla Regenerada



Situación actual Parcela Norte de Playa



Resultado Regeneración Parcela

Para saber más sobre **Ciudades y vida urbana**





1.13 La integración del medio ambiente en nuestros sectores productivos

La evidencia de la relación existente entre el crecimiento económico ilimitado y la irreversibilidad del deterioro ambiental está ya avalada por el análisis científico.

En su tarea de impulsor de la idea de desarrollo respetuoso con la naturaleza, una parte importante de la actividad de los poderes públicos se dirige a establecer las regulaciones necesarias, plasmando en políticas concretas las recomendaciones que emanan de los organismos supranacionales atendiendo a la comunidad científica. Se intenta así afrontar las amenazas -también llamadas emergencias- globales que se ciernen sobre la biosfera de entre las que el cambio climático, relacionado con la acidificación del océano o la subida del nivel del mar es la que centra mayor preocupación, señalándose la reducción de los gases de efecto invernadero (GEI), y en particular del CO₂, como el objetivo principal a conseguir. Los compromisos alcanzados para su progresiva eliminación o la fijación de precios para las emisiones como mecanismo de compensación con los países en desarrollo son importantes hitos derivados de las sucesivas Cumbres del Clima.

En la comunidad autónoma andaluza, esta preocupación por el cambio climático aparece como vértice de una actuación más amplia que pretende abordar en su conjunto el problema de la sostenibilidad, entendida en sus tres facetas: económica, social y ecológica. En línea con los informes técnicos y las orientaciones de la ONU o la Unión Europea, durante 2018 se han generado una serie de documentos como la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030, la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular, la Estrategia para la Generación de Empleo Medioambiental en Andalucía 2030 o la Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, que reflejan la preocupación por el deterioro ambiental y la necesidad de reorientar la actividad económica. Todas las estrategias inciden en la centralidad del concepto de sostenibilidad. Se aborda la adaptación de la producción y distribución de bienes y servicios a un mundo de recursos decrecientes que hay que preservar y respetar en sus ciclos apostando por la bioeconomía, la economía derivada del aprovechamiento de recursos biológicos renovables, como eje del desarrollo.

Industria y calidad ambiental

La GICA (Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, que ajusta al contexto andaluz el conjunto de la normativa ambiental, en particular la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación) reúne las principales orientaciones de la política de prevención y control ambiental, regulando las actividades con incidencia ambiental en función de su naturaleza productiva y su emisión de residuos, sus dimensiones, su localización y su previsible impacto sobre la salud y el bienestar de las personas, la biodiversidad, el medio natural y el patrimonio cultural, y establece una serie de obligaciones a cumplir para su puesta en marcha y su posterior funcionamiento. También regula las autorizaciones de impacto a la atmósfera, el medio hídrico y el suelo y establece el régimen de sanciones aplicable. Su anexo 1 que contenía la lista de actividades y establece su correspondencia con cada una de las figuras de autorización, ha sido actualizado en el anexo 3 del Decreto-ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.

Autorizaciones Ambientales Integradas (AAI) en Andalucía por rama de actividad

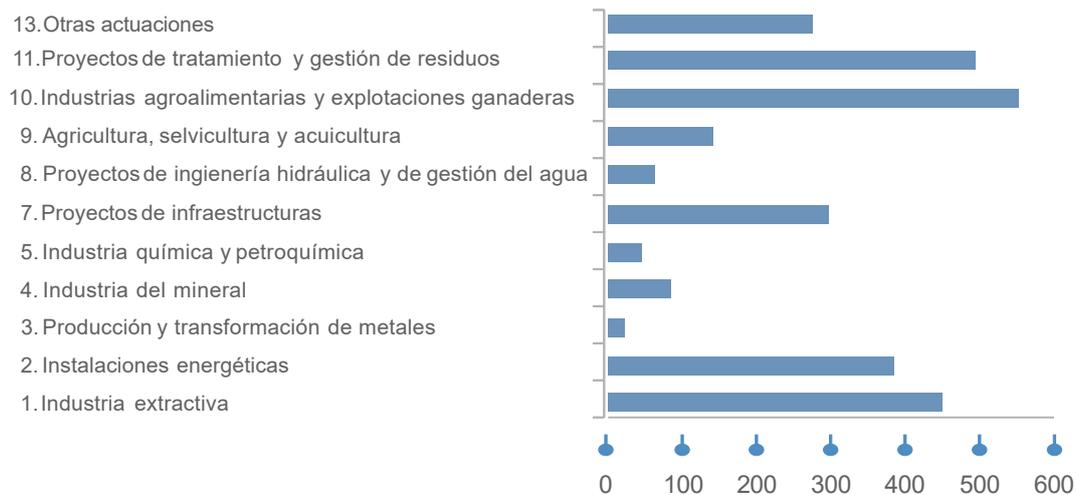


Número total de AAI otorgadas hasta 30-09-2018

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Resoluciones de Autorizaciones Ambientales Unificadas (AAU) vigentes en Andalucía por ramas de actividad



Número total de AAU vigentes hasta 31-10-2018

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Entre las figuras que regulan la implantación y el ejercicio de actividades productivas contaminantes se encuentran la Autorización Ambiental Integrada (AAI) y la Autorización Ambiental Unificada (AAU), que son otorgadas por la autoridad regional. En el grupo de las sometidas a AAI se encuentran las grandes instalaciones industriales y ganaderas. Su seguimiento es intenso, estando sujeta su actividad a lo indicado en las guías de Mejores Técnicas Disponibles. Asimismo, estas instalaciones están obligadas a realizar declaraciones periódicas de sus emisiones de residuos, las cuales se incluyen en el Registro Europeo de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (E-PRTR: European Pollutants Release and Transfer Register). Estas notificaciones periódicas, que también afectan a una parte de las actividades sometidas a AAU, deberán ser validadas por las Delegaciones Territoriales de la autoridad ambiental, actualmente la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, que actúan también realizando inspecciones programadas y no programadas. Los planes anuales de inspecciones sectoriales, de vertidos o de traslados transfronterizos de residuos, establecidos anualmente mediante Resolución, forman parte de este conjunto de actuaciones de vigilancia en la acción reguladora de la administración.

Además del control de emisiones contaminantes, el combate contra los GEI causantes del cambio climático supone un ámbito específico puesto en marcha a partir de la entrada en vigor del Protocolo de Kioto, con el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE) que la Unión Europea inauguró el 1 de enero de 2005. Los grandes productores de dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) y perfluorocarburos (PFC) del sector eléctrico, refinerías, siderurgia, cemento, cerámica, vidrio, papeleras y química orgánica tienen obligación de participar en este régimen por el que, a partir de una asignación límite de emisiones para el conjunto de la UE, las empresas pueden comprar y vender derechos de emisión en función de sus necesidades por encima o por debajo de su asignación concreta, estableciéndose una contrapartida económica que funciona como incentivo a la inversión en tecnologías más eficientes.

En Andalucía, para 2017 se estima que los volúmenes de emisión de GEI declarados por estas instalaciones incluidas en el RCDE suponen alrededor del 48,3% del total, mientras que el 51,7% provienen de los llamados sectores difusos, pequeños emisores cuya regulación se hace mediante normas específicas que afectan al transporte, su principal responsable, la agricultura o la actividad comercial, residencial o institucional.



Sector agrario y medio natural

La acción reguladora de las políticas públicas sobre los impactos ambientales que produce el sector agroforestal es más difusa y se ejerce fundamentalmente mediante dos figuras contempladas en la Política Agraria Comunitaria (PAC) desde la reforma de 2003 que afectan a la renta de los productores. De una parte, mediante la condicionalidad del acceso a subvenciones y pagos directos por parte de agricultores y ganaderos, de los que se exceptúan las pequeñas explotaciones, al cumplimiento de determinadas prácticas comprometidas con la protección y salvaguarda del medio ambiente, el bienestar animal, la salud pública y la seguridad alimentaria. Por otra, a través del establecimiento de incentivos y beneficios fiscales al compromiso de participación en las actividades contempladas como Ayudas Agroambientales de la PAC.

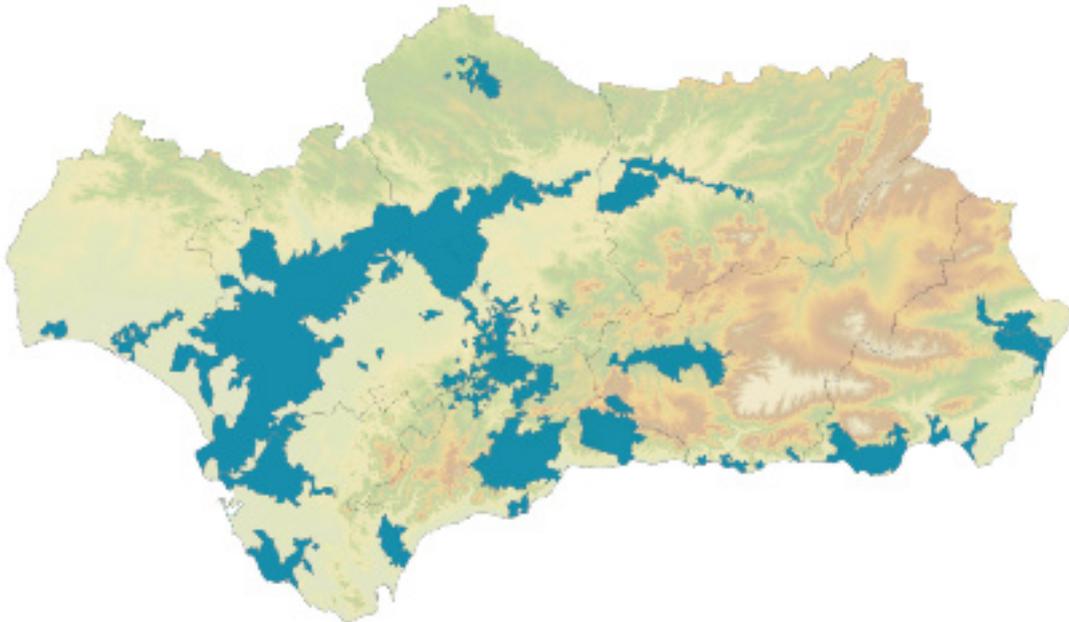
Entre los impactos ambientales que produce la agricultura intensiva se encuentran:

- Uso del recurso agua para la dotación de cultivos en regadío (alrededor de $5.000\text{m}^3/\text{ha}/\text{año}$), más del 80% del consumo total en Andalucía, lo que incide en la construcción de infraestructuras de embalsado y en la política de trasvases.
- Presión sobre los humedales y la salinización de acuíferos en áreas litorales.
- Contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas, que puede afectar al consumo humano, por el lavado e infiltración de fertilizantes, o por el uso de plaguicidas, que tienen un grave impacto sobre la biodiversidad.

En cuanto a los gases de efecto invernadero, se calcula que en 2017 la agricultura generó en Andalucía un 21,4% del total de las emisiones difusas por su importante aporte de óxido nitroso (N_2O) y metano (NH_4), los gases de mayor efecto invernadero, que se derivan del aporte de fertilizantes y de la ganadería intensiva. También las afecciones a la fauna de las prácticas agrícolas mecanizadas, la difusión de plásticos por malas prácticas en la gestión de residuos agrícolas o las debidas a la quema de rastrojos son impactos de la agricultura.

La contaminación de las aguas superficiales y subterráneas afecta especialmente a las áreas de regadío y se ha querido afrontar con la Orden 36/2008, de 18 de noviembre, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable en las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en Andalucía y sus modificaciones, en la que se establecen medidas de buenas prácticas y el mapa de referencia de las áreas donde han de aplicarse restricciones al uso de agroquímicos.

Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



A partir del Real Decreto 1.311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, se limita el uso de estas sustancias peligrosas a ser la última opción en el tratamiento de los cultivos.

En la gestión del regadío, Andalucía se caracteriza por la gran superficie dotada de riego localizado (por goteo), que es el mayoritario en todas las provincias, salvo Cádiz, y supone un 76% del total de las tierras regadas frente al 51,8% en España. De hecho, Andalucía tiene el 41,6% de todo el riego localizado en España, con la provincia de Jaén a la cabeza (29,8% del regadío andaluz). El riego por gravedad y por aspersión suponen sólo el 16,2% y el 6,3%, respectivamente, del total en Andalucía, lo que pone de manifiesto la preocupación de los agricultores andaluces por mejorar las infraestructuras de ahorro de agua, en línea con la variabilidad pluviométrica en la región.

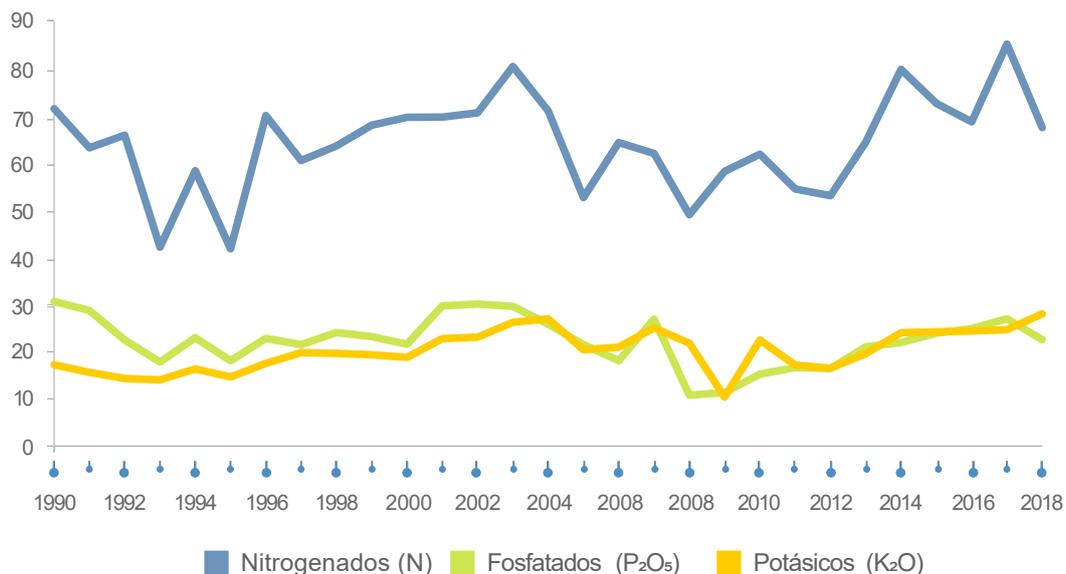
La evolución del consumo de fertilizantes es un indicador del posible impacto contaminante de la agricultura, en especial sobre el medio hídrico. En 2018, los aportes por hectárea cultivada se estiman en 67,6 kg/ha en abonos nitrogenados, 22,6 kg/ha en fosfatados (P_2O_5) y 28 kg/ha en potásicos (K_2O), con unos crecimientos de -20,8%, -16,4% y +13,5% respecto al año anterior. Un análisis temporal determina que los valores han ascendido en todos los tipos desde 2012, después de las bajadas registradas desde los años 2003 y 2004, marcando líneas de tendencia positivas en nitrogenados y potásicos, y descendente sólo en fosfatados desde 1990.



Consumo de fertilizantes

Rediam 

Evolución del consumo de fertilizantes en Andalucía, 1990-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



El sector agrario, más allá de su riqueza patrimonial en Andalucía o su papel como estructurador sociocultural y como garante del equilibrio territorial, es señalado hoy como uno de los puntos fuertes de nuestra economía, como un sector plenamente competitivo en base a su riqueza en recursos naturales, especialmente la fertilidad natural de sus tierras y su clima, y sobre él se establecen una gran parte de las estrategias de desarrollo sostenible en la región. Durante 2018 han visto la luz la *Estrategia de Empleo Medioambiental 2030* y la *Estrategia de Bioeconomía Circular*, que establecen que este sector privilegiado en Andalucía debe ser el vértice de la transición hacia una economía sostenible, respetuosa con los ciclos de la naturaleza, a partir de una aplicación intensiva de la investigación y el conocimiento de la mano de las nuevas tecnologías. Un sector que tiene potencialidad para convertirse en el centro de la actividad desde el que han de difundirse los efectos demostración al resto de la actividad económica y cuyo ejemplo de sostenibilidad ha de convertirse en una seña de identidad de la marca Andalucía.

Se recoge así la inquietud de la ciudadanía no solo por la necesidad de evitar el deterioro ambiental y las agresiones al soporte de la vida, sino también el progresivo interés por la alimentación sana y el disfrute de un medio natural no esquilado, una tendencia que se va configurando cada vez más como una demanda del mercado. Se da así apoyo a formas alternativas de entender la actividad agraria, como la agricultura ecológica, la agricultura integrada o la agricultura de conservación.

Agricultura ecológica

La agricultura ecológica se define como el conjunto de técnicas agrarias que excluyen el uso de sustancias químicas de síntesis como fertilizantes, plaguicidas, antibióticos u hormonas y organismos genéticamente modificados, para producir alimentos y productos orgánicos de alto valor nutricional libres de contaminantes, contribuyendo a la salud de las personas y animales, y asegurando el mantenimiento de la fertilidad a largo plazo del suelo mediante el respeto de sus ciclos naturales, anteponiendo la sostenibilidad de los recursos a la productividad.

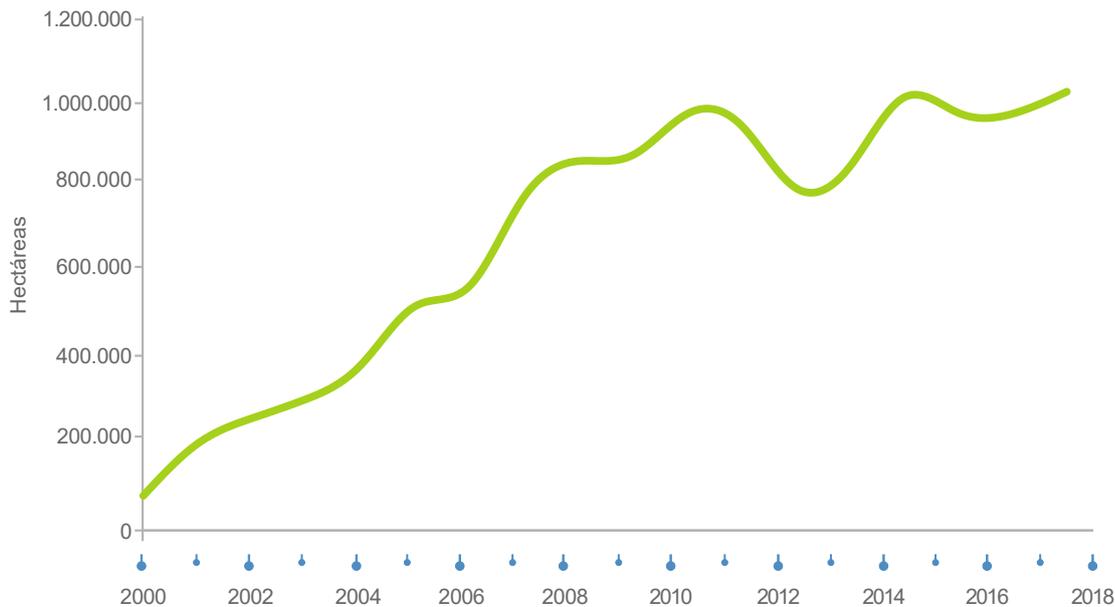
La superficie dedicada a esta práctica de producción agraria supone en 2018 un 20,7% de la superficie agraria de Andalucía; un 8,6% si se excluyen las áreas de pastos, praderas y forrajes. En esta modalidad, fundamentalmente espacios de dehesa, se recogen más de 685.000 ha, el 46,4% de los espacios dedicados a pastos en Andalucía. Son importantes también las proporciones que alcanza la agricultura ecológica en los cultivos de almendro (31% y 60.620 ha), barbecho y abono verde (18,9% y 57.655 ha), hortalizas y tubérculos (10% y 9.300 ha) y cítricos (9,6% y 8.163 ha) y, aunque su proporción es del 7,5% del cultivo, es significativo que el segundo aprovechamiento por superficie sean los cereales, leguminosas y cultivos industriales con más de 79.000 ha.

La evolución de la superficie en ecológico ha crecido el último año en un 5,1%, después de las campañas de 2016 y 2017, cuando bajaron ligeramente las superficies en 3,43% y 0,21%, respectivamente. Sin embargo, esta disminución no se debió a los espacios cultivados sino al peso de los espacios no agrícolas, como los pastos o los bosques. De hecho, la superficie cultivada en ecológico ha crecido un 66,3% desde 2013 a 2018. En el último año, los mayores crecimiento proporcionalmente se han registrado en frutas, cítricos y almendro.

Según datos de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, la agricultura ecológica andaluza en 2018 supuso casi la mitad de la española y el 7,5% de toda la europea, generando 42.000 empleos entre productores y agroindustria y unas exportaciones que superan los 680 millones de euros.

Evolución de la superficie de agricultura ecológica Rediam ●●●

Evolución de la superficie en producción ecológica en Andalucía, 2001-2018



Nota: A partir de 2013 sólo se contabiliza la superficie ecológica con visita anual realizada, excluyendo a los de reciente inscripción.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



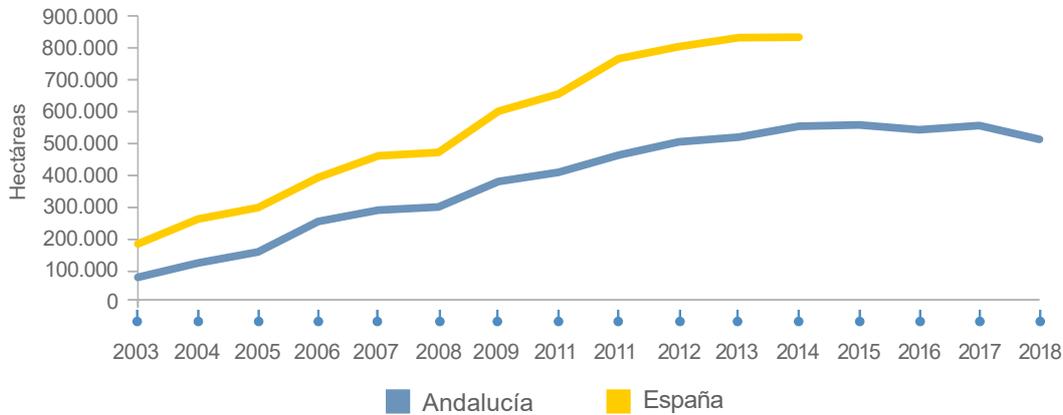


Agricultura integrada

Sin renunciar a los aportes químicos, otra alternativa a la agricultura convencional es la Producción integrada (PI). Cuenta con organismos de certificación y con una regulación y limitación estricta de los aportes inorgánicos, centrándose en los métodos naturales, integrados con la naturaleza para conseguir sus fines obteniendo una producción sana para los consumidores, en línea con las demandas del mercado, a la vez que se protegen los recursos naturales. Técnicas como el control integrado de plagas, que se encuentran en su origen, el cultivo sin laboreo o combinado con abono verde que se integra a la tierra, son las utilizadas por esta modalidad de agricultura certificada por la CAGPDS.

En el último año el cultivo en PI ha descendido un 7,8%, quedando en 513.335 ha, el 18,6% del total en el conjunto de cultivos regulados. En su distribución destaca el olivar, que es el 74,4% de la superficie en PI y el 24,5% de toda la superficie de este cultivo en Andalucía. Con menor superficie son destacables las de algodón y arroz, con 50.000 ha y 38.250 ha, que suponen respectivamente más del 72% y el 95% del total en esos cultivos en Andalucía. Con menores superficies, son también destacables las proporciones de los cultivos de remolacha y fresa respecto al total.

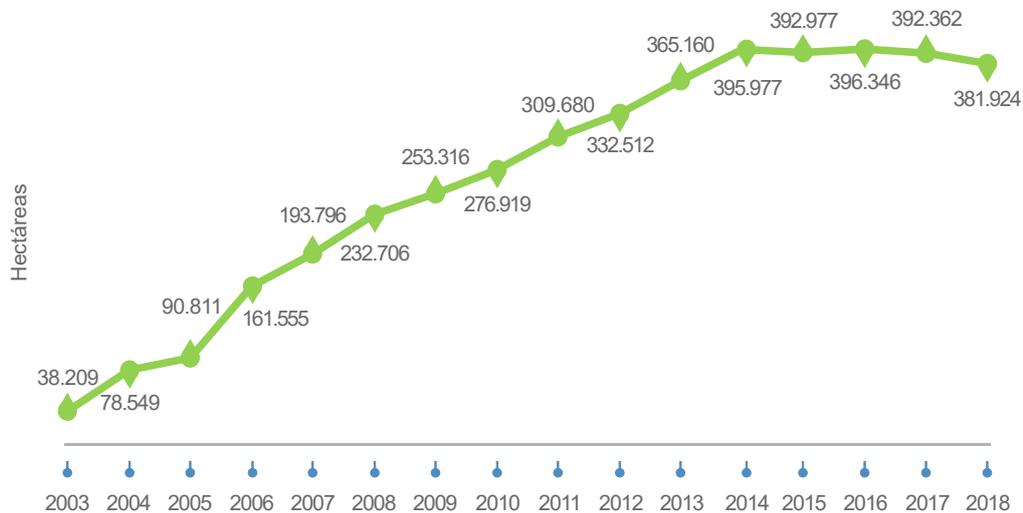
Evolución de la producción integrada, 2003-2018



Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Evolución de la superficie de olivar en producción integrada en Andalucía, 2003-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Transporte y movilidad

El sector terciario, ligado a la distribución y los servicios, constituye el verdadero motor de la economía andaluza, con el 74,4% del valor añadido bruto y el 76,2% del empleo. Su impacto ambiental, en cuanto a vertidos y residuos, no es en esencia diferente del que se produce en el ámbito residencial-doméstico, si bien cabe destacar la característica de concentración espacial que se produce en algunas de sus actividades. Frente a estos impactos concentrados, la correcta dotación de infraestructuras urbanas y servicios municipales, además de la adopción de buenas prácticas en las que la progresiva concienciación de la población tiene protagonismo, suelen ser suficiente.

Más allá de su importancia en la vida cotidiana de las personas, el transporte es una parte indispensable de todo el sistema productivo, constituyendo la esencia misma de importantes ramas del sector servicios, como el comercio o el turismo, y la principal fuente de contaminación en entornos urbanos.

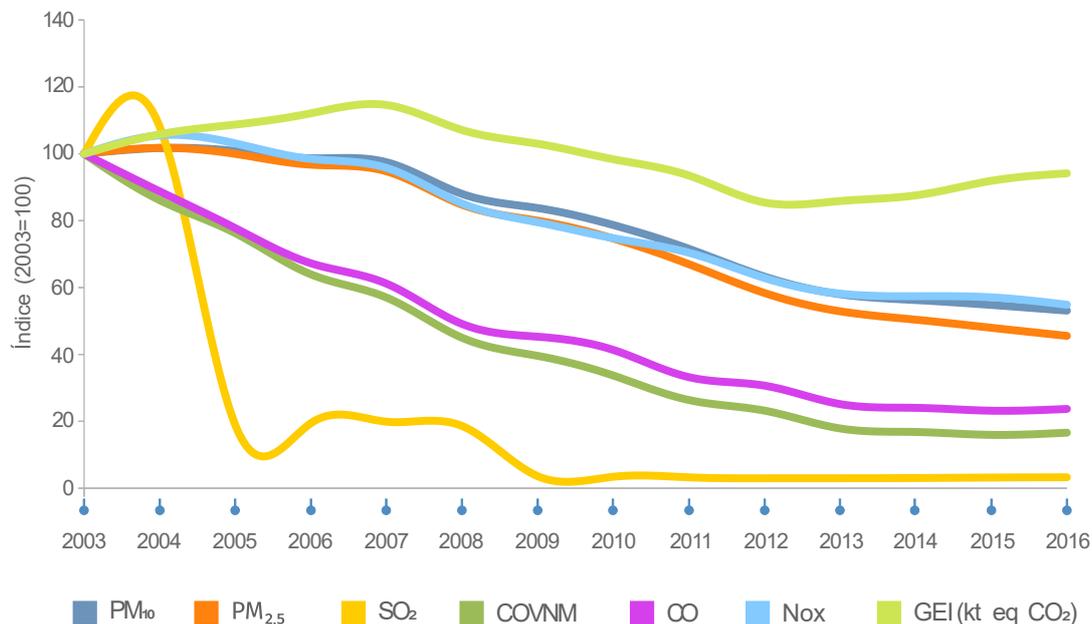
Las facilidades para la movilidad en las modernas sociedades tienen una fuerte incidencia en el sellado de suelo, presionando sobre la construcción de infraestructuras de transporte y protagonizando el modelo de urbanismo metropolitano y suburbano que difunde la ciudad y fragmenta el territorio, además de ser un gran consumidor de espacio público y emisor de ruido.

En relación con la contaminación del aire, el transporte terrestre, fundamentalmente el tráfico rodado, tiene una participación fundamental en lo que se denomina *sector difuso de emisiones GEI*, que es el responsable de casi el 52% de las emisiones. Dentro de él, el transporte, aporta alrededor del 54%, atribuyéndose al tráfico rodado de automóviles y al transporte pesado y ligero más del 80%, seguido del tráfico aéreo y el marítimo.

Movilidad y accesibilidad

Rediam ●●●

Evolución de las emisiones contaminantes procedentes del tráfico rodado en Andalucía, 2003-2016



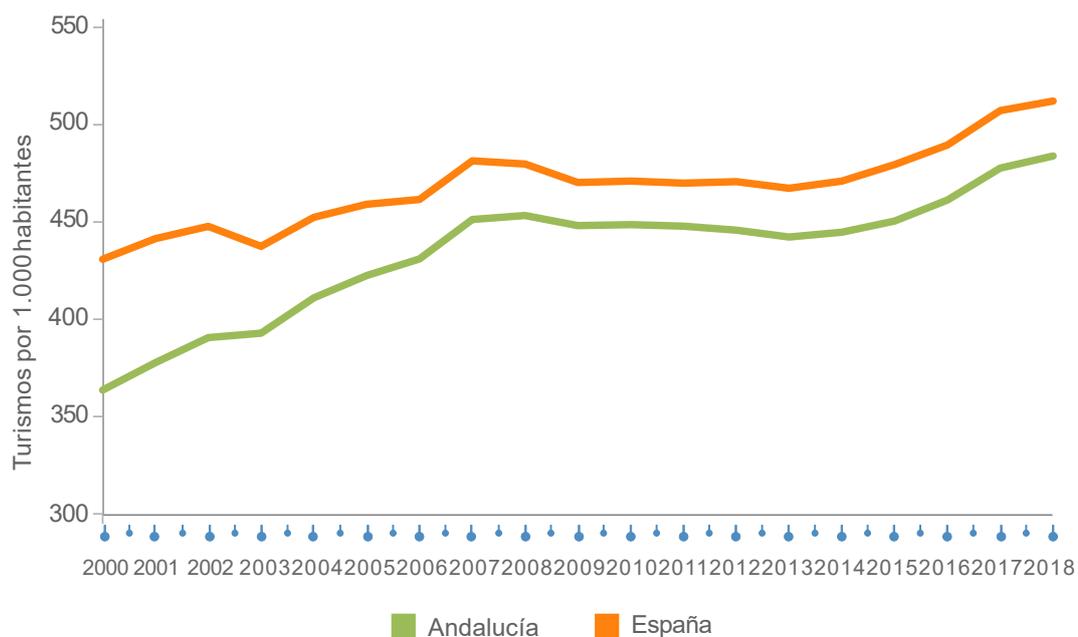
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Además, el tráfico rodado es el principal emisor de otros gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), los óxidos de azufre (SOx), o los compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), así como de micropartículas como el PM₁₀ y PM_{2,5} (material particulado de menos de 10 o, con mayor peligrosidad, 2,5 micras) con efecto directo sobre la salud de las personas por su gran capacidad de penetración a través de la respiración.

En 2018, la densidad automovilística en Andalucía sigue una línea ascendente, registrándose un incremento del 1,9% en el número de vehículos, en relación con el año anterior. En cifras absolutas se ha pasado de 4.002.901 a 4.080.704 vehículos de 2017 a 2018. También se produjo un aumento del 4,3% en matriculaciones. En Andalucía y España la evolución del número de turismos mostraba una tendencia creciente hasta el año 2008. A partir del 2009 las cifras se estabilizan hasta el año 2015. Desde esa fecha, la tasa de motorización (turismos por cada 1.000 habitantes) en Andalucía ha ido en aumento, alcanzando los 478 turismos en el año 2018.

Evolución de la densidad automovilística, 2000-2018



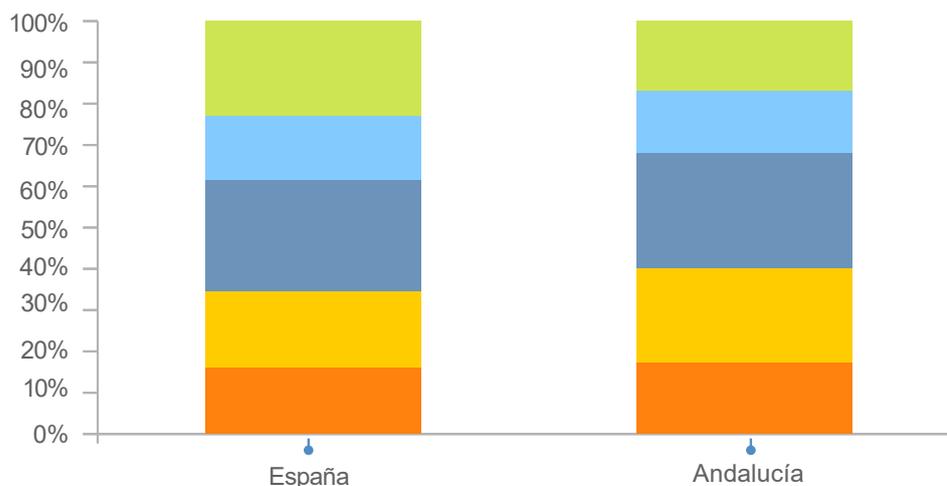
Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.



La renovación del parque de vehículos es un indicador también del impacto del tráfico en la calidad del aire teniendo en cuenta la mayor eficiencia y los mayores controles en la emisión de gases que se han adoptado en los últimos años.

El parque de turismos según su antigüedad muestra, para el año 2018, la siguiente situación en Andalucía: el 16,9% del total de turismos tiene una antigüedad igual o inferior a 4 años; un porcentaje parecido, el 17,4%, tiene 20 o más años de antigüedad, y el porcentaje mayor lo ocupa el grupo de turismos que tienen entre 10 y 14 años de antigüedad, con un 28%. En España, la antigüedad del parque de vehículos resulta menor que en Andalucía.

Antigüedad del parque de turismos, 2018



■ hasta 4 años ■ De 5 a 9 años ■ De 10 a 14 años ■ De 15 a 19 años ■ De 20 y más años

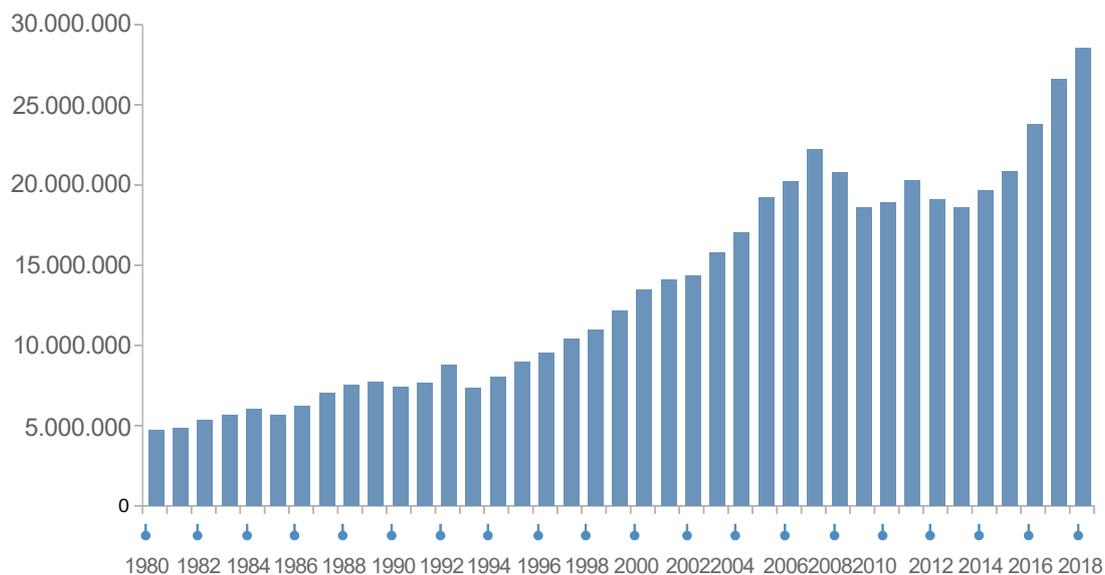
Fuente: Dirección General de Tráfico.



Entre las disposiciones que se manejan a escala europea para afrontar este alto impacto del tráfico rodado se encuentran el fomento de los vehículos basados en energías limpias y su uso compartido, la mejora del transporte público local y la intermodalidad, la imposición de penalizaciones al vehículo privado con carburantes derivados del petróleo mediante regulaciones del acceso y estacionamiento, o el uso intensivo de las nuevas tecnologías para la planificación de la movilidad urbana y la logística de transporte de mercancías.

Con respecto al transporte aéreo, el número de viajeros en los aeropuertos andaluces ha alcanzado en 2018 la cifra de 28,5 millones, un 7,4% más que en 2017.

Números de pasajeros en los aeropuertos andaluces



Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.



Turismo, ¿más o mejor?

En 2018 Andalucía acogió casi 30,7 millones de turistas, un 3,4% más que en 2017. Registró una nueva marca histórica de visitantes, superando el máximo precrisis de 2007 en un 18,8%, aunque con unos ritmos de crecimiento inferiores a los de los últimos 5 años y continuando la bajada en la media de pernoctaciones, que ahora se establece en 8,3 días. El gasto medio diario por turista fue de 66,77€.

El descenso en los mercados emisores inglés y alemán ha sido compensado por los visitantes del resto de Europa y del mundo, con Estados Unidos a la cabeza, para llegar a los 12,2 millones de turistas extranjeros, un 1,3% más que el año anterior. Los turistas españoles han sido 18,5 millones, un 3,8% más, con un 52,8% de andaluces. El medio de transporte mayoritario para venir ha sido el automóvil, con el 50,7% del total y un 72% entre los españoles, y el avión, con el 35% de media total y un 74,4% entre los visitantes extranjeros.

Entre los impactos ambientales del turismo, el más importante es la degradación de los ecosistemas naturales, muy sensibles a la presencia humana, y especialmente cuando ésta es masiva y caótica. Los entornos antropizados también son sensibles a la masificación de visitantes, que afecta a la vida cotidiana de los habitantes y distorsiona la identidad cultural, social y económica de los sitios turísticos, sobrecarga las infraestructuras y servicios municipales y altera especialmente el mercado de vivienda local. Sin embargo, es una potente fuente de riqueza que hay que regular para aminorar su impacto y repartir sus beneficios entre la población de acogida. Según la Empresa Pública para la Gestión del Turismo y del Deporte de Andalucía, el impacto económico del turismo en nuestra comunidad se estima en 21.200 millones de euros, el 12,6% del PIB.

Si se gestiona adecuadamente, el sector turístico puede fomentar el desarrollo económico y proveer recursos para la protección de los bienes culturales y naturales que lo hacen posible, además de fomentar un intercambio cultural mutuamente enriquecedor para pobladores y visitantes.

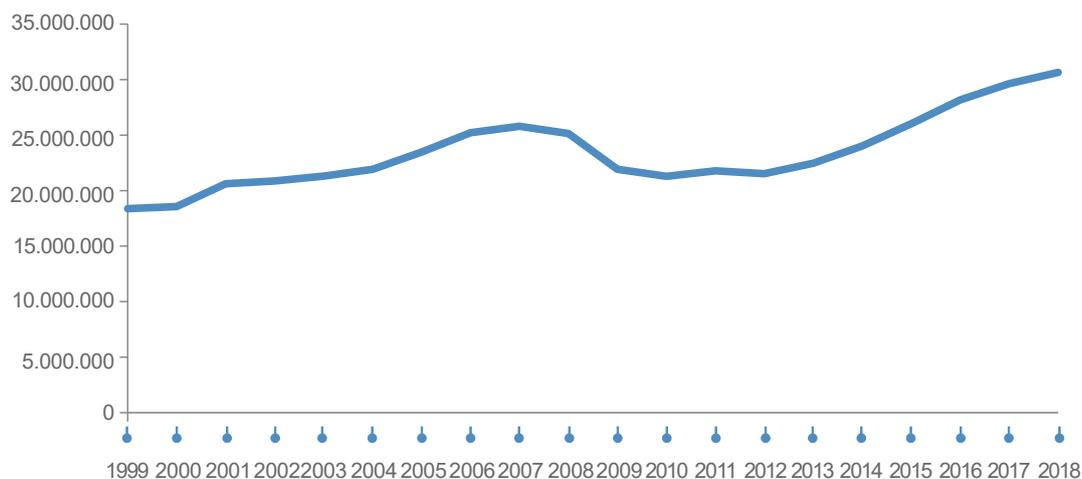
En Andalucía, además del turismo de sol y playa y del turismo monumental que son la base de su oferta, va tomando relevancia lo que se ha denominado geoturismo, el turismo basado en el atractivo de los lugares. Más allá del respeto al medio ambiente como política de diferenciación en el mercado turístico actual y marca ya casi obligatoria de la oferta, el turismo en ámbitos rurales bien entendido conecta con una creciente demanda social que valora sinceramente los estilos de vida apegados a lo auténtico, a la tierra, al paisaje, a la cultura ancestral.

Llevada a cabo con coherencia, esta modalidad del turismo es un incentivo para las propias comunidades de acogida por cuanto que incide en su propia cohesión social y respalda el desarrollo local con la valorización de los elementos patrimoniales del territorio, reuniendo a la población en torno a objetivos que van mas allá de las empresas individuales y concretándose como uno de los elementos paradigmáticos de la *competencia del territorio*.

Intensidad territorial de la actividad turística en Andalucía

Rediam ●●●

Número de turistas en Andalucía, 1999-2018



Fuente: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.



Para saber más sobre
La integración del medio ambiente en nuestros sectores productivos



Calentamiento global, actuación local

El año 2015 se ha caracterizado por su carácter extremo, pudiendo calificarse tanto de extremadamente seco como de extremadamente cálido.

Las precipitaciones fueron de 537 mm, más de un 80% por debajo de la media de referencia del periodo 1971-2000. En cuanto a su temporalidad, hubo un déficit en los 71,7% de los días de 10°C que oscila de 10 mm de exceso, superando también el valor máximo de la serie de referencia.

Evolución mensual de las temperaturas en Andalucía en 2014



Fuente: Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

¿Sabías que en la última década la temperatura media en Andalucía ha subido 0,5 °C?

El calentamiento de la Tierra es un fenómeno actual que tiene repercusión a escala global, pero también se manifiesta localmente en el medio local. A través del estudio de calentamiento global (CC) podemos observar un aumento de las temperaturas y una caída de las precipitaciones a lo largo de una serie de años y en determinadas zonas.

Como consecuencia de ello, el calor de verano en Andalucía ha aumentado 0,5°C en los últimos diez años. Este aumento de temperatura se ha producido durante el periodo de sequía reciente de esta región.

Excedido en 2015 el CC de Andalucía 0,5°C.

Temperatura: 1,5°C.

Temperatura: 1,5°C.



Rediam 
Redes de Información y Datos Ambientales

50?

1.14 Mejorando el acceso a la información ambiental de Andalucía

Desde el año 2007, la Administración autonómica con competencias en materia de medio ambiente ha logrado importantes avances en materia de derecho de acceso a la información ambiental desde las dos vertientes que lo definen: por un lado en lo que se refiere al procedimiento de acceso, previa solicitud de información (difusión pasiva), y por otro, a la difusión activa de la información ambiental. Ambas modalidades vienen reflejadas en la ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, y en el decreto 347/2011, de 22 de noviembre, por el que se regula la estructura y funcionamiento de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) y el acceso a la información ambiental, desarrollo de la ley a nivel autonómico.



Acceso a la información ambiental mediante solicitud

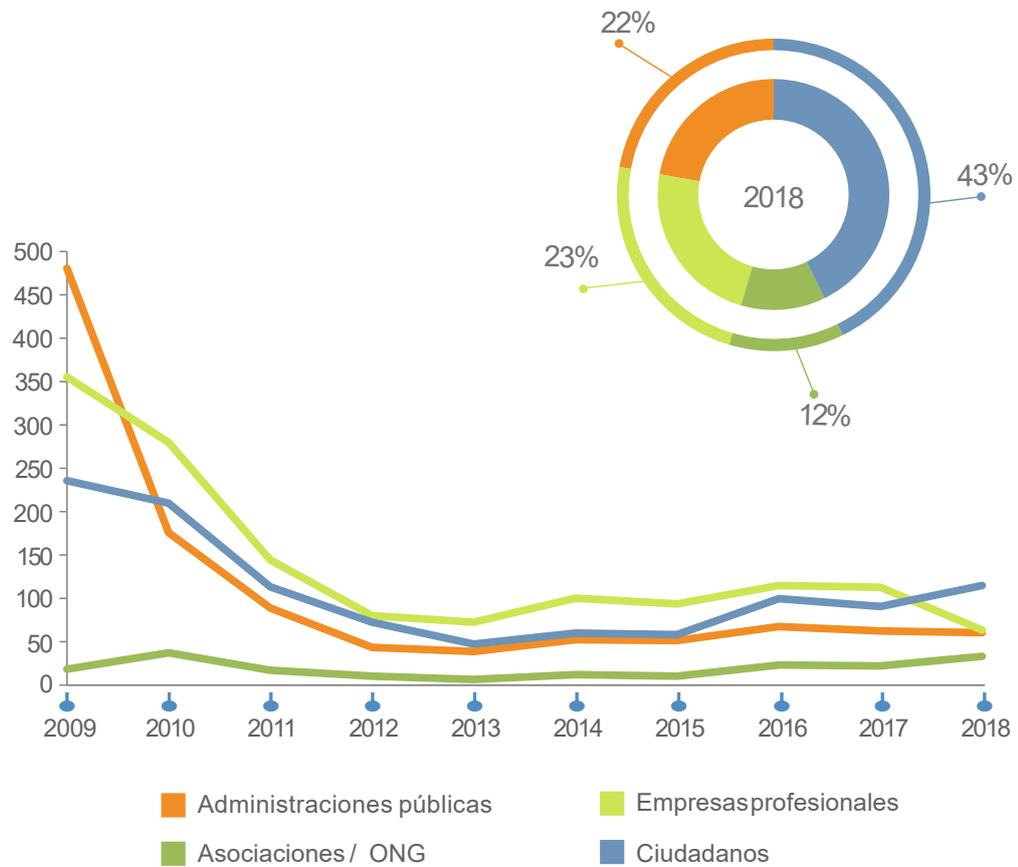
Como viene observándose a lo largo de los últimos años, el número de solicitudes de información ambiental disminuye considerablemente a partir de 2011, coincidiendo con el incremento de los medios de difusión activa de la información ambiental puestos a disposición de la ciudadanía (servicios web, descargas de información ambiental, desarrollo de visualizadores geográficos, etc). Desde 2011 hasta 2018, los valores siguen cayendo pero de forma mantenida, con ligeras fluctuaciones según el perfil de solicitante.

En 2018, el número de solicitudes ambientales atendidas fue de 262, siendo la ciudadanía (no adscrita a entidades públicas o privadas) el tipo de solicitante con mayor número de solicitudes registradas.

Acceso a la información ambiental

Rediam ●●●

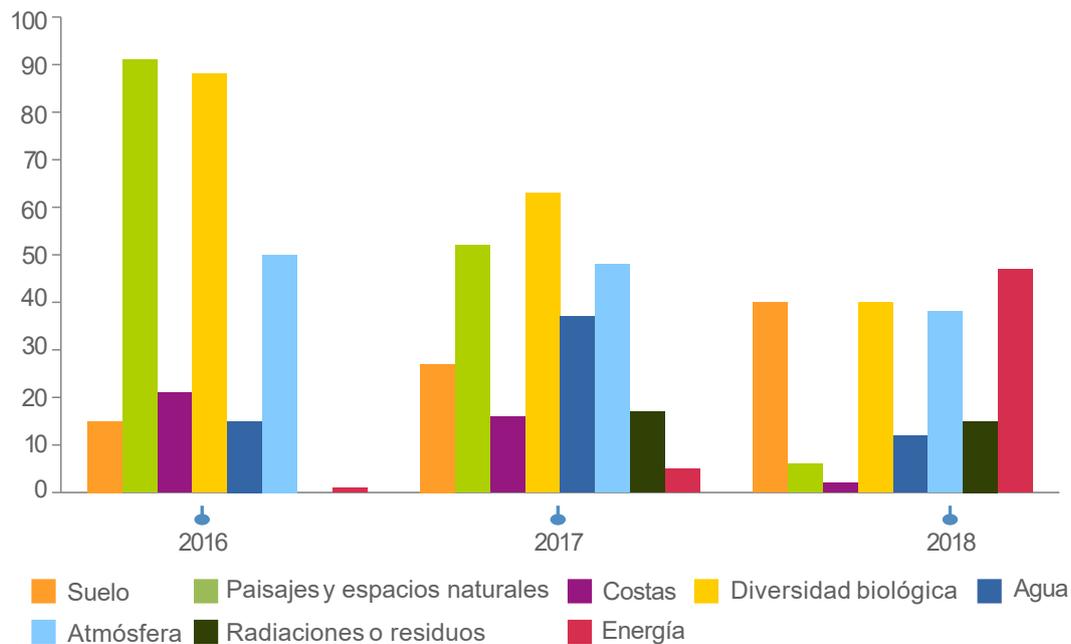
Peticiones de información ambiental por perfil de solicitante, 2009-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Peticiones de Información Ambiental por principales temáticas, 2009-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Atención de consultas a través del Servicio Integrado de Atención Ciudadana (SIAC)

El SIAC es el servicio multicanal de atención directa a la ciudadanía que la Administración andaluza con competencias en materia de medio ambiente puso en funcionamiento en 2010, con objeto de facilitar y asistir al ciudadano en su búsqueda de información. Atiende consultas de información ambiental a través de diferentes medios: atención telefónica, buzón del ciudadano y asistente virtual. Además, difunde el Canal de Administración Electrónica para realizar trámites con la administración competente en materia de medio ambiente de forma sencilla y cómoda.

Desde que se inició el SIAC hasta final de 2018 se han atendido 409.403 consultas, y, a través de su Canal de Administración Electrónica, se ha recibido 2.236.471 visitas, con un cómputo de 10.842.621 páginas visitadas.

SIAC: datos básicos de 2018

Número de consultas recibidas: 49.195 *

Número de consultas medias atendidas al día: 190 *

Número de visitas al Canal de Administración Electrónica: 238.703

Número de páginas visitadas: 1.091.220

* Se han contabilizado las consultas recibidas a través de los siguientes canales: teléfono de atención ciudadana, buzón del ciudadano y asistente virtual.



Solicitud de información ambiental a través del Canal de Administración Electrónica.

La Transparencia en el año 2018

En materia de publicidad activa, entre las actuaciones desarrolladas en el año 2018 relativas a los contenidos de la sección de Transparencia del Portal de la Junta de Andalucía, destaca la publicación de 105 convenios y 15 contenidos con la información de las declaraciones del impuesto sobre la renta de las personas físicas o sobre el Patrimonio de altos cargos de la anterior Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Asimismo se ofrece información, entre otra, sobre las encomiendas de gestión promovidas en este año (89), información transparente de carácter laboral del tipo relación de puestos de trabajo o catálogo de puestos, e información sobre normativa publicada (4) o en elaboración (8).

Entre los contenidos más numerosos publicados en el Portal de la Transparencia figuran los contenidos de documentos sometidos a información pública, que en 2018 alcanzó la cifra de 976.

Documentos sometidos a información pública en el Portal de Transparencia, 2018

Procedimientos administrativos	Nº de anuncios
Autorización Ambiental Unificada	288
Autorización Ambiental Integrada	46
Dominio Público marítimo-terrestre	140
Dominio Público Hidráulico	234
Autorizaciones de vertidos	11
Concesiones de aguas públicas	60
Infraestructuras hidráulicas	13
Montes públicos	28
Vías pecuarias	132
Planes y Programas	17
Normativa en elaboración	7
Total	976

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Dentro del capítulo de solicitudes de información, las solicitudes de acceso a la información pública tramitadas en ejercicio del derecho de acceso por parte de la ciudadanía y que han sido obtenidas a través de la Plataforma Integrada del Derecho de Acceso (PID@) (en formato electrónico) durante el ejercicio 2018, arroja los siguientes resultados: 172 solicitudes tramitadas, de las cuales 152 se han tramitado en la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, y 20 en la Agencia de Medio Ambiente y Agua (AMAYA). Merece destacar que el 37,5% de las solicitudes de acceso a la información pública se derivaron al procedimiento de acceso a la información ambiental.

En materia de reclamaciones y denuncias, durante 2018 se han presentado ante el Consejo de la Transparencia un total de 23 reclamaciones dirigidas a la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio y 2 a AMAYA. Además, se han presentado ante el Consejo 2 denuncias por incumplimiento de las obligaciones de publicidad activa, frente a las 14 del año anterior. Estas denuncias han sido finalmente archivadas.



Difusión activa de la información ambiental

Cabe destacar que, a lo largo de los últimos años, el descenso del número de solicitudes de información ambiental va acompañado de un incremento de los servicios de difusión activa prestados, para los que se han llevado a cabo importantes esfuerzos. A continuación se muestra un análisis sobre el uso y utilidad del Canal en Web de la Rediam y de los diferentes medios puestos a disposición de la ciudadanía, todos ellos sustentados en el uso de internet y de las nuevas tecnologías.

Datos de acceso y visualización del canal de la REDIAM

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, a través del canal de la Rediam, facilita el acceso a la información ambiental y pone a disposición de los usuarios las herramientas y servicios necesarios para su explotación. Es por ello que la evaluación del acceso y uso de este sitio web sirve de indicador para el análisis de la utilización de la información ambiental.

El número de usuarios externos que han accedido al canal de la Rediam durante 2018 ha sido, de media, 15.001 usuarios/mes. Este dato ha evolucionado de manera ascendente desde 2009, y aunque sólo es un 3% mayor que en 2017, el incremento en el número de usuarios externos que utilizan el canal desde 2009 ha sido de más del 300%.



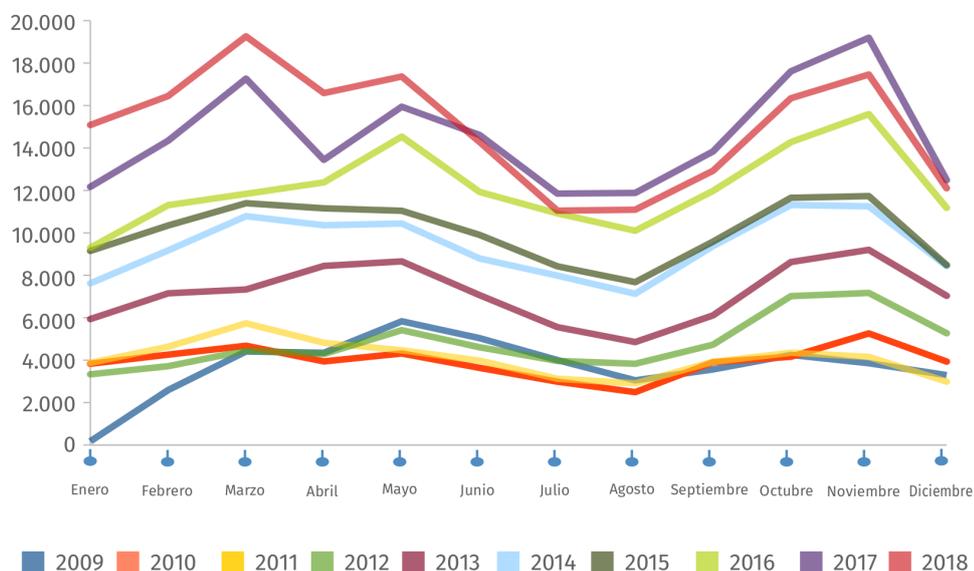
Difusión activa de la información ambiental

Rediam ●●●

Acceso y visualización del canal de la Rediam

Número de usuarios externos en la web de la REDIAM, 2009-2018

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Usuario únicos/año	35.243	37.463	38.596	45.121	69.331	91.088	96.214	125.119	152.478	157.087
Media mensual	3.701	3.949	4.079	4.815	5.729	9.387	10.046	12.112	14.553	15.001

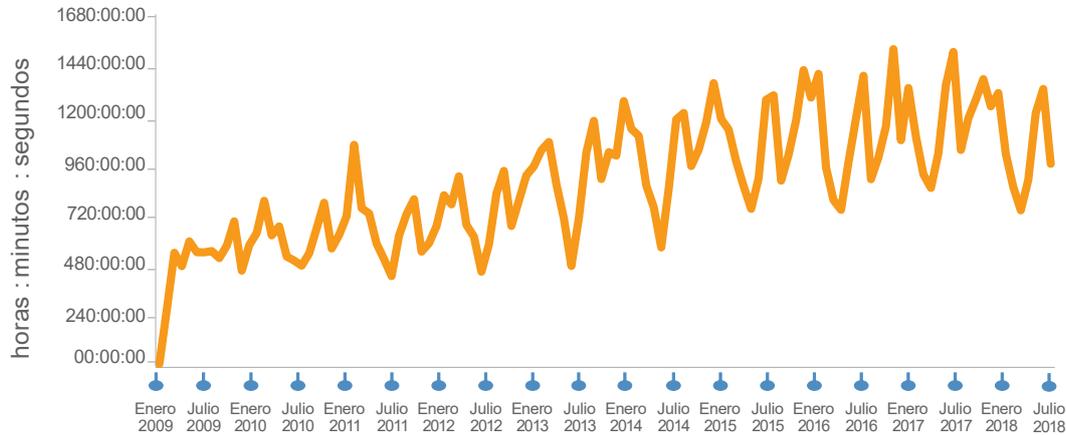


Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Destaca el incremento continuado en la duración total de navegación dentro del canal. Este parámetro continúa en ascenso desde el inicio de la serie en 2009. En 2018 se ha alcanzado un promedio mensual de 1.128 horas de visualización, algo inferior al dato de 2017, que se cifraba en 1.167 horas. Sin embargo, encontramos meses en los que se han alcanzado picos de casi 1.380 horas de visualización, y se prevé que la tendencia siga siendo positiva.

Canal web de la REDIAM. Usuarios externos. Duración total de la sesión, 2009-2018

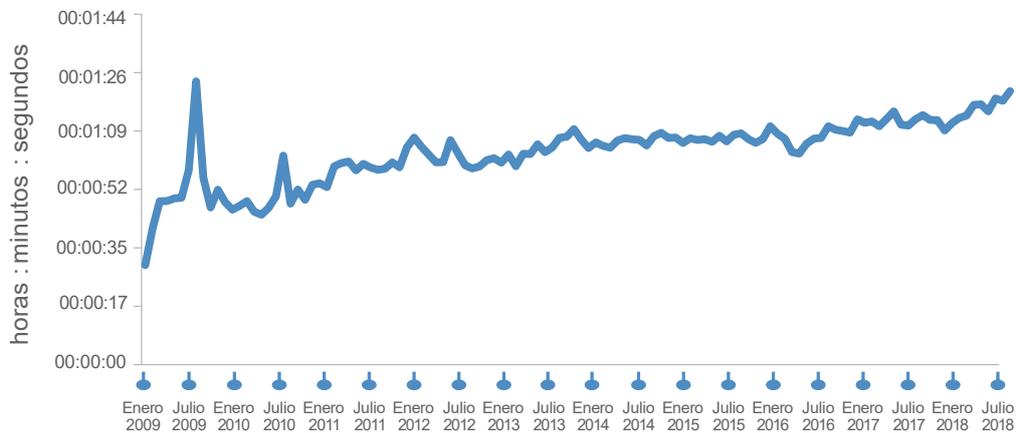


Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Por otro lado, el tiempo medio de visita por página en 2018 se ha cifrado alrededor del minuto y quince segundos, valor algo superior al de 2017 y con el que se sigue avalando la evolución en positivo del uso del canal.

Canal web de la REDIAM. Usuarios externos. Tiempo medio por página, 2009-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

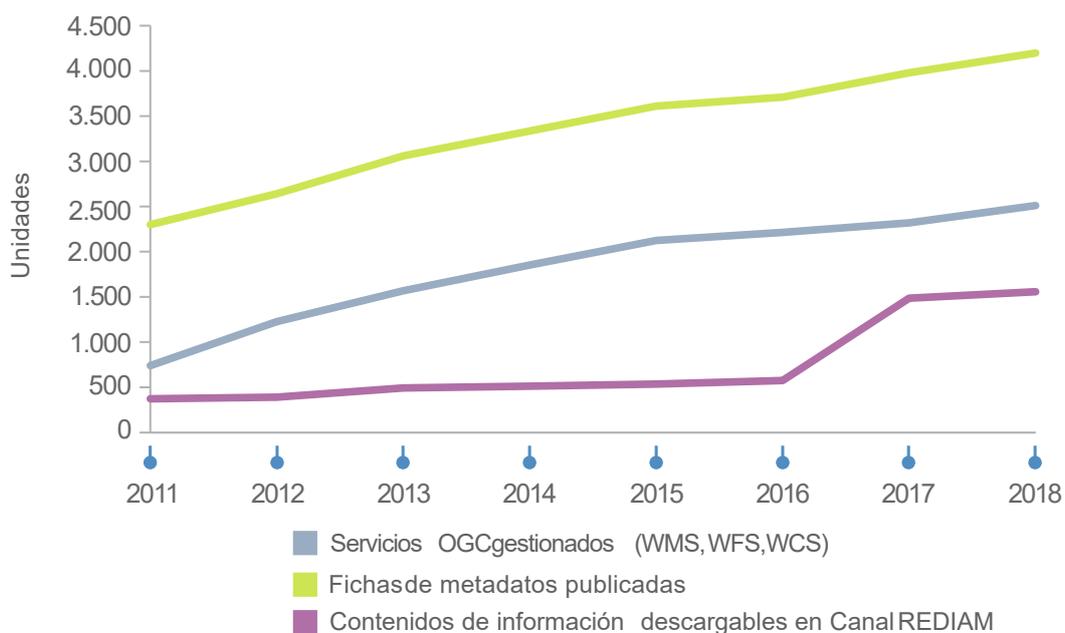


Servicios ofertados a través del canal web de la Red de Información Ambiental de Andalucía

En el ámbito de los servicios de consulta de información ambiental, la tendencia sigue siendo ascendente y así queda reflejado en la serie de datos. En 2018 el total de fichas descriptivas (metadatos) de información ambiental publicadas en web asciende a 4.197; 217 más que en 2017.

Servicios ofertados por el canal web de la Rediam

Información ambiental ofertada en el canal web de la Rediam, 2011-2018

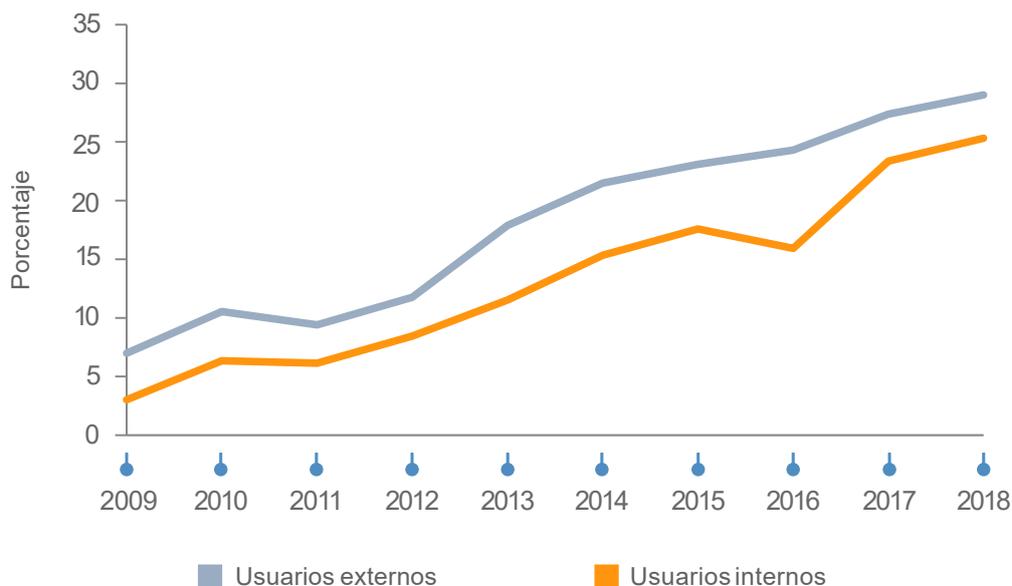


Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



El dato sobre el número de servicios OGC (Open Geospatial Consortium) gestionados por la Rediam sigue mostrando una tendencia al alza. En 2018 se ha incrementado en 192 los nuevos servicios puestos a disposición de la ciudadanía (un 8,3% más que el año anterior). Si analizamos el número de visitas de páginas relacionadas con WMS (Web Map Service), éste sigue aumentando, alcanzando las visualizaciones a estos contenidos un 29% respecto al total de visitas al canal de la Rediam. Este dato pone de manifiesto el interés de los usuarios por la información ambiental a través de servicios y herramientas web.

Canal web de la REDIAM. Porcentaje de visitas a páginas relativas a servicios WMS respecto del total, 2009-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Información facilitada a través de solicitud de información ambiental sobre localización de especies protegidas de flora y fauna en cuadrículas 1x1 km para una zona del municipio de Lora del Río (Sevilla).

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Ecobarómetro de Andalucía 2018 (EBA 2018)

Entre los meses de julio a octubre de 2018 se han realizado las encuestas para la decimotercera edición del Ecobarómetro de Andalucía, instrumento que la Administración ambiental de la Junta de Andalucía, a través de la REDIAM, utiliza desde 2001 con periodicidad variable, para analizar la conciencia ambiental de los andaluces con el objeto de orientar la gobernanza ambiental en la región, y medir el impacto y la valoración social de las políticas ambientales en la Comunidad Autónoma.

El universo de este estudio ha sido la población andaluza de ambos sexos de 18 años y más, abarcando distintos perfiles sociodemográficos y escalas territoriales. Los datos han sido obtenidos a través de una encuesta presencial realizada a una muestra representativa compuesta por 5.001 ciudadanos.

El análisis de los resultados obtenidos se articula en cuatro capítulos principales:

1. El primero de ellos se centra en conocer el grado de relevancia que los ciudadanos confieren al medio ambiente, haciendo hincapié en la gestión del agua.

Aumenta la preocupación y la conciencia ambiental de los ciudadanos, aunque con ciertas contradicciones que exigen fortalecer la comunicación, información y educación ambiental sobre el riesgo social, cultural y económico que implica la falta de sostenibilidad ambiental.

Los temas ambientales ganan presencia en la conciencia ciudadana, registrándose en esta edición los resultados más elevados desde el origen del Ecobarómetro de Andalucía. Sin embargo, la postura mayoritaria sigue siendo la que defiende subordinar la protección ambiental a la bonanza económica.

En general, la situación del medio ambiente se percibe negativa:

- En el ámbito global, el cambio climático se percibe como el principal problema ambiental.
- En el ámbito regional, se mantiene la mayor preocupación por los incendios forestales y ha aumentado significativamente, desde 2013, la inquietud por el deterioro de playas, mares, ríos, humedales y aguas subterráneas.
- En el ámbito local, la principal preocupación de los ciudadanos se relaciona con la suciedad, la falta de limpieza en las calles y la gestión de los residuos sólidos urbanos.

En el contexto regional, los ciudadanos consideran que el origen principal de los problemas ambientales se encuentra, a grandes rasgos, en el abandono del campo y de las actividades tradicionales. Les siguen, en orden de importancia, el actual modelo económico, los cambios en los estilos de vida y en el consumo y las decisiones políticas. Sin embargo, no se perciben como negativos en la región otros impulsores indirectos del cambio global, tales como los cambios demográficos, la globalización o los avances en ciencia y tecnología.

En relación al agua, la población muestra una creciente sensibilidad, tanto respecto a su disponibilidad para el uso humano como sobre su papel en los ecosistemas. De hecho, un 50% de los ciudadanos reconoce el valor del agua como capital natural, lo que contrasta con los bajos niveles de apoyo que muestra en general la población con medidas de gestión que mejoran la sostenibilidad, como controlar la contaminación de ríos y aguas subterráneas o disminuir el agua para regadíos.

2. En el segundo capítulo se trata la relación de los ciudadanos con la información ambiental.

Poco más del 28% de los andaluces se considera bien informado en cuestiones ambientales. Una mayor presencia de noticias de carácter ambiental en los medios de comunicación más populares entre la ciudadanía podría contribuir a revertir el déficit de información ambiental percibido.

En la actualidad, la población andaluza se considera más interesada que informada sobre cuestiones ambientales. Desde 2013, el nivel de interés presenta una tendencia creciente, mientras que el nivel de información percibido se mantiene estable. El acceso a la información ambiental se sigue produciendo principalmente de forma casual, a través de los informativos televisados, aunque en los últimos años ha perdido algún peso frente al auge de otros medios, como charlas informales o internet.

3. En el tercer capítulo se aborda el comportamiento de la población andaluza respecto al medio ambiente.

La sociedad andaluza muestra una tendencia creciente en su compromiso ambiental. Consolidar y fortalecer esa conciencia ambiental creciente requiere de la Administración una respuesta adecuada, especialmente mejorando la información y la disponibilidad de infraestructura en el ámbito de la gestión de los residuos domésticos más contaminantes.

Prácticamente, la totalidad de los andaluces consideran que están contribuyendo a la protección ambiental a través de alguna actuación en el ámbito doméstico, sobre todo mediante el reciclaje de residuos domésticos y el ahorro de agua y energía en el hogar.

Así mismo, desde 2013 se ha incrementado de forma importante el porcentaje de andaluces que declara hábitos de consumo responsable. Cuatro de cada diez optan de forma frecuente por opciones de consumo que ayuden a conservar los recursos naturales o eviten el desperdicio (ecológicos, reciclados...), y con una menor huella de carbono y una mayor contribución al desarrollo local.

4. En el cuarto capítulo se analiza la confianza y valoración que los ciudadanos andaluces hacen de la gestión pública en materia medioambiental.

Mejora la confianza ciudadana en las autoridades competentes en la gestión ambiental de Andalucía, pero en ningún nivel territorial de la Administración se alcanza el aprobado.

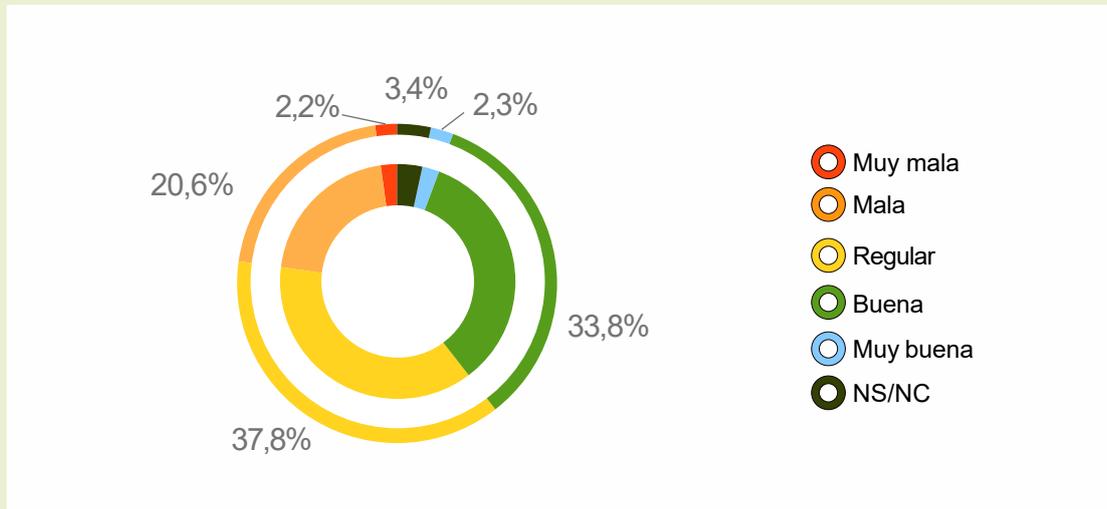
El grado de confianza que inspiran las actuaciones de carácter ambiental de la Administración es bastante bajo. No obstante, los andaluces otorgan los mejores niveles de confianza a la Junta de Andalucía y a la Unión Europea, seguidas de los ayuntamientos y del Gobierno de España. En relación a otras instituciones y organizaciones de la sociedad civil, la confianza ciudadana se deposita principalmente en el sistema educativo, la comunidad científica y las organizaciones ecologistas.

De forma particular, la actuación ambiental desarrollada por la Junta de Andalucía es valorada de forma positiva por algo más de un tercio de los ciudadanos, registrándose un aumento de casi 10 puntos porcentuales respecto a 2013. Este incremento se observa en las áreas relacionadas con la conservación de la naturaleza, el control y prevención de los incendios forestales y la promoción de la educación ambiental.

En relación a la información ambiental institucional suministrada a través de la web de la Junta de Andalucía, sólo un escaso porcentaje de los encuestados declara haber accedido alguna vez a la misma. No obstante, y a pesar de haberse reducido el porcentaje de visitantes con respecto a 2013, los que lo hacen, la evalúan de forma favorable. De los temas sugeridos, los ciudadanos demandan a la Administración Pública más información sobre las características y el estado del medio ambiente y sobre los valores naturales en Andalucía, seguido de los planes, programas y actuaciones de la Administración y la colaboración y participación ciudadana.

Percepción ciudadana del estado del medio ambiente en Andalucía

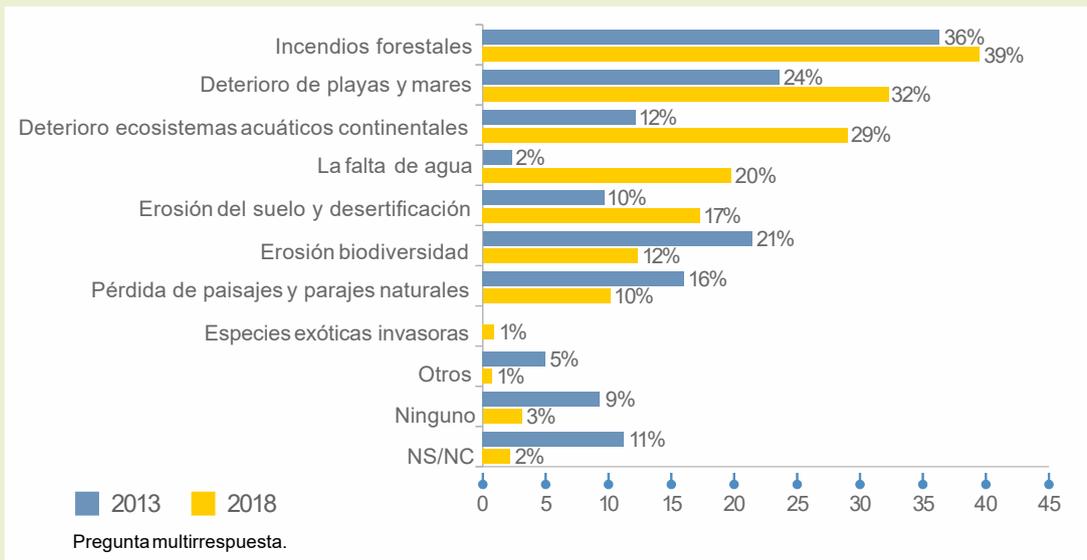
Situación del medio ambiente en Andalucía



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Problemas relacionados con el medio ambiente



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Para saber más sobre  Mejorando el acceso a la información ambiental de Andalucía



1.15 Educación, sensibilización y participación ambiental

La meta de la educación ambiental, como promulga la UNESCO, es formar una población consciente y preocupada por el medio, que tenga los conocimientos, las competencias, la predisposición, la motivación y el sentido de compromiso ético necesario para mejorar el mundo. La participación activa de estos ciudadanos es clave en el proceso de cambios sociales y económicos necesarios para lograr una economía circular y sostenible. Esta meta es asumida por la Estrategia Andaluza de Educación Ambiental formulada en 2003, que plantea la educación ambiental como una herramienta para contribuir a un cambio social en el que primen la solidaridad, la diversidad, la equidad y el desarrollo racional frente al consumismo y el mantenimiento de relaciones no respetuosas de explotación hacia los demás, y con el medio.

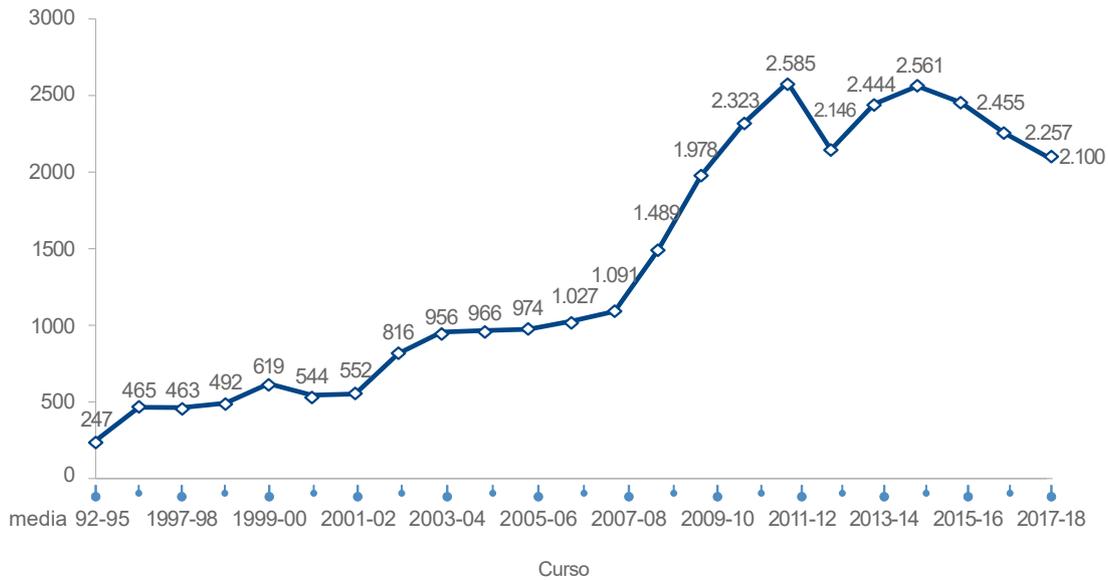
En Andalucía hay dos grandes programas específicos de educación ambiental relacionados con la formación reglada: el programa ALDEA y el Plan Andaluz de Formación Ambiental. Asimismo se cuenta con la Red Andalucía Ecocampus, para potenciar el desarrollo de programas de sensibilización y voluntariado ambiental en el ámbito universitario.

El más emblemático de todos los programas de educación ambiental es el **Programa Aldea. Educación ambiental para la comunidad educativa**, que se inició en el año 1992. En el curso 2017-18 se ha seguido trabajando en la consolidación de la reestructuración del programa Aldea que tuvo lugar en el anterior curso 2016-17. Desde entonces, Aldea se configura como una herramienta para favorecer el desarrollo de las competencias clave del alumnado, el intercambio de experiencias educativas, el trabajo en equipo, la creación de redes profesionales, el trabajo por proyectos u otras metodologías activas e innovadoras que propicien, en definitiva, un cambio en conductas ambientales con nuestro entorno y que incida en la práctica educativa diaria.

Participación en proyectos del programa de educación ambiental ALDEA

Rediam 

Participación de centros educativos ALDEA, 1992-2018



Se contabiliza el número de centros educativos participantes en los diferentes proyectos educativos. Hay centros que se contabilizan varias veces por participar en iniciativas diferentes.

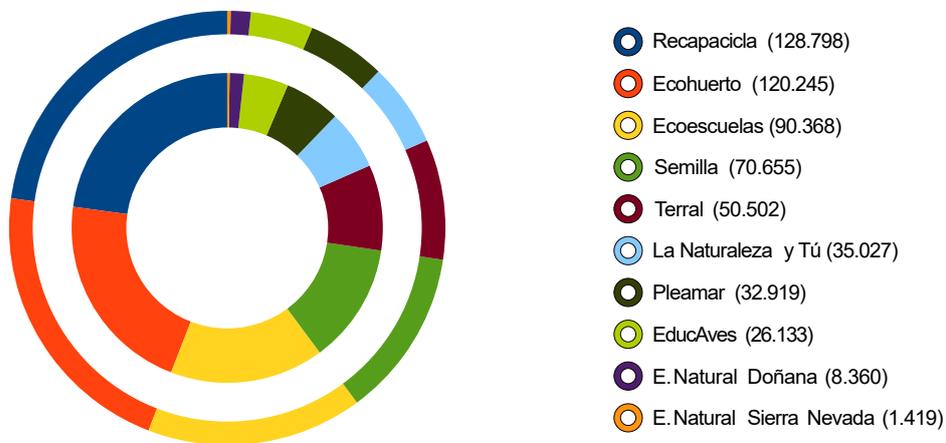
Fuente: Consejería de Educación y Deporte y Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Martín pescador.
Accésit en el Concurso de pintura de aves de Andalucía, curso 2018/2019
M. Ruiz Rey.

Programa ALDEA. Participación del alumnado, curso 2017-2018



Se contabiliza el número de participantes en los diferentes proyectos. Hay personas que se contabilizan varias veces por participar en iniciativas diferentes.

Fuente: Consejería de Educación y Deporte y Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



La campaña más participativa ha sido **Recapacicla**. Los objetivos de este proyecto son, por un lado, sensibilizar a los escolares sobre la problemática de los residuos, la contaminación y la necesidad de un consumo responsable; y por otro promover la formación del profesorado acerca de estos temas, implicando asimismo a las familias y al contexto social de la comunidad escolar, barrio, asociaciones, ayuntamientos, para generar modelos de gestión y actuación coordinados, que supongan un ejemplo para el alumnado.

En total, participaron en el proyecto 477 centros educativos de toda Andalucía, un total de 128.798 alumnos y 10.558 docentes. Málaga fue la provincia más participativa.

El siguiente proyecto más participativo es **Ecoescuelas**, programa de ámbito internacional del que Andalucía forma parte desde el curso escolar 97-98. Entre sus objetivos está impulsar la educación ambiental en la vida de los centros escolares, implicando a todo su entorno, así como crear una red de centros educativos donde se favorezcan los intercambios y la cooperación. Durante el curso escolar 2017-2018, han participado 292 centros, de los cuales tienen la Bandera Verde 60 centros, así como 7.952 docentes y 90.368 estudiantes.



En el marco de la Red Andaluza de Ecoescuelas, durante los días 28, 29 y 30 de mayo de 2018 se llevó a cabo el XI *Encuentro de Alumnado* en el *Centro de la Naturaleza El Remolino*, en Cazalla de la Sierra (Sevilla). Estos encuentros permiten potenciar la conexión intercentros, pero sobre todo suponen una vía para hacer partícipe al alumnado en los foros de debate y valoración del programa.

Durante los días 16 y 17 de noviembre de 2018 se celebró en el Centro de la Naturaleza El Remolino, el VII *Encuentro Regional de la Red Andaluza de Ecoescuelas*, bajo el lema *Ecoescuelas que acogen: Sin muros, con abrazos*. Este evento, dirigido preferentemente al profesorado que coordina el proyecto educativo en los centros, tuvo como objetivo fundamental servir de punto de encuentro entre el profesorado, y como foro para compartir las distintas experiencias educativas que se están llevando a cabo dentro de la red. Durante las jornadas se realizaron talleres didácticos y grupos de debate en torno a los temas de trabajo que se desarrollan en las ecoescuelas de Andalucía.



Otros proyectos altamente participativos durante el curso 2017-2018 han sido **Ecohuerto y Semilla**. En el primero participaron 460 centros educativos, 120.245 alumnos y 9.970 docentes. En el proyecto Semilla se consiguió una participación de 70.655 alumnos y 6.026 profesores pertenecientes a 299 centros.

Formación ambiental

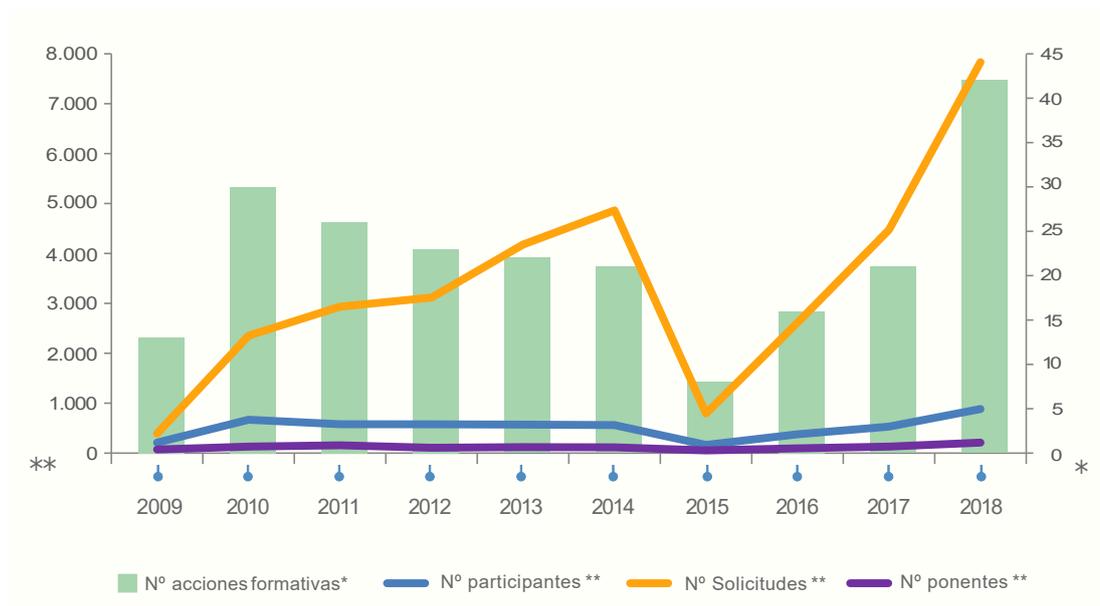
Durante el año 2018 se ha desarrollado la novena edición del Plan Andaluz de Formación Ambiental, una propuesta de acciones formativas dirigida a promover la capacitación de los sectores profesionales asociados a la promoción de la sostenibilidad, a la conservación de los recursos naturales y a la educación y participación ambiental. Estas acciones formativas han perseguido el fomento del empleo estable en el ámbito ambiental desde una perspectiva de igualdad de género e integración social. En el año 2018 la situación de la formación ambiental sale muy reforzada. Todas las variables del seguimiento del plan han evolucionado muy favorablemente: el número de acciones formativas, participantes, ponentes y solicitudes. En total se han organizado 42 cursos en los que han participado 882 alumnos y 209 profesores.



Participación en programas de formación en centros de educación ambiental

Rediam ●●●

Participación en el Plan Andaluz de Formación Ambiental, 2009-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



El Centro de Capacitación y Experimentación Forestal de Cazorla, con más de 50 años de trayectoria y referente de primer nivel en la formación profesional forestal de España, ha seguido desarrollando en 2018 una intensa línea de formación ambiental tanto en el ámbito de la formación reglada como en la no reglada. La oferta en formación ha alcanzado los 45 cursos, con un total de 933 estudiantes a lo largo del año.

Mayores por el Medio Ambiente

El programa **Mayores por el Medio Ambiente**, promovido por la administración ambiental andaluza, cuenta ya con una larga experiencia. Se desarrolla en dos líneas de trabajo, la primera destinada a la sensibilización ecológica y conservación del medio natural en Andalucía; y la segunda se centra en el programa *Recapacicla-Personas mayores*. En relación con la primera, en el año 2018 participaron en el programa 1.025 personas mayores a partir de una oferta de 27 talleres ambientales. Por su parte, el programa *Recapacicla-Personas mayores* ha mantenido en el curso 2017-2018 una participación similar al curso anterior, con 3.510 personas mayores movilizadas y 162 actividades realizadas.





Educación ambiental y sostenibilidad urbana

En materia de educación ambiental y sostenibilidad urbana, el 22 de noviembre de 2018 se celebró el *IX Encuentro de Experiencias de Educación Ambiental y Sostenibilidad Local* en Vícar (Almería), al que asistieron 60 personas. Estos encuentros están dirigidos a todas las personas implicadas en el desarrollo de iniciativas de educación, participación y sensibilización ambiental desde las entidades locales andaluzas (Ayuntamientos, Mancomunidades y Diputaciones), así como a otras entidades interesadas en este ámbito, especialmente a aquellas especializadas en educación y gestión ambiental.

Paralelamente se celebró la *VII edición del Certamen de Buenas Prácticas en Educación Ambiental y Sostenibilidad Urbana 2018*, impulsadas desde los municipios y organizaciones que desarrollan su actividad en el ámbito de la educación ambiental.

Se reconoció como las cuatro mejores experiencias de 2018 a :

- Ayuntamiento de Almócita (Almería), con la experiencia *Almócita, Ecomuseo y agroecología para vencer a la despoblación*.
- Diputación de Málaga, con una doble mención por las experiencias *Arboladas, plantando esperanza frente al Cambio Climático* y *Talleres Nendo Dango, bombardeando semillas*.
- Ayuntamiento de Roquetas de Mar (Almería), con la experiencia *Nuevas estrategias para el control de mosquitos en espacios naturales*.
- Consorcio del Sector II de la Provincia de Almería para la Gestión de Residuos (Almería), con la experiencia *Campaña: Aquí no sobra nada*.



Red Andalucía Ecocampus

La red andaluza de educación ambiental universitaria, que se extiende por todas las universidades públicas de Andalucía, se ha convertido en un referente estatal de esta temática. La firma de un convenio de colaboración entre cada una de estas universidades y la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible desde el año 2010, confiere una gran solidez y formalidad a este programa.

Las acciones desarrolladas por esta red se vertebran en dos programas: el *Programa de participación y sensibilización ecológica*; y el programa *Recapacicla en las universidades*. En relación con el primero, durante el curso 2017-2018 se han llevado a cabo 127 actividades, con una participación directa de 4.107 personas entre miembros de toda la comunidad universitaria. El programa Recapacicla en las universidades reunió a 5.125 participantes en 59 acciones diferentes.





Programa Andaluz de Voluntariado Ambiental

El programa de voluntariado ambiental de Andalucía 2018 ha llevado a cabo su vigésima tercera edición, con la participación estimada de 5.251 personas que han realizado un total de 25.086 horas de trabajo voluntario, repartidas en las diferentes modalidades de colaboración: Proyectos locales de voluntariado ambiental, Andalucía Ecocampus, Campos de voluntariado ambiental, Programa de defensa de Monte Mediterráneo, Programa Andarríos y Programa de biodiversidad.

Es destacable la reactivación del *Programa Andarríos* que ha consumado su décima edición. También las condiciones climáticas en 2018 han favorecido la campaña de anillamientos en la Reserva Natural de Fuente de Piedra, en la que han participado 217 personas, y en el Paraje Natural de Marismas de Odiel, con un total de 378 participantes.

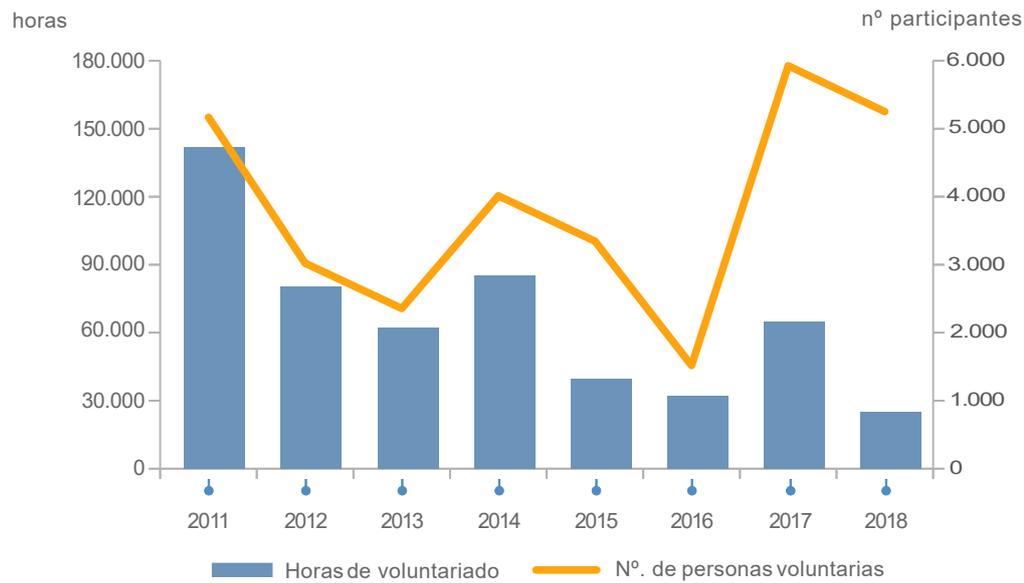
En cuanto a la distribución de estas personas voluntarias por provincias, destaca Granada, donde participaron 1.263, lo que supone un 24% de la participación, y Huelva, con 976 voluntarios y un 15%. Las provincias con menor participación han sido Córdoba y Cádiz.



Participación en programas de voluntariado ambiental

Rediam ●●●

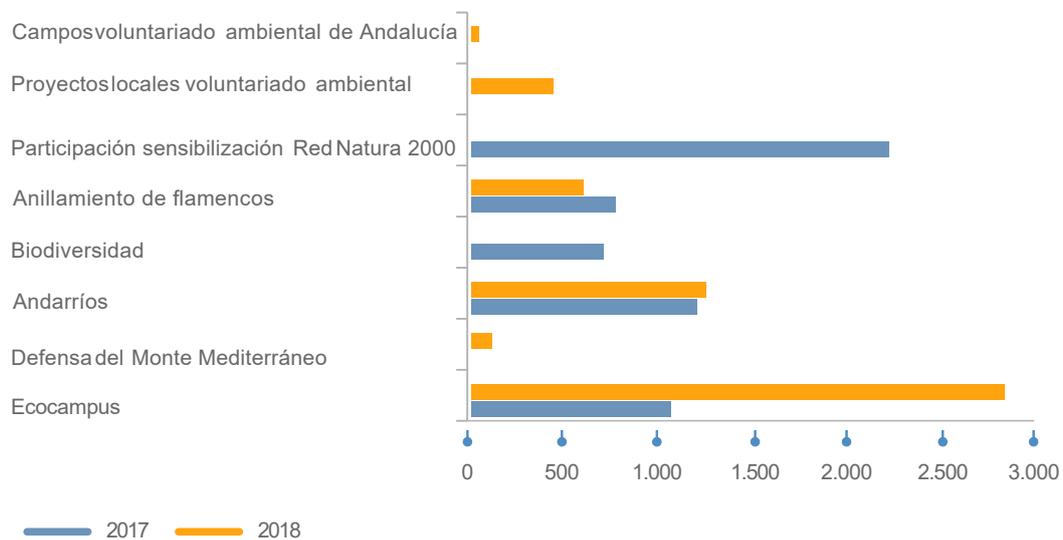
Programa de voluntariado ambiental de Andalucía, 2011-2018



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Participantes en programas de voluntariado ambiental



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





En materia de recursos para la educación y la sensibilización ambiental, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible se vale de dos herramientas en línea. Por un lado cuenta con la revista de educación ambiental Aula verde, que en diciembre de 2018 ha publicado su número 46, Espacios naturales, espacios educativos.

[Ver números anteriores en la web](#)



Por otro lado, edita Redea, un boletín electrónico mensual de educación y participación ambiental, que tiene por objeto contribuir al conocimiento y difusión de buenas prácticas socioambientales, facilitando información a colectivos sociales con interés en recuperación y rehabilitación del patrimonio cultural y natural, así como dar soporte comunicativo a todos los programas de formación, participación y sensibilización ambiental financiados con FEADER.

[Ver números anteriores en la web](#)



Premios Andalucía de Medio Ambiente

En el mes de marzo de 2018 se hizo pública la convocatoria de los premios Andalucía de Medio Ambiente, XXII edición, con la finalidad de otorgar un reconocimiento público a la labor medioambiental de personas físicas o jurídicas, públicas o privadas, que hayan contribuido de forma notoria a la conservación, protección y difusión de los valores ambientales en Andalucía. Estos premios destacan de algún modo la dedicación de aquellos que, con su trabajo, nos ayudan a tratar de transformar la sociedad para hacerla aún más respetuosa con el medio ambiente.

Las modalidades y premiados en esta edición han sido:

- *Empresa y Medio Ambiente*: Semillas Cantueso.
- *Comunicación Ambiental*: Programa Espacio Protegido de Canal Sur y la periodista Raquel Garrido de Málaga.
- *Compromiso y Educación ambiental*: Ayuntamiento de Santa Ana la Real (Huelva).
- *Medio Ambiente Urbano y Cambio Climático*: Plataforma Ciudadana por los Parques y Jardines y el Paisaje de Sevilla.
- *Valores Naturales de Andalucía*: Mancomunidad de Municipios Sierra de las Nieves.
- *Premio Especial Cinta Castillo*, a toda una carrera profesional: Carmen Galán Soldevilla.

La categoría *Compromiso y Educación Ambiental* va dirigida a entidades sin ánimo de lucro o personas físicas, de reconocido compromiso y sólida trayectoria que hayan realizado proyectos o actuaciones destacadas y continuadas en el tiempo relacionadas con la promoción y defensa del medio ambiente en Andalucía, o centradas en potenciar valores ambientales empleando programas educativos o de voluntariado. En esta edición el premio ha recaído en el Ayuntamiento de Santa Ana la Real.

Santa Ana La Real es un pequeño municipio ubicado en el Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche. Hace 10 años, el Ayuntamiento se planteó un proyecto de desarrollo sostenible basado en el turismo activo poniendo en valor el principal recurso del que dispone: su entorno natural. Como primera medida comenzó a adecuar ciertos parajes naturales, fuentes, manantiales y caminos públicos. Se inició entonces un programa de actuaciones basadas en la recuperación de 36 caminos públicos. Es el primer Ayuntamiento de Andalucía y de España que está inmatriculando los caminos públicos de acuerdo con la ley del Catastro de 2015. Paralelamente se han ido organizando multitud de actividades, de senderismo, marcha nórdica (Santa Ana es una población referente a nivel nacional en esta modalidad), pruebas de bicicletas de montaña y otras actividades que favorecen la atracción del turismo activo y la mejora de la economía local. En torno a esta revalorización de los espacios públicos se han puesto en marcha iniciativas turísticas, culturales, deportivas, etc. que han ido dando consistencia a este proyecto global y que han permitido el establecimiento de empresas de turismo activo en el municipio. Un caso ejemplar de la puesta en práctica de los principios de la economía verde, adaptado a una escala local.





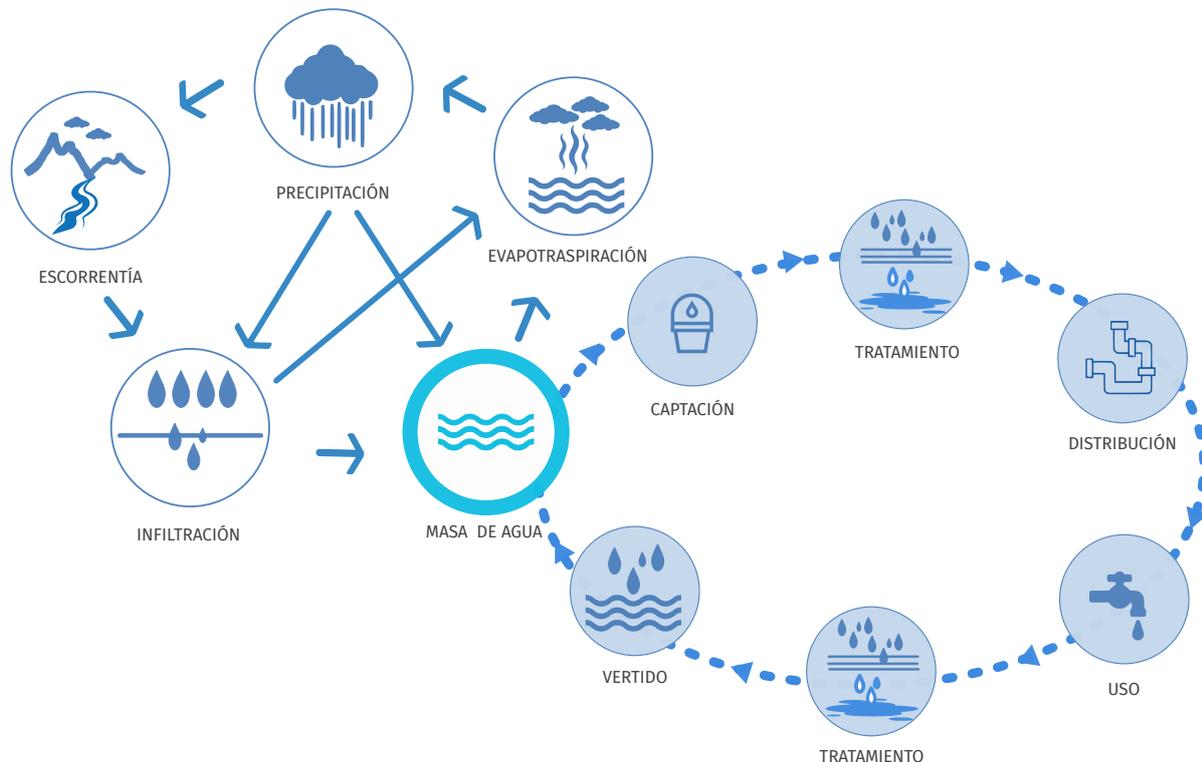


2. La depuración de las aguas residuales: en el punto de mira

La depuración de las aguas residuales: devolver con lealtad al medio lo que el medio nos presta

La irrupción de la actividad humana en el ciclo hidrológico natural, conlleva la detracción de recursos para un fin concreto y que éstos, una vez usados, retornen de una manera u otra a integrarse de nuevo en dicho ciclo.

El desarrollo demográfico y social ha hecho necesario la implantación de los sistemas de gestión para el abastecimiento de agua y el saneamiento, lo que conocemos como *Ciclo Urbano del Agua* y que conlleva el traspaso de agua del ciclo natural al ciclo antrópico.



Fuente: Elaboración propia.

La interacción entre ambos ciclos debe conservar un imprescindible equilibrio. El agua, es un recurso vulnerable y finito y de la no alteración de su ciclo natural depende la salud de los ecosistemas acuáticos, que nos proveen de recursos hídricos y han de seguir haciéndolo a las generaciones futuras.

Por ello, estamos obligados a devolver con lealtad al medio las aguas que, una vez usadas, pierden sus características, de forma que puedan incorporarse al medio receptor sin incidencia para el mismo, y en los márgenes de su capacidad de resiliencia.

Así, el tratamiento y depuración de las aguas residuales es imprescindible para el mantenimiento del buen estado ecológico de las masas de aguas.

La generación de aguas residuales es una consecuencia inherente de la expansión de los asentamientos humanos, pero no es hasta el siglo XIX cuando el desarrollo demográfico y el auge de las ciudades hacen necesarios sistemas públicos para el abastecimiento de la población, así como los sistemas de alcantarillado. La retirada de las aguas negras no era entonces un problema ambiental, sino de salud pública, siendo necesaria su eliminación para evitar enfermedades.

En el siglo XX se toma en cuenta que el vertido de las aguas residuales urbanas a los ríos y cauces deteriora la calidad de los mismos, impidiendo su uso aguas abajo, ya que los caudales y concentración de los vertidos urbanos han alcanzado niveles que superan la capacidad natural de autodepuración. Por tanto, las autoridades perciben este problema como un factor de riesgo para la satisfacción de la demanda urbana y para la salud pública.

No es hasta bien avanzada la segunda mitad del siglo XX cuando la sociedad toma conciencia de los daños ambientales que provoca nuestro modo de vida, y nuestro modelo productivo de desarrollo. En concreto, se hace eco del deterioro de las masas de agua y de lo que esto supone para la preservación de los recursos hídricos, y de la necesidad de actuar al respecto.

A día de hoy, esta conciencia ambiental está muy consolidada en la sociedad, y la protección de los recursos hídricos, así como la conservación del medio ambiente y la lucha contra el cambio climático, ocupan la primera línea del debate social.



La depuración de aguas residuales: un imperativo legal

Además de tratar nuestras aguas residuales por lealtad hacia nuestro medio ambiente en general y en particular hacia nuestro medio hídrico, la depuración de las aguas residuales antes de su vertido a un medio receptor es una obligación legal.

El primer hito en este sentido lo marcó la Ley de Aguas de 1985, que establece que todas las aguas integradas en el ciclo hidrológico constituyen un recurso unitario, subordinado al interés general y pasan a considerarse como dominio público hidráulico.

Esta ley introduce una nueva visión en relación con el control de la contaminación, al incluir una serie de estipulaciones que ponen su énfasis en

la necesidad de proteger las aguas del efecto de los vertidos contaminantes, abriendo las puertas a un régimen administrativo concesional y sancionador, que luego desarrolló el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986).

Desde la entrada en vigor de dicho Reglamento, el vertido de aguas residuales al dominio público hidráulico está sujeto a autorización administrativa (Autorización de Vertido) y debe realizarse dentro de los límites legalmente establecidos. Así mismo, se establece que los vertidos estarán gravados con un canon, y que el incumplimiento de las condiciones de la autorización de vertido implicará la aplicación de sanciones.

El vertido de aguas residuales sin la pertinente autorización de vertido o el incumplimiento de la misma, es una **infracción administrativa** a todas luces, pero este hecho *per se* no es constitutivo de delito ecológico o ambiental. Conforme establece el artículo 335 del Código Penal, esta infracción administrativa únicamente será constitutiva de delito cuando implique un perjuicio o daño grave al equilibrio de los sistemas naturales o la salud de las personas, habiendo de ser este perjuicio concreto y no abstracto.

El nuevo enfoque dado por la Ley de Aguas de 1985 y el Reglamento de Dominio Público Hidráulico se vio rápidamente sobrepasado al incorporarse España a la Comunidad Económica Europea (CEE) en enero de 1986 y tener que cumplir con el elenco normativo europeo en materia de calidad de aguas, que tuvieron que ser incorporadas a la legislación española para su obligado cumplimiento. Primero fueron las Directivas de objetivos de calidad (baños, vida piscícola, prepotables, etc.) y después las normas de emisión, cuyo principal exponente ha sido **la Directiva 91/271/CEE sobre depuración de aguas residuales urbanas**, que

imponía a todos los Estados Miembros la obligación de implantar sistemas de depuración en todas las aglomeraciones urbanas (incluidos tratamientos adecuados para las de ≤ 2.000 habitantes equivalentes) que permitieran obtener efluentes con una determinada calidad.

Los requisitos sobre instalaciones y calidad de los efluentes tratados para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE se recogen en el siguiente cuadro.

Tratamientos exigidos según tamaño de población y zona de vertido

Vertido en aguas costeras

Tamaño aglomeración	Zonas menos sensible	Zonas normal	Zonas sensible
0-10.000 h.e.	T.A.	T.A.	T.A.
10.000-150.000 h.e.	T.1º	T.2º	T.M.R.
>150.000 h.e.	T.2º	T.2º	T.M.R.

Vertido en aguas dulces y estuarios

Tamaño aglomeración	Zonas menos sensible	Zonas normal	Zonas normal alta montaña	Zonas sensible
0-10.000 h.e.	T.A.	T.A.	T.A.	T.A.
10.000-150.000 h.e.	T.1º	T.2º	T.2º (-)	T.2º
>150.000 h.e.	T.2º	T.2º	T.2º (-)	T.M.R.

T.A.: Tratamiento adecuado; T.M.R.: tratamiento más riguroso con eliminación de nitrógeno y fósforo; T.1º: tratamiento primario. T.2º: tratamiento secundario. A partir de 2011 desaparece la consideración de zona menos sensible, y únicamente se definen zonas normales y zonas sensibles, conforme los criterios establecidos en el RD 509/1996.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



La Directiva 91/271 fue traspuesta a la legislación española a través del Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas, y Real Decreto 509/1996 en desarrollo del anterior.

La transposición y obligado cumplimiento de la Directiva 91/271 supuso un impulso definitivo para la depuración en España, que se materializó a través del Plan Nacional de Depuración en 1995, siendo éste el primer instrumento de planificación en este ámbito que se hace en nuestro país.

La Directiva Marco de Aguas pone el énfasis en alcanzar los objetivos ambientales de buen estado ecológico de las masas de agua en 2015, a través de los Programas de Medidas de los Planes Hidrológicos.

Posteriormente, entra en juego la aplicación de la Directiva 2000/60 Marco de Aguas (DMA), traspuesta al ordenamiento jurídico español en 2003, que marca un verdadero punto de inflexión para la gestión de los recursos hídricos en la Unión Europea, estableciendo un marco común para todos sus Estados Miembros.

Desde que entrara en vigor la DMA, ya han sido superados dos ciclos de planificación hidrológica (2009-2015 y 2015-2021). En 2019 han comenzado los trabajos que inician el tercer ciclo de planificación hidrológica, cuyo horizonte temporal fijado en 2027, pone punto final a las prórrogas para alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua.

Los Programas de Medidas de los Planes Hidrológicos han recogido en el marco de sus medidas correctoras numerosas actuaciones para la depuración de las aguas residuales urbanas. Sin duda, estas actuaciones deben impulsarse con más énfasis en los nuevos planes hidrológicos, como medida indispensable para alcanzar el buen estado ecológico en 2027.



La depuración de aguas residuales: una responsabilidad compartida

Es frecuente que frente a las denuncias por la falta de depuración o la depuración deficiente de las aguas residuales de algunas aglomeraciones urbanas, se den acusaciones cruzadas acerca de la responsabilidad de uno u otro organismo frente a esta deficiencia.

La depuración de las aguas residuales urbanas es una responsabilidad compartida de la sociedad en su conjunto, si bien son las administraciones públicas las que tienen la obligación legal de proveer los servicios urbanos de agua, así como velar por la protección del medio ambiente.

Por ello, es un asunto en el que debe implicarse desde la administración general del Estado, hasta la ciudadanía, y sobre todo las administraciones local y autonómica, sobre las que recae el mayor peso de responsabilidad.

Al margen del marco conceptual, existe un marco jurídico que determina claramente las obligaciones y competencias de cada administración.

Son los ayuntamientos, los que tienen la obligación de prestar los servicios básicos de abastecimiento, saneamiento y depuración a los ciudadanos, conforme establece la Ley 7/85 de Bases de Régimen Local, que en su artículo 25 enumera, entre las competencias propias a ejercer por el municipio, las relativas a la prestación de los servicios de suministro de agua potable y de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales urbanas.

Por su parte, la Ley 5/2010 de Autonomía Local de Andalucía (artículo 5) atribuye a los municipios "... la competencia de ordenación, gestión, prestación y control de los servicios de saneamiento o recogida de las aguas residuales urbanas y pluviales de los núcleos de población a través de las redes de alcantarillado municipales hasta el punto de intercep-

Estos servicios deben ser sostenibles, por lo que deben estar sustentados por un sistema de gestión y tarifario que garantice la recuperación de costes en su prestación, con criterios de eficiencia pero también de solidaridad y justicia social. Para ello, la escala del ámbito de la prestación de los servicios resulta decisiva, para que sea factible una escala de repercusión de costes adecuada.

En este sentido, el papel de la administración de la Junta de Andalucía es determinante, ya que entre sus competencias en esta materia está la determinación de los ámbitos supramunicipales para la prestación de los servicios del ciclo urbano del agua, impulsar los entes supramunicipales que garanticen la gestión, así como el establecimiento del marco regulatorio para la prestación de estos servicios.

tación con los colectores generales o hasta el punto de recogida o para su tratamiento". Asimismo le atribuye "... el servicio de depuración de las aguas residuales urbanas, que comprende su interceptación y el transporte mediante los colectores generales, su tratamiento y el vertido del efluente a las masas de aguas continentales o marítimas".

La Ley 9/2010 de Aguas de Andalucía, en su artículo 13 recoge igualmente las competencias de los municipios en materia de agua, estableciendo que estas competencias podrán ser desarrolladas por ellos mismos, o a través de las diputaciones provinciales o los entes supramunicipales.

Además, el Real Decreto Ley 11/1995, otorga a las comunidades autónomas (y por tanto a la Junta de Andalucía) la competencia de declarar las zonas sensibles en cuencas intracomunitarias, así como definir las aglomeraciones urbanas para el cumplimiento de la Directiva 91/271.

Igualmente, la Junta de Andalucía tiene la facultad de ejercer las competencias de auxilios técnicos y económicos a las corporaciones locales (RD 1.132/1984), auxilio que se perfecciona y concreta en la Ley de Aguas de Andalucía 2010.

La Ley de Aguas andaluza desarrolla la figura de las *obras hidráulicas de interés de la comunidad autónoma*, entre las que se encuentran las obras de depuración que expresamente se declaren por el Consejo de Gobierno. Le compete por tanto a



la Junta de Andalucía la planificación, programación y ejecución de las obras hidráulicas de interés de la comunidad autónoma de Andalucía, estableciéndose por el principio de recuperación de costes la figura tributaria del *canon de mejora autonómico*, para la financiación de las obras hidráulicas de saneamiento y depuración que hayan sido declaradas de Interés de la Comunidad Autónoma, para el cumplimiento de la Directiva 91/271.

Por su parte, la administración general del Estado es responsable de impulsar el cumplimiento de la Directiva 91/271, por lo que debe establecer objetivos y un marco de colaboración con los gobiernos autonómicos y con las entidades locales. Igualmente, también le corresponde el establecimiento de las zonas sensibles en el ámbito de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, gestionadas por el Estado.

Además, debe asumir la financiación y ejecución de las obras declaradas de Interés General del Estado, y que como tales, se recojan en los Programas de Medidas de los Planes Hidrológicos.

Con todo ello, la correcta depuración de las aguas residuales y el cumplimiento de la Directiva 91/271 requiere de lealtad institucional y colaboración interadministrativa, así como de una conciencia social, no ya respecto de la necesidad de depurar, sino de lo que supone de incremento de costes en la prestación de los servicios de agua urbano poder garantizar una adecuada depuración de las aguas usadas.



La depuración de aguas residuales: evolución en España

En 2020 se cumplen 25 años de la entrada en vigor del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecieron las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas y se traspuso la Directiva 91/271/CEE al ordenamiento jurídico español.

Son muchas las cuestiones que hoy nos podemos plantear al respecto. ¿Qué se ha hecho hasta la fecha?. ¿Cuál era la situación de partida y cuál es hoy en día?. ¿Depuramos adecuadamente nuestras aguas residuales?. ¿Qué es depurar adecuadamente?.

Para tratar de responder a estas preguntas es necesario establecer los parámetros de referencia, los indicadores que nos permitan evaluar tanto la situación inicial como su evolución hasta nuestros días, con criterios objetivos.

En este sentido, el criterio más objetivo y parametrizable y que permite comparación con respecto a otros territorios de la UE es el **grado de cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE** en lo que respecta a los artículos, 3, 4 y 5, en los términos expresados en los anexos I, y II, así como a lo establecido en el artículo 15 en los términos recogidos en el apartado D del anexo I.



El cumplimiento de los artículos 3, 4 y 5, está vinculado a la existencia de infraestructuras hidráulicas adecuadas, operativas antes de las fechas límite establecidas, para recoger y dar a las aguas residuales generadas en las aglomeraciones urbanas los niveles de tratamiento exigido, en función del tamaño de la aglomeración y el cuerpo receptor del vertido (adecuado, secundario o más riguroso).

El cumplimiento del artículo 15, viene determinado por la verificación de la eficacia en el tratamiento, en relación a la eliminación de DBO_5 (demanda bioquímica de oxígeno) DQO (demanda química de oxígeno), SS (sólidos en suspensión), N (nitrógeno) y P (fósforo) y sus niveles máximos permitidos en los efluentes tratados. De alguna manera, es requisito necesario, aunque no suficiente, el cumplimiento de los artículos 3, 4 y 5 en su caso, para el cumplimiento del artículo 15.

Para determinar el grado de cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE es preciso expresarse en términos de *Aglomeraciones Urbanas* y en términos de *carga contaminante generada*, expresada como *Habitante equivalente* (h.e.).

Conforme establece el RDL 11/1995, una **aglomeración urbana** se define como zona geográfica formada por uno o varios municipios, o por parte de uno o varios de ellos, que por su población o actividad económica constituya un foco de generación de aguas residuales que justifique su recogida y conducción a una instalación de tratamiento o a un punto de vertido final.

Por tanto, el término aglomeración sólo en algunas ocasiones es coincidente con el concepto de municipio. Esto puede llevar a confusiones en relación al grado de cumplimiento de la Directiva, si los datos se expresan como municipios que disponen de estación depuradora de aguas residuales (EDAR). Por ejemplo, un municipio puede no tener EDAR, pero depurar sus aguas en una EDAR que se ubique en otro municipio, integrando ambos una única aglomeración. También un único municipio o un conjunto de ellos pueden disponer de varias EDAR. La casuística es muy variada.

Por otra parte, según indica el RD 11/1995, un **habitante equivalente** (h.e.) equivale a una carga orgánica biodegradable con una demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), de 60 gramos de oxígeno por día. Lo que esta definición establece es que de media, cada habitante genera una contaminación de 60 gramos al día de DBO_5 .

Por tanto, para establecer la carga contaminante (Q) de las aguas residuales generadas en una aglomeración, se miden su caudal diario (metros cúbicos por día - m^3/d -) y la concentración de la contaminación ($gr\ DBO_5/m^3$):

$$h.e. = Q (m^3/d) \times DBO_5 (gr/m^3) / 60\ gr\ DBO_5/d$$

La relación entre habitantes reales y equivalentes no es 1. No es lo mismo un habitante equivalente que un habitante real. Hay más habitantes equivalentes que habitantes reales en cualquier población. Normalmente, la relación entre h.e. y población real es de 1,5-2. Esto es debido a que además de la contaminación producida por la actividad humana hay otro tipo de contaminación debida a industrias, fábricas, negocios, baldeos, etc. Solo en el caso de poblaciones de muy pequeño tamaño sin presencia de industrias, la población equivalente es similar a la población real.

Las primeras actuaciones significativas en materia de depuración, se hicieron en España entre las décadas de los 70 y los 80, antes de que existiera normativa en esta materia ni siquiera a nivel nacional. Entre ellas, destacan los Planes de Saneamiento de la Costa Brava o Baleares, orientados a la mejora del estado de las playas en zonas eminentemente turísticas, o las actuaciones en Madrid, Barcelona, Valencia o Sevilla, que no se ejecutaron en el marco de ninguna estrategia planificada, sino fruto del interés y empeño de las administraciones locales.

Pero sin duda, la palanca para el despegue de la depuración en España fue el *Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de 1995*, elaborado para el cumplimiento de la Directiva 91/271.

Cuando arranca el plan, apenas el 40% de la carga contaminante generada en las aglomeraciones urbanas en España cumplía con la Directiva, concentrándose este porcentaje en algunas grandes capitales (Valencia, Madrid, Barcelona o Sevilla) y en importantes municipios costeros. En 2005, fecha límite para el cumplimiento de la misma, esta cifra se duplicó, siendo más del 80% la población que contaba con una EDAR que les permitía cumplir con lo establecido en la Directiva. En poco más de 10 años, se habían realizado más de 700 actuaciones, fundamentalmente en las aglomeraciones de más de 50.000 h.e., que repercutieron

de manera evidente en una mejora de la calidad de los ríos y el litoral, cuyo estado de contaminación a principios de los 90 era inaceptable.

Este esfuerzo inversor fue posible gracias a los Fondos Europeos (FEDER) que permitió a la administración general del Estado disponer de respaldo presupuestario para ejecutar numerosas obras hidráulicas.

También el papel de las administraciones autonómicas fue decisivo, no solo de cara a complementar la inversión, sino también por una cuestión clave: asegurar una adecuada gestión y explotación de las infraestructuras una vez construidas, algo indispensable para alcanzar los objetivos de depuración.

Desde la administración general del Estado, se recomendaba a las CCAA impulsar sistemas supramunicipales de gestión, así como la implantación del denominado *canon de saneamiento*, que permitiera cubrir los costes de explotación e incluso poder servir como instrumento para la financiación de las infraestructuras que debían acometer las Autonomías en el marco de los acuerdos suscritos con el Estado para el desarrollo del Plan Nacional de Saneamiento.



Estas recomendaciones tuvieron un reflejo desigual. Así, muchas comunidades autónomas, conscientes de la dificultad que suponía la gestión de numerosas instalaciones y de la falta de capacidad técnica y administrativa de muchos ayuntamientos, optaron por la creación de entidades gestoras a nivel autonómico. Este es el caso de ESAMUR en Murcia, EPSAR en Valencia, ACA en Cataluña, el Canal de Isabel II en Madrid, o NILSA en Navarra. Estas entidades, mediante el cobro de un canon de saneamiento (desigual en cuantía y también en aspectos tributarios) han podido acometer el mantenimiento y la explotación de muchas depuradoras, y en su caso, la cofinanciación de infraestructuras hidráulicas de saneamiento y depuración.

En Andalucía no fue posible implantar este modelo, dada la dificultad que suponía su peso demográfico y su dimensión territorial, y por la defensa por parte de las entidades locales de sus competencias propias. Así, fueron los entes supramunicipales y consorcios, así como las empresas gestoras de las áreas metropolitanas de las capitales, las que asumieron el compromiso de la gestión, la explotación y la cofinanciación de infraestructuras (que eran financiadas en su mayor parte por la Junta de Andalucía).

Para la implantación de este modelo en el territorio andaluz, era necesario determinar los ámbitos supramunicipales para la prestación de los servicios urbanos de agua, e impulsar la creación de los entes supramunicipales para la gestión. Para el desarrollo de las obras hidráulicas, las entidades locales debían suscribir convenios con la Junta de Andalucía, en los que se recogían las infraestructuras necesarias, tanto de abastecimiento como de saneamiento para la correcta prestación de los servicios urbanos de agua, así como los compromisos de ambas administraciones en cuanto a financiación y ejecución de infraestructuras.

En estos convenios, eran las entidades locales las que se comprometían a implantar el canon local (para abastecimiento y saneamiento) en su tarifa, cuya finalidad era garantizar la financiación para la correcta explotación y mantenimiento de las EDARs, así como para la cofinanciación de las inversiones que debían asumir las entidades locales en base a los convenios suscritos.

Este modelo tuvo un resultado desigual en el territorio andaluz, muy condicionado por la inexistencia de infraestructuras comunes a varios municipios y por el escaso impulso a sistemas comunes de gestión supramunicipal, así como por la priorización de las obras de

abastecimiento frente a las de saneamiento y depuración, lo que retrasaba los objetivos de cumplimiento de la Directiva.

Por otra parte, muchos municipios pequeños que no se encontraban agrupados en sistemas supra-municipales, no tenían capacidad para desarrollar estos convenios, ni escala para implementar un canon que permitiera asumir su cofinanciación.

Ante esta situación, y dado que los plazos de la Directiva ya estaban superados y aún quedaban muchas actuaciones de depuración por acometer, la Junta de Andalucía se vio obligada a cambiar de modelo, y establecer un canon a nivel autonómico para financiar las obras de saneamiento y depuración necesarias para cumplir con la normativa europea, siendo asumidas estas obras por la comunidad autónoma, aunque la gestión de estas infraestructuras, una vez construidas, siguiera recayendo sobre las entidades locales.

Terminado en 2005 el plazo impuesto por la Directiva 91/271 para su cumplimiento, se hacía necesario hacer un diagnóstico de la situación y balance de lo que se había hecho y lo que quedaba por hacer, ya que el grado de cumplimiento de la Directiva rondaba el 80%.

Avanzada la depuración en la mayoría de grandes aglomeraciones, quedaba por resolver el problema de manera urgente en las aglomeraciones más pequeñas que aglutinaban buena parte de ese 20% de población que seguía incumpliendo la normativa, junto con algunos casos bastante relevantes de aglomeraciones de más de 50.000 habitantes.

Por otra parte, en 2011 se produjo una nueva declaración de zonas sensibles por lo que la población equivalente que requería un tratamiento más riguroso pasó de 6 millones en 1998, a más de 24 en 2011. Esto implicaba que muchas aglomeraciones que en 2005 contaban con infraestructuras adecuadas para cumplir con la Directiva (tratamiento secundario), volvieron a encontrarse en situación de incumplimiento (exigencia de tratamiento más riguroso), lo que obligaba a adaptar muchas instalaciones a los nuevos requerimientos.

También había que tener en cuenta que la Directiva Marco del Agua, que se había impuesto como gran objetivo la protección de los ecosistemas, obligaría a analizar si las depuradoras existentes o previstas serían capaces de facilitar el buen estado ecológico de las masas de agua.

Todo ello dio pie, por tanto, a una revisión en profundidad del estado de la depuración en España (la segunda en quince años) lo que determinó la elaboración de un nuevo plan, llamado **Plan Nacional de Calidad de las Aguas**, con un escenario temporal que se hizo coincidir con el de la Directiva Marco de Agua, es decir el año 2015, y que incorpora todas aquellas actuaciones para terminar de cumplir con la política europea en materia de medio ambiente hídrico.



Los formularios bienales estandarizados: formularios Q

El seguimiento del cumplimiento de la Directiva 91/271 se realiza periódicamente, a través de unos formularios bienales estandarizados que los Estados miembros están obligados a reportar a la Comisión Europea, y a partir de cuya información la Unión Europea actúa en consecuencia.

Para ello, la Dirección General del Agua del actual Ministerio para la Transición Ecológica recaba la información de las CCAA, que deben cumplimentar los formularios en tiempo y en forma. Así, las CCAA están obligadas a declarar sus aglomeraciones urbanas, y constatar el grado de conformidad de las mismas con el cumplimiento de los artículos 3, 4 y 5 de la Directiva, así como en lo relativo al cumplimiento del artículo 15.

Estos informes son conocidos como *formularios Q*. El último realizado es el Q2017, elaborado en 2018 con los datos del seguimiento analítico de los años 2015 y 2016, y el estado de las infraestructuras del año 2018. En 2020 será necesario elaborar el Q2019. La Comisión Europea aún no ha preparado su informe en relación a los datos del Q2017, por lo que el último informe disponible es el Q2015.

Del Informe Q2015 en España merece destacar:

■ El 96,9% de la carga contaminante de las aguas residuales urbanas generadas en España en las aglomeraciones de más de 2.000 h.e. (61,8 millones de habitantes-equivalentes) se recoge adecuadamente (cumplen el artículo 3 de la Directiva 91/271/CEE).

■ El 84,9% de la carga total que requiere tratamiento de depuración secundario dispone de infraestructuras adecuadas (EDAR) (cumple artículo 4), y el 76% alcanza objetivos de depuración exigidos (cumple artículo 15).

■ El 66,8% de la carga total que debe estar sometida a un tratamiento más riguroso, en aquellos casos en los que se vierte a zona sensible, se trata adecuadamente según los estándares de calidad exigidos por la Directiva (artículos 5 y 15).

■ El 73% del total de la carga contaminante generada en las aglomeraciones de más de 2.000 h.e. en España cumple con el artículo 15.

Cabe reiterar que estos porcentajes se expresan referidos a carga contaminante generada en aglomeraciones mayores de 2.000 h. e., por lo que no se puede establecer una correspondencia directa con otros datos que se expresen en términos de población real y/ o municipios.

Desde la recopilación de datos para el Informe Q2015 hasta hoy, se han venido ejecutando diversas actuaciones para avanzar en el cumplimiento de la Directiva, tanto por parte del gobierno de España, como por parte de los gobiernos autonómicos, por lo que estos porcentajes se han visto incrementados.

A falta de que la Comisión publique su siguiente informe a partir de los datos analíticos del periodo 2015-2016 y datos de infraestructuras del 2018 (Q2017), y se conozcan los datos concretos, se prevé que España esté en un nivel de cumplimiento que ronda el 90% en términos de la carga total que requiere tratamiento de depuración secundario (conformidad con el artículo 4 y 15).

Este porcentaje varía de unas comunidades a otras. Así, mientras Murcia, Madrid o Cataluña prácticamente están en el 100%, otras regiones se encuentran por debajo. Andalucía se sitúa en un cumplimiento por encima de los valores medios nacionales, aunque no llega al 100%.

La conformidad de las aglomeraciones que deben cumplir con el artículo 5 y 15 por verter a zonas sensibles, sigue presentado porcentajes más bajos.

Como consecuencia de la falta de cumplimiento de los plazos exigidos en la Directiva, desde 2002, la Comisión Europea ha ido iniciando varios procedimientos sancionadores contra el Reino de España.

Los procedimientos sancionadores de la Unión Europea

Los procedimientos sancionadores, conforme al Tratado Fundacional de la Unión Europea (TFUE), se inician con una primera fase administrativa, en la que se piden explicaciones acerca de la situación de incumplimientos, que en caso de no ser satisfactorias, dan lugar a un Dictamen Motivado, a partir del cual el Tribunal Superior de Justicia de la Unión Europea inicia la fase Judicial, planteándose la correspondiente demanda y sentencia (artículo 258 TFUE).

El incumplimiento de estas sentencias dictadas al amparo del artículo 258, deviene en la aplicación del artículo 260, con la correspondiente demanda y, en su caso, posterior sentencia, que ya lleva implícita sanciones económicas (a tanto alzado y coercitiva).

Actualmente, sólo un procedimiento sancionador contra el Reino de España ha derivado en sentencia condenatoria con sanción económica. Este procedimiento deriva en una primera sentencia condenatoria en el año 2010 que afectaba a 38 aglomeraciones urbanas y que no supuso entonces sanción económica. El incumplimiento de esta primera sentencia motivó una segunda demanda contra el Reino de España que, finalmente, ha supuesto una nueva sentencia condenatoria en 2018, ya con sanción económica, que afecta a 9 de la 38 aglomeraciones iniciales (las 29 restantes ya cumplen con lo exigido por la Directiva). De estas 9 aglomeraciones, 3 ya cumplen a día de hoy con la Directiva, otros dos se prevé que cumplan a finales de 2019, y se encuentran en marcha las actuaciones necesarias para el cumplimiento de las otras cuatro.

Por tanto, a pesar del importantísimo camino recorrido desde 1995, aún queda mucho trabajo por hacer, ya que todavía hay un porcentaje de carga contaminante (por encima del 10%) que no cuenta con infraestructuras adecuadas para reali-

zar un tratamiento secundario (incumplimiento del artículo 4) y en lo que respecta a las aglomeraciones que vierten a zonas sensibles, aunque la mayoría cuenta con una EDAR, sólo el 75% dispone de instalaciones para tratamiento más riguroso.

La depuración de aguas residuales: situación en Andalucía

Conforme a la información recogida en el Q2015 elaborado por la Junta de Andalucía, en Andalucía se establecen 418 aglomeraciones urbanas mayores de 2.000 h.e., cuya carga contaminante generada (Q) es de 11,3 millones de h.e.

En Andalucía, conforme al Q2015, 324 aglomeraciones mayores de 2.000 h.e. que generan el 93% de la carga total (10,5 millones de h.e.) disponen de EDAR para tratar sus aguas residuales. De ellas, 303 aglomeraciones disponen de EDAR con tratamiento secundario o más riguroso, que generan el 90,2% de la carga total (10,2 millones de h.e.). Otras 21 aglomeraciones (que representan una carga de 300.000 h.e) sólo disponen de un tratamiento primario, por lo que aunque reducen la contaminación, no pueden considerarse a efectos de cumplimiento de la Directiva.

Por tanto, 115 aglomeraciones urbanas mayores de 2.000 h.e., cuya carga generada es de 1,1 millones de h.e. (9,8% de la población equivalente total a depurar) vierte sus aguas residuales sin tratamiento o después de un tratamiento primario, por no disponer de infraestructuras adecuadas.

En lo que respecta al grado de cumplimiento de la Directiva:

■ El 87% de la carga total que requiere tratamiento de depuración secundario (7,0 millones de h.e.) dispone de EDAR (cumple el artículo 4).

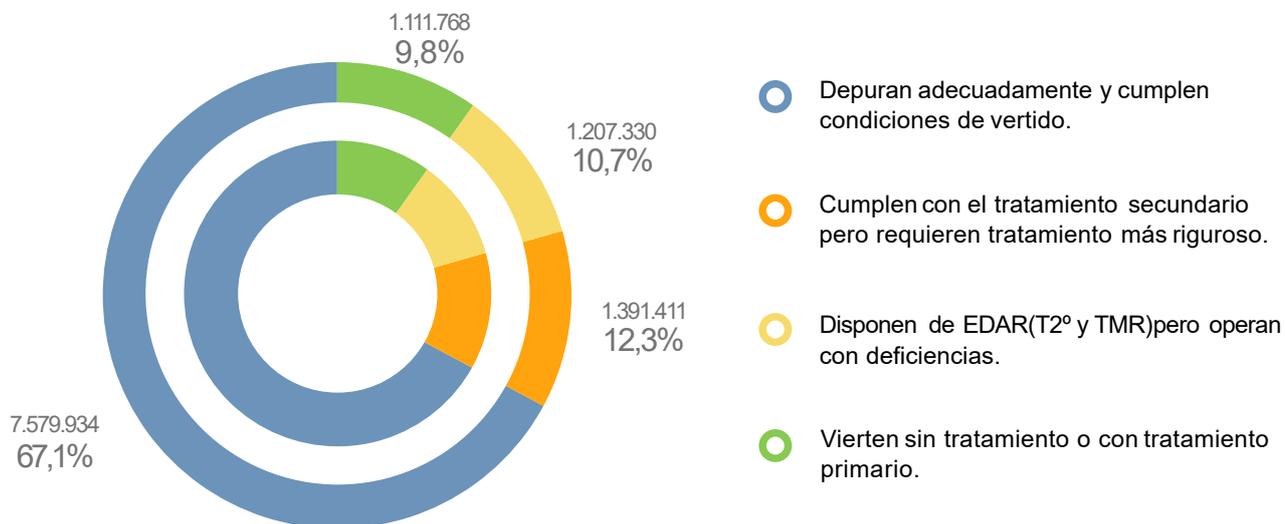
■ El 95,4% (3,2 millones de h.e.) de la carga total que debe estar sometida a un tratamiento más riguroso, en aquellos casos en los que se vierte a zona sensible, dispone de EDAR, pero sólo el 53,5% (1,8 millones de h.e.) dispone de tratamiento más riguroso, mientras que el 41,8% de la carga (1,4 millones de h.e.) se trata hasta secundario, por lo que de estas EDARs, 18 en total requieren adecuación.

■ El 67% del total de la carga contaminante generada en las aglomeraciones de más de 2.000 h.e. en Andalucía (7,5 millones de h.e.) en global cumple con el artículo 15.

■ 64 aglomeraciones que generan el 10,7% de la carga equivalente total (1,2 millones de h.e.) que aun disponiendo de infraestructuras suficientes (EDAR con tratamiento secundario y/o tratamiento más riguroso) incumplen los parámetros de vertido por causas diversas.

■ Por último, 115 aglomeraciones que generan el 9,85% de la carga total (1,1 millones h.e.) no disponen de infraestructuras para depurar sus aguas.

Grado de depuración en Andalucía en aglomeraciones mayores de 2.000 habitantes equivalentes



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.



Como conclusión puede decirse que el cumplimiento de la Directiva 91/271 en Andalucía ha mejorado sensiblemente en los últimos años, y los esfuerzos a futuro se centran en construir las infraestructuras necesarias para las 115 aglomeraciones urbanas mayores de 2.000 h.e. que carecen de EDAR, que representan el 9,85% de la carga total generada en Andalucía, así como adecuar las 18 EDARs que, aún tratando adecuadamente conforme a tratamiento secundario, requieren adaptación a tecnologías de tratamiento más riguroso. Igualmente, también se debe acometer la adecuación de las EDARs que operan deficientemente y así lo requieran.

A día de hoy, la mayor parte de la carga contaminante que se vierte sin tratar por falta de EDAR, se concentra en el entorno de la cuenca del Guadalhorce, y los municipios del área metropolitana de Granada.

El resto se corresponde con la carga generada en algunos importantes municipios costeros de las provincias de Cádiz, Málaga, y Almería y, en su mayoría, con aglomeraciones de pequeño tamaño dispersas por todo el territorio andaluz.

Actualmente se encuentran finalizadas las obras de los colectores que conducirán las aguas residuales del bajo Guadalhorce a la futura EDAR Norte de Málaga.



Además, se encuentran en marcha las obras (proyecto y obra) de la Ampliación de la EDAR Granada-Los Vados, y están pendientes de adjudicación las obras de Agrupación de vertidos norte a la EDAR Granada-Los Vados y de Primera fase Proyecto Concentración de Vertidos sur EDAR Granada-Sur, que permitirán resolver adecuadamente la depuración del área metropolitana de Granada.

Además de estas obras, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible tiene en marcha más de 50 actuaciones de construcción, adecuación y mejora de EDAR. De estas actuaciones, tanto por inversión como por impacto, destacan las obras de adecuación de la EDAR Copero y el colector de la Cuenca Norte, en el área metropolitana de Sevilla, que beneficiarán a 11 municipios.

En resumen, y a pesar de que aún queda un importante trabajo por hacer, se tiene una visión optimista del cumplimiento de la Directiva 91/271 en Andalucía, estando iniciadas ya numerosas actuaciones que mejorarán sensiblemente este cumplimiento, y estando programado otro importante número de obras.

En este sentido, cabe señalar que muchas de las obras que deberán realizarse en el corto plazo afectan a un gran número de aglomeraciones que, al margen del entorno de las grandes áreas metropolitanas de Sevilla, Granada y Málaga, son aglomeraciones de pequeño tamaño (entre 5.000 y 2.000 h.e.) lo que va a suponer además de un importante esfuerzo inversor (los costes de inversión por habitante se incrementan a medida que se reduce el tamaño de la población), un esfuerzo desde el punto de vista técnico, administrativo y de coordinación con las entidades locales.

Otra de las cuestiones pendientes de resolver es la depuración en pequeños municipios, en las poblaciones inferiores a 2.000 h.e. En Andalucía, existen unos 2.200 núcleos definidos (no diseminados por encima de 300 habitantes) que representan una carga contaminante aproximada de

714.000 h.e. Para abordar este ámbito se requiere de un plan específico que permita conocer la situación real y planifique las actuaciones necesarias, priorizando el tratamiento descentralizado y la aplicación de las tecnologías más adecuadas.

La depuración de aguas en las aglomeraciones menores a 2.000 habitantes en Andalucía

Las aglomeraciones inferiores a 2.000 habitantes no se reflejan en el formulario Q y, aunque existen estudios diversos, la Junta de Andalucía no ha establecido aún una relación oficial en base a criterios normalizados de sus aglomeraciones por debajo de 2.000 habitantes.

No obstante, se puede hacer una estimación tomando los datos de población andaluza de los núcleos urbanos inferiores a 2.000 habitantes que no se encuentran incluidos en otras aglomeraciones urbanas, y considerando que la población real y la población equivalente son asimilables, ya que esta regla es aplicable en el caso de pequeñas aglomeraciones.

Con estos criterios, la carga contaminante en estas poblaciones en Andalucía se estima en 714.000 h.e., de los cuales algo más del 50% cuenta con una EDAR, aunque el grado de funcionamiento y adecuación es muy desigual.



La depuración de aguas residuales: investigación, innovación y desarrollo tecnológico

La innovación es una herramienta indispensable para dar respuesta a los nuevos retos que la sociedad demanda. Sin duda, el sector del agua en este sentido resulta paradigmático: la vulnerabilidad de los recursos hídricos ante el cambio climático, la economía circular como transición hacia el nuevo modelo de desarrollo económico, la dualidad recurso natural-bien productivo, entre otros, son retos que exigen nuevos y mejores enfoques de gestión, tecnologías más eficientes y soluciones adaptadas al contexto actual, para lo cual la innovación resulta imprescindible y determinante.

En efecto, la I+D+i del sector de agua ocupa un papel destacado, tanto a nivel europeo, como nacional y regional. Prueba de ello es que en las Estrategias de Especialización Inteligente (RIS3) de numerosas regiones europeas, el agua se identifica como una de las capacidades de innovación. Además, en el caso de la RIS3 Andalucía, en el ámbito de los retos sociales, el agua es un eje explícito dentro de la Acción sobre el cambio climático y de la eficiencia en la utilización de los recursos.

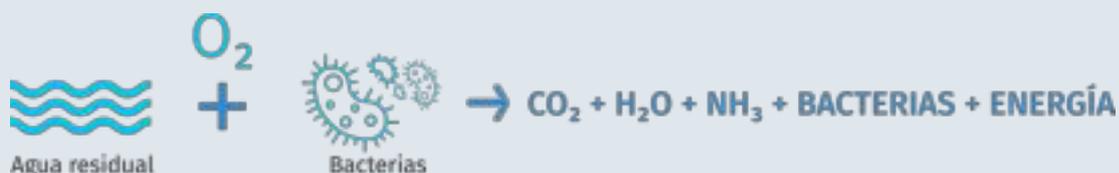
La I+D+i en el ámbito del agua, abarca un amplio abanico de materias que incluye la gestión de los recursos hídricos, socioeconómicos y otros de carácter ambiental, a escala de la cuenca hidrográfica, así como la ingeniería y el desarrollo de nuevas tecnologías, procesos y métodos de evaluación, simulación y gestión de los servicios, que acompañan a las fases de preutilización, uso y reutilización del agua.

En este marco diverso y pluridisciplinar, la I+D+i en el ámbito concreto de las tecnologías del agua, ha tenido y tiene a nivel nacional una posición claramente destacada respecto de otras materias, como pone de relieve los resultados de la prospectiva que al respecto de la I+D+i en el sector de agua llevó a cabo la Dirección General del Agua, del entonces Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en 2015.

Esta prospectiva, llevada a cabo sobre una muestra de 50 entidades públicas y privadas, puso de manifiesto que casi el 50% de los proyectos de I+D+i en el sector del agua eran sobre tecnologías, de los cuales, un tercio se situaban en el ámbito de las tecnologías de depuración, otro tercio en el ámbito de la eficiencia de los procesos y la eficiencia energética, y el tercio restante era de temática diversa.

Sin duda, el desarrollo de infraestructuras de depuración, que se ha realizado a lo largo de los últimos 25 años en nuestro país, ha facilitado un importante desarrollo tecnológico, tanto en lo que a tecnologías se refiere, como en lo relativo a la mejora de la ingeniería y construcción de instalaciones, lo que explica el predominio de la I+D+i en el ámbito de la depuración por encima de otras temáticas del sector del agua. Así, a día de hoy, España se sitúa como un referente en el desarrollo y la innovación en el ámbito de la depuración y del tratamiento de las aguas en general.

De una manera simplificada, el fundamento del proceso de depuración biológica de las aguas residuales es una línea secuencial en la que, una vez eliminada la contaminación de grandes sólidos, arenas, grasas flotantes y sólidos en suspensión por métodos físicos, la materia orgánica coloidal y disuelta es eliminada mediante la acción de microorganismos y con aporte de oxígeno. Estos microorganismos metabolizan esta materia orgánica biodegradable para producir CO_2 (dióxido de carbono), NH_3 (amoníaco), H_2O (agua) y nuevos microorganismos (lodos), reproduciendo así el proceso de autodepuración natural de los ríos.



En este proceso de oxidación metabólica se requiere, por una parte, el aporte de oxígeno externo, lo que implica un consumo energético, y por otra, la separación de la masa de microorganismos metabolizadores (lodos), ya que la contaminación pasa a concentrarse en estos lodos, siendo necesario su tratamiento y correcta disposición. De ahí que las EDAR cuenten con una línea de tratamiento de agua y de una línea de tratamiento de fango.

Siendo el protagonista de este proceso el ecosistema de microorganismos biodegradadores que integran esta cadena metabólica, el desarrollo tecnológico y la innovación se orientan a la optimización del mismo.

La I+D+i es un factor potencial de competitividad que se desarrolla como resultado de la evolución de las condiciones del contexto, junto con la mejora del conocimiento. Y así ha sido en el ámbito de las tecnologías para el tratamiento de aguas residuales. En los últimos años se ha producido una notable mejora y desarrollo del conocimiento, tanto en el ámbito académico como por parte de las empresas y las entidades públicas. De otra parte, el contexto ha evolucionado para hacerse cada vez más exigente en sus condicionantes.

Entre estas condiciones de contexto, sin duda, el principal factor detonante de la innovación ha si-

do la exigencia del nivel de tratamiento de los efluentes, derivados tanto del cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, como por las condiciones de vertido exigidas para recuperar el estado ambiental de las masas de agua.

Así, de las primeras actuaciones de depuración que se llevaron a cabo en nuestro país en los años 70 y 80, con tecnologías poco evolucionadas y rendimientos poco exigentes, se fue evolucionando a procesos con mayor sofisticación para tener una mayor eficiencia tanto en la eliminación de materia orgánica, como de nutrientes (N y P). Estos procesos más sofisticados y con mejores

rendimientos conllevaban un mayor consumo energético y una mayor complejidad en la explotación.

Por otra parte, recientemente han surgido nuevas demandas en este sentido. La aparición de los contaminantes emergentes y los microcontaminantes, y el conocimiento cada vez mayor de los efectos nocivos de los mismos sobre la salud humana y el medio ambiente, han determinado un avance en los estudios para la determinación de la eficiencia de su eliminación con las tecnologías disponibles, así como el desarrollo de nuevas tecnologías que mejoran su eliminación.

Además de esta exigencia normativa, otro de los factores de contexto importante ha sido el día a día de los explotadores y operadores de EDAR. La necesidad de repercutir los costes en la tarifa del agua urbana y de hacer sostenible desde el punto de vista ambiental, social y económico los servicios de depuración, han condicionado una evolución de las tecnologías, para hacer los procesos más sencillos en su operación, así como minimizar los consumos energéticos del proceso en particular y los costes de proceso en general.

Por tanto, la innovación y el desarrollo tecnológico en materia de depuración para dar respuesta a las necesidades y retos del sector se han centrado en:

- Desarrollo de tecnologías y procesos más eficientes, con mayor tasa de eliminación de contaminantes, N y P, y mayor grado de fiabilidad.

- Desarrollo de tecnologías con menor producción de lodos, para minimizar las necesidades de su tratamiento y estabilización.

- Desarrollo de tecnologías que faciliten la explotación y operación de las instalaciones: me-

jas en la instrumentación y control, así como una mayor implantación del desarrollo de modelos para el diseño de EDAR.

- Desarrollo de tecnologías eficientes para el tratamiento y la estabilización de los lodos.

- Mejora en la eficiencia energética de los procesos: mejoras en la eficiencia de los sistemas de aireación, consideración de la eficiencia energética en el proceso de diseño, o implantación de procesos de cogeneración.

Cabe distinguir entre las innovaciones y desarrollo en los procesos de tratamiento de agua (línea de agua) y las innovaciones y desarrollos de tecnologías de tratamiento y estabilización de lodos, aunque obviamente ambas están estrechamente relacionadas.

Igualmente, cabe diferenciar entre las innovaciones que se han desarrollado como mejora o modificaciones de los procesos existentes, y aquellas que han supuesto la creación de nuevos procesos.

En lo que se refiere a la línea de agua, algunas de las tendencias más significativas en cuanto al progreso de procesos existentes son las relacionadas con las tecnologías para mejorar la eliminación de nitrógeno, la aplicación de bioreactores de membranas a la depuración (para separar los lodos del agua tratada) y las modificaciones en la línea de agua para reducir la producción de lodos.

Respecto a la innovaciones que han supuesto nuevos procesos caben citar las tecnologías de depuración simbiótica alga-bacteria y las tecnologías electroquímicas microbianas (MET). En el primer caso, el nuevo proceso conlleva una recuperación de nutrientes contenidos en el agua residual, así como un potencial aprovechamiento de la biomasa algal producida, lo que lo convierte

en un claro exponente de economía circular. En el caso de las tecnologías MET, estas suponen un verdadero cambio en el paradigma de la depuración, por presentar evidentes ventajas frente a los procesos convencionales de oxidación biológica, como son ahorros energéticos y reducciones drásticas de la formación de lodos, y sobre todo por desacoplar las reacciones de oxidación

de las de reducción (respiraciones, fermentaciones, metanogénesis), que no necesitan coexistir en un mismo receptáculo. El grado de implantación de estas tecnologías todavía es a nivel de desarrollo y experimental, con algunas experiencias piloto a escala real.

La depuración de aguas residuales: retos de futuro

La innovación en el sector del agua debe hacer frente a los nuevos retos sociales y ambientales que se planteen. En definitiva, la innovación es, en gran medida, saber anticiparse para dar respuesta a los problemas futuros.

Sin duda, el cambio climático y sus efectos sobre la disponibilidad de recursos hídricos van a determinar sobremanera estos retos del sector del agua en general, y en particular en todo lo relativo a los servicios urbanos de agua.

Este contexto de cambio climático, junto con una legislación ambiental más exigente, un parque de infraestructuras que envejecen y necesita renovarse, la necesaria sostenibilidad económica

y una sociedad más concienciada y que exige mayor transparencia en la gestión, van a condicionar un nuevo modelo de los servicios del ciclo urbano del agua, que debe dar respuesta a este nuevo escenario.

La depuración y el tratamiento de las aguas residuales urbanas, como parte integrante de estos servicios, también deben evolucionar y adaptarse a dicho escenario.

Las aguas residuales generadas en las aglomeraciones urbanas han venido siendo consideradas una complicación, un desecho a tratar y eliminar de la manera menos visible posible.

El Informe Mundial sobre Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017 de Naciones Unidas, refleja que una mejor gestión de las aguas residuales implica, no solo la reducción de la contaminación en los cuerpos de agua, sino también la reutilización de las aguas regeneradas y la recuperación de los subproductos útiles.

*Se aprecia en estas afirmaciones un cambio de paradigma en la gestión de aguas residuales, pasando del concepto de *tratamiento y eliminación* a contemplar la *reutilización, reciclado y recuperación de recursos*. En este sentido, las aguas residuales ya no se consideran un problema que necesita solución, sino que son parte de la solución ante los retos de la gestión de los recursos hídricos.*

El centro experimental de depuración de Carrión de los Céspedes

La innovación y desarrollo tecnológico en materia de depuración de aguas residuales en Andalucía tiene uno de sus mayores exponentes en la *Fundación Pública Andaluza Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA)* y en su centro experimental de I+D+i de Carrión de los Céspedes (Sevilla), que son a día de hoy todo un referente a nivel internacional en la materia.

La planta experimental de Carrión de los Céspedes se puso en funcionamiento hace 30 años por la Junta de Andalucía en el marco de un Plan de I+D+i, pionero a nivel europeo. Este plan innovador, se orientaba a la búsqueda de soluciones sostenibles para la depuración en los pequeños municipios, dada las singularidades que presentan este tipo de aglomeraciones, en relación con las de mayor tamaño. El intenso trabajo desarrollado ha hecho posible que hoy dispongamos de un amplísimo conocimiento en tecnologías extensivas y de una infraestructura científica de referencia.

De hecho, este centro experimental que desde 1998 fue asumido por la Fundación CENTA, trasciende los objetivos del Plan de I+D+i que lo originó, para configurarse como una plataforma científico tecnológica singular, en donde la investigación, la innovación, la transferencia tecnológica y

la divulgación social convergen en un sistema del conocimiento, cuyo modelo le ha valido un gran reconocimiento internacional. No en vano diversos países de Latinoamérica (Uruguay, Bolivia, Costa Rica) en colaboración con el CENTA, trabajan para exportar este modelo.

Así, sus 41.000 m² de superficie, sus 30 prototipos piloto con diferentes tecnologías implantados y su capacidad para tratar los 400 m³ diarios de agua residual que genera el municipio de Carrión de los Céspedes, lo convierte en un espacio único y de referencia, un verdadero *living lab* del sur de Europa en el ámbito del tratamiento y la regeneración de las aguas residuales.

En el Centro Experimental de Carrión de los Céspedes, la Fundación CENTA lleva a cabo proyectos de I+D+i en el ámbito de las tendencias más novedosas en lo que a tecnologías de depuración se refiere (tecnologías bioelectrogénicas, procesos de biomasa hibridada, MBR (biorreactor de membrana), tratamientos enzimáticos y secado térmico de lodos, etc.), todos ellos financiados en el marco de convocatorias europeas (Horizon 2020), así como nacionales y regionales (convocatorias de los Planes de I+D+i estatal y andaluz), en colaboración con empresas, entidades públicas y centros de investigación, tanto de Andalucía como de otros ámbitos, lo que le confiere al CENTA un gran dinamismo en su actividad.

Para Andalucía, el reto a futuro es asumir este cambio de paradigma, en el marco de su Estrategia de economía circular. Un cambio de paradigma por el que el agua residual pasa de ser un residuo a ser considerada como un recurso.

Las estaciones depuradoras de aguas residuales del futuro pasarán de ser infraestructuras hidráulicas, consumidoras de energía, a ser biofactorías, que buscan la autosuficiencia energética, la valorización de los residuos y la recuperación de subproductos.

Así, la investigación, el desarrollo y la innovación en el ámbito de las aguas residuales debe focalizarse para dar respuesta a esta realidad y posibilitar este nuevo paradigma, el cual no puede ser abordado con el mismo enfoque en todos los ámbitos, ya que las soluciones a implementar van a depender mucho del contexto y sobre todo de la escala (tamaño de las aglomeraciones).

Se distinguen dos grandes ámbitos bien diferenciados: las grandes áreas metropolitanas por un lado, y por otro las pequeñas aglomeraciones (menores de 2.000 habitantes).

Las grandes áreas metropolitanas de Andalucía tienen un grado de cobertura de infraestructuras de saneamiento y depuración adecuado. Esta disponibilidad de infraestructuras, el alto grado de profesionalización de las entidades públicas y privadas que realizan la explotación de las mis-

mas, la escala más favorable en procesos de cogeneración, valorización o recuperación de subproductos, y la mayor solvencia económica y tarifaria de los sistemas supramunicipales, constituyen un punto de partida excelente para favorecer este cambio de paradigma en Andalucía.

De hecho, algunas de las entidades que operan en las grandes ciudades de Andalucía, como EMASESA (Sevilla), EMASA (Málaga) y EMASAGRA (Granada) ya se encuentran en este camino. También cabe destacar la experiencia llevada a cabo por Aqualia y la empresa pública Chiclana Natural, con el proyecto AllGas, para la producción de biodiesel a partir de cultivos de microalgas de la EDAR la Barrosa.

Los sistemas que operan en las grandes áreas metropolitanas no sólo deben transformar sus propias EDAR en biofactorías, sino favorecer en las aglomeraciones de tamaño medio este cambio de paradigma, actuando como tractoras de este cambio.

En el ámbito de las poblaciones de pequeño tamaño la situación es bien diferente: el escaso grado de implantación de infraestructuras de de-



Vista aérea del Centro de las nuevas tecnologías del agua (CENTA)

puración, con un funcionamiento irregular en las EDAR existentes, y la capacidad de gestión más condicionada, no contribuye a configurar un punto de partida sólido para este cambio de modelo.

La necesidad de responder a los plazos de la Directiva 91/271/CEE, más ajustados para las aglomeraciones de mayor tamaño, junto con la permisividad que representa en dicha Directiva la obligación únicamente de tratamiento adecuado para las aglomeraciones de menos de 2.000 h.e., ha condicionado que en España en general y en concreto en Andalucía, lo pequeño aún no esté resuelto.

Esta situación no representa un gran impacto ambiental (la carga contaminante generada en aglomeraciones urbanas menores de 2.000 habitantes supone escasamente un 7% respecto del total de Andalucía y al menos la mitad se elimina con algún tipo de tratamiento), pero sí genera un agravio respecto de la cobertura de servicios urbanos del agua y al derecho a un medio ambiente sano, de los ciudadanos que viven en el área rural y dispersa, frente a los que viven en las grandes áreas urbanas. Por ello, es necesario abordar este problema, para ofrecer un medio ambiente sa-

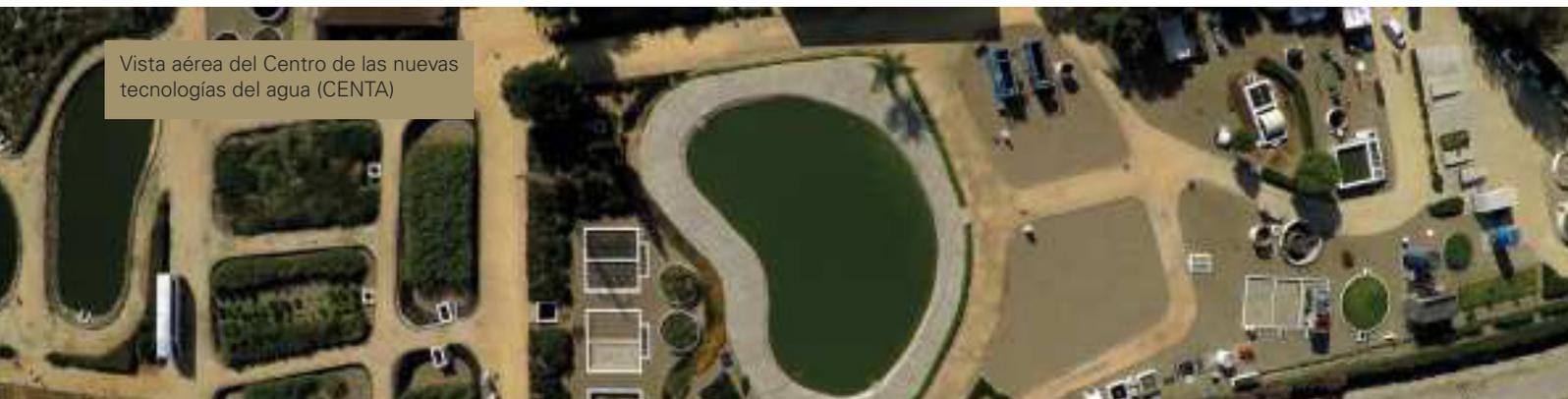
no y una calidad de servicios urbanos adecuada a todos los ciudadanos de Andalucía independientemente del lugar en el que residan.

Esta situación, que representa un problema que debe abordarse lo antes posible, también puede percibirse como una oportunidad, para buscar una solución planificada que permita este cambio de paradigma, más acorde con la economía circular, también en lo pequeño.

Este nuevo enfoque para la depuración de las aguas residuales en pequeñas poblaciones es perfectamente asumible, pero debe estar adaptado a las singularidades técnicas y socioeconómicas de este tipo de poblaciones.

En este sentido, se debe priorizar los tratamientos descentralizados (no la gestión descentralizada) y la implantación de tecnologías extensivas con un mayor grado de instrumentación y control, ya que el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la revolución digital lo hacen posible y además facilitan que la gestión de los servicios se haga a nivel supramunicipal y con mayor nivel de tecnificación.

Vista aérea del Centro de las nuevas tecnologías del agua (CENTA)







3. Andalucía y la Agenda 2030

Hacia un modelo de desarrollo humano sostenible

Conseguir un modelo de desarrollo humano que respete la capacidad de regeneración de los ecosistemas naturales y alcance de forma igualitaria a todos los países y comunidades es una obligación inaplazable para los gobernantes del mundo en este arranque del siglo XXI. Desde la década de los setenta del siglo pasado existe un consenso científico en considerar que en un planeta limitado las dinámicas de crecimiento ilimitado no son viables. Naciones Unidas adoptó esta tesis en sus declaraciones políticas acuñando el concepto de desarrollo sostenible, que en su formulación clásica de 1987 del *Informe Brutland* se define como “aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

La noción de desarrollo sostenible como una garantía de bienestar humano y de protección de la casa común que hemos heredado se ha ido consolidando e incorporando con éxito a la agenda política a escala mundial, al menos en un plano teórico y discursivo. Pero al mismo tiempo que ha ido calando el discurso del desarrollo sostenible como única alternativa viable de desarrollo, la realidad se empeña en demostrar que el camino que siguen las diná-

micas socioeconómicas que mueven el mundo van en sentido contrario. El incremento de la población mundial, la industrialización, la contaminación, la producción de alimentos y la explotación de los recursos naturales se mantienen sin variación a un ritmo insostenible como ya señaló el *Informe Meadows* en 1972 y retomó la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Humano en el mismo año. Y la capacidad humana de transformación de los ecosistemas naturales de la tierra ha crecido exponencialmente en estos últimos 50 años, lo que hace que la capacidad de restaurar el daño causado en el planeta esté en estos momentos en situación límite.

Y parece que la noción de desarrollo sostenible se ha quedado reducida a un mero hallazgo conceptual y retórico ante un uso reiterado, y a menudo en un contexto superficial, que ha terminado por diluir su significado auténtico que sigue siendo profundamente renovador y ambicioso, tanto en su literalidad como en su esencia. Cuando hablamos de desarrollo sostenible con ligereza, en realidad estamos refiriéndonos a cuestiones esenciales que afectan a la vida en términos individuales y colectivos, no sólo de nuestra especie, sino a la vida del planeta en su conjunto.

Hablar de desarrollo sostenible significa transformar los modelos socioeconómicos dominantes en las sociedades actuales y cambiar nuestros hábitos de producción y consumo y redistribuir la riqueza, algo que es fácil de aceptar como principio teórico pero difícil de llevar a la práctica y que exige una participación activa y comprometida por parte de todos los sectores de la sociedad, cada uno en su nivel de responsabilidad.

En breve, llegaremos al año 2020 que es un hito temporal importante porque es una fecha horizonte para medir la incidencia y resultados de planes y estrategias puestas en marcha en años anteriores tanto en el ámbito de la Unión Europea como de Naciones Unidas. Se cumple la implementación de la Estrategia Europa

2020, termina el Marco Estratégico Comunitario 2014-2020 para la implementación de los fondos europeos y también es el horizonte para cumplimiento de determinados objetivos y metas de desarrollo sostenible de Naciones Unidas. Y en Andalucía se alcanza en 2020 el horizonte temporal de planes estratégicos como el Plan Económico de Andalucía 2020 y planes y estrategias sectoriales del ámbito de la energía, educación o investigación e innovación. Será un momento para medir el grado de eficacia de las políticas que se han puesto en marcha y calibrar el grado de compromiso que estamos dispuestos a asumir como sociedad para transformar nuestro mundo.



Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 de Naciones Unidas

Un conjunto de circunstancias han colocado nuevamente en el centro del debate social el concepto de desarrollo sostenible, desde la perspectiva moral de opción por un tipo de desarrollo humano que integre la dimensión social, ambiental y económica. Entre estas circunstancias se encuentran la acumulación de evidencias de los efectos negativos del cambio climático de origen antrópico, la creciente presión sobre los recursos naturales en el marco de una economía globalizada o el aumento de las desigualdades sociales y de la pobreza. El modelo de capitalismo global como sistema económico y social dominante en el mundo está acelerando todos estos procesos. Y a esta situación estructural se ha añadido la coyuntura de una crisis económica global que se inició en la primera década del siglo XXI y que ha supuesto una revisión de los modelos socioeconómicos, incluida la propia medida del bienestar humano, hasta ahora muy centrada en el crecimiento económico.

Ante estos desafíos, algunos antiguos y otros más recientes, en el marco de Naciones Unidas se aprobó en septiembre de 2015 la Agenda 2030 de desarrollo sostenible, adoptada por 193 países. Esta Agenda constituye un plan de acción para quince años por el que las naciones y regiones del mundo se comprometen a cumplir 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de carácter integrado e indivisible y que conjugan las dimensiones económica, ambiental y social del desarrollo.

Aunque el precedente directo de los ODS son los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), este ambicioso compromiso de transformación se apoya directamente en las declaraciones fundacionales de Naciones Unidas, fundamentalmente en la Declaración Universal de Derechos Humanos, y en las Conferencias sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo conocidas como Cumbres de la Tierra. Los ODM se aprobaron en el año 2000 como una hoja de ruta para poner en

marcha la Declaración del Milenio de Naciones Unidas y han servido de marco mundial de acción hasta 2015 para cooperar con los países con menos recursos y para medir los progresos en materia de reducción del hambre y la pobreza, así como en mejoras de salud, educación, condiciones de vida, sostenibilidad ambiental e igualdad.

Transcurridos estos 15 años, la valoración del progreso es positiva aunque las desigualdades persisten y el progreso ha sido desigual e insuficiente. Los ODM ayudaron a que más de mil millones de personas escaparan de la pobreza extrema, a reducir a la mitad las muertes de niños menores de 5 años, a reducir un tercio la tasa mundial de mortalidad materna, a facilitar el acceso a la educación a las niñas, a conseguir que más del 90% de la población mundial utilice una fuente de agua mejorada.

Con la experiencia acumulada en estos años de esfuerzo para conseguir el logro de los Objetivos del Milenio, Naciones Unidas retoma el diseño de objetivos para los 15 años siguientes en la Agenda 2030, desde una perspectiva más amplia y menos centrada en los países en desarrollo, y propone a los países del mundo un compromiso para lograr las 169 metas que componen los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda.

Los ODS van dirigidos a todos los países, tanto a los países desarrollados como a los países en desarrollo, están interrelacionados y vinculados por elementos transversales y requieren soluciones integradas. Son 17 objetivos que recogen las principales problemáticas que afectan al mundo actual en el plano económico, ambiental y social y, por tanto, abarcan diversidad de temas y de políticas. La Agenda 2030 es, en este sentido, una política de políticas, que aporta el valor añadido de una visión integrada de la realidad y de convocar a todos los ciudadanos, a los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil.

Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030

DIMENSIÓN	TEMÁTICA	Nº	OBJETIVO
SOCIAL	POBREZA Y DESIGUALDAD	1	Erradicar la pobreza en todas sus formas en todo el mundo.
		2	Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.
		3	Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos para todas las edades.
		4	Garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa, y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.
		5	Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.
	10	Reducir las desigualdades entre países y dentro de ellos.	
	JUSTICIA SOCIAL Y GOBERNANZA	16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar acceso a la justicia para todos y crear instituciones eficaces, responsables e inclusivas a todos los niveles.
17		Fortalecer los medios de ejecución y reavivar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.	
AMBIENTAL	USO RECURSOS	6	Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
		7	Asegurar el acceso a energías asequibles, fiables, sostenibles y modernas para todos.
	PROTECCIÓN PLANETA	13	Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos (tomando nota de los acuerdos adoptados en el foro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).
		14	Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible.
		15	Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica.
ECONÓMICA	DESARROLLO ECONOMICO	8	Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.
		9	Desarrollar infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.
		11	Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
		12	Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles.

Fuente: Elaboración propia.



Cada objetivo se estructura en metas generales (de 3 a 11) dirigidas a todos los países y un conjunto de tres o cuatro metas orientadas a la cooperación con los países en desarrollo. Por la propia naturaleza del documento (declaración de directrices de vincula-

ción más moral que obligatoria y a adaptar al entorno normativo de cada país) las metas que desarrollan cada objetivo son de carácter general y esbozadas en algunos casos como declaración de principios rectores o recogidas de otros convenios de Naciones Unidas.

Ejemplos de objetivos y metas de la Agenda 2030

OBJETIVOS	META	TIPO DE META
2 Poner fin al hambre, conseguir la seguridad alimentaria y una mejor nutrición, y promover la agricultura sostenible.	De aquí a 2030, poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas, en particular los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad, incluidos los niños menores de 1 año, a una alimentación sana, nutritiva y suficiente durante todo el año.	GENERAL
3 Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos para todas las edades.	De aquí a 2030, reducir la tasa mundial de mortalidad materna a menos de 70 por cada 100.000 nacidos vivos.	CUANTIFICADA
5 Alcanzar la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas.	Poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo.	DECLARACIÓN DE PRINCIPIOS
6 Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.	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.	GENERAL
8 Fomentar el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.	Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros.	GENERAL
11 Conseguir que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.	De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per capita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.	GENERAL
12 Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles.	De aquí a 2030, lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos naturales.	GENERAL
	Aplicar el Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, con la participación de todos los países y bajo el liderazgo de los países desarrollados, teniendo en cuenta el grado de desarrollo y las capacidades de los países en desarrollo.	OTROS CONVENIOS
14 Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, mares y recursos marinos para lograr el desarrollo sostenible.	De aquí a 2020, reglamentar eficazmente la explotación pesquera y poner fin a la pesca excesiva, la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada y las prácticas pesqueras destructivas, y aplicar planes de gestión con fundamento científico a fin de restablecer las poblaciones de peces en el plazo más breve posible, al menos alcanzando niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible de acuerdo con sus características biológicas.	GENERAL
	De aquí a 2020, conservar al menos el 10% de las zonas costeras y marinas, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible.	CUANTIFICADA
15 Proteger, restaurar y promover la utilización sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar de manera sostenible los bosques, combatir la desertificación y detener y revertir la degradación de la tierra, y frenar la pérdida de diversidad biológica.	Adoptar medidas urgentes para poner fin a la caza furtiva y el tráfico de especies protegidas de flora y fauna y abordar tanto la demanda como la oferta de productos ilegales de flora y fauna silvestres.	GENERAL
	De aquí a 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la biodiversidad en la planificación, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad nacionales y locales.	GENERAL

Fuente: Elaboración propia.



España en la Agenda 2030

Aunque los ODS no son jurídicamente obligatorios, los Jefes de Estado y de Gobierno de 193 naciones del mundo, entre ellos España, adoptaron la Agenda 2030 como marco para orientar las políticas nacionales conforme a las particularidades propias y los problemas específicos de cada país. El gobierno español asumió este compromiso de trabajar por este amplio conjunto de objetivos y metas de gran alcance, tal y como expresamente indica la Declaración: “Al emprender juntos este gran viaje, prometemos que nadie se quedará atrás. Reconocemos que la dignidad de la persona humana es fundamental, por lo que deseamos ver cumplidos los Objetivos y las metas para todas las naciones y los pueblos y para todos los sectores de la sociedad, y nos esforzaremos por llegar primero a los más rezagados.”

Es, por tanto, un compromiso exigente que requiere reorientar un gran conjunto de políticas sectoriales, asumir una idea de cambio, de visión integrada y de largo plazo, distinta a los ritmos políticos habituales centrados en resultados concretos y a corto plazo.

Como primer paso para asumir este reto, la administración del Estado puso en marcha las primeras actuaciones para impulsar la Agenda 2030 en España con la constitución en octubre de 2017 de un grupo de trabajo interministerial adscrito al Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación. Este grupo, Grupo de Alto Nivel para la Agenda 2030 (GAN), asumió las tareas de coordinación de la posición española, las actuaciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos de la Agenda 2030 y la preparación de las evaluaciones de España ante el Foro Político de Naciones Unidas.

En junio de 2018 se aprobó el Plan de Acción 2018-2020 para la implementación en España de la Agenda 2030, y en julio se presentó ante las Naciones Unidas como mecanismo de evaluación voluntaria. Impulsada desde la Administración General del Estado, en su elaboración han participado también las comunidades autónomas, entidades locales, el sector privado, sindicatos, ONGs y universidades.

Impulso de la Agenda 2030 en la Administración del Estado. Principales Hitos

Fecha	Actuación	Norma reguladora	Organismo
2017 septiembre	Nombramiento del Embajador en Misión Especial para la Agenda 2030.	Nombramiento del Consejo de Ministros.	Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación
2017 octubre	Creación del Grupo de Alto Nivel para la Agenda 2030.	Resolución de 13 de octubre de 2017, de la Secretaría de Estado de Cooperación Internacional y para Iberoamérica y el Caribe, por la que se publica el Acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos.	Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación
2018 junio	Creación del Alto Comisionado para la Agenda 2030.	Real Decreto 419/2018, de 18 de junio, por el que se reestructura la Presidencia del Gobierno.	Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad
2018 junio	Creación Oficina del Alto Comisionado para la Agenda 2030.	Real Decreto 419/2018, de 18 de junio, por el que se reestructura la Presidencia del Gobierno.	Oficina del Alto Comisionado Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad.
2018 junio	Aprobación del Plan de Acción 2018-2020 para la implementación en España de la Agenda.	Aprobación del Consejo de Ministros.	Oficina del Alto Comisionado Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad
2018 julio	Presentación del Plan de Acción ante Naciones Unidas: Examen nacional voluntario.	Examen nacional voluntario en el Foro Político de Alto Nivel sobre el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.	Oficina del Alto Comisionado Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad
2019 febrero	Constitución de la Comisión Mixta (Congreso-Senado) para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.	Aprobación en el Parlamento.	Congreso de los diputados.
2019 febrero	Creación del Consejo de Desarrollo Sostenible.	Orden de 22 de febrero, por la que se crea el Consejo de Desarrollo Sostenible.	Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes e Igualdad.

Fuente: Elaboración propia.



Este Plan de Acción hasta 2020 recoge la situación de partida de los ODS en España con referencia a indicadores estadísticos y una cartografía de responsabilidades competenciales de todos los departamentos y las acciones a través de las cuales se impulsará la Agenda en 2018-2020: nuevas políticas y medidas públicas, gobernanza de la Agenda, mecanismos de seguimiento y rendición de cuentas de todos los actores.

El Plan recoge un primer conjunto (no cerrado) de áreas prioritarias de actuación, que incluyen, entre otras, la prevención y lucha contra la pobreza, la desigualdad y la exclusión social, la igualdad de oportunidades, una nueva agenda urbana española, la economía circular, la ley de cambio climático y transición energética, la investigación científica y técnica o la estrategia de economía social 2017-2020.

Casi en paralelo a la aprobación del Plan de Acción, en junio de 2018, se crea la figura del Alto Comisionado para la Agenda 2030 y la Oficina del Alto Comisionado bajo la dependencia directa de la Presidencia del Gobierno. Y en febrero de 2019 se constituye el Consejo de Desarrollo Sostenible como órgano colegiado adscrito a la Oficina que tiene entre sus cometidos asesorar en la elaboración e implementación de los planes y estrategias necesarios para el cumplimiento de la Agenda 2030, divulgar la Agenda 2030 al conjunto de la ciudadanía española e impulsar el diálogo entre todos los agentes sociales, económicos y culturales para contribuir a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Se modifica así la estructura inicial para pasar las competencias de seguimiento de la Agenda 2030 del ámbito de la cooperación al de la presidencia del gobierno, como corresponde a una tarea de trabajo tan amplia y multitemática.

Estructura institucional para la implementación de la Agenda 2030. Administración del Estado y Coordinación con las CCAA



Fuente: Elaboración propia.



La posición de España en el grado de cumplimiento de los ODS

La Red de Soluciones para un Desarrollo Sostenible en el marco de Naciones Unidas, de la que España forma parte como uno de los 33 nodos nacionales, publica un balance anual sobre el grado de cumplimiento de los ODS en todos los países del mundo. En la cuarta edición de este informe, que corresponde al año 2019, ningún país ha logrado cumplir con la Agenda y las carencias en los medios de implementación son todavía enormes, ya que solo India y Alemania han desarrollado evaluaciones de las necesidades en inversión y ningún país del G20 ha alineado aún sus presupuestos nacionales con los ODS.

Los países que más se acercan al desarrollo sostenible son los europeos que ocupan los 10 primeros puestos y, entre ellos, los países escandinavos que, aún estando en el buen camino para lograr los ODS, tienen mucho trabajo pendiente para alcanzarlos en el 2030. Y en el polo opuesto están los países africanos como La República Democrática de Congo, Chad y la República Centroafricana que están en los últimos puestos del ranking.

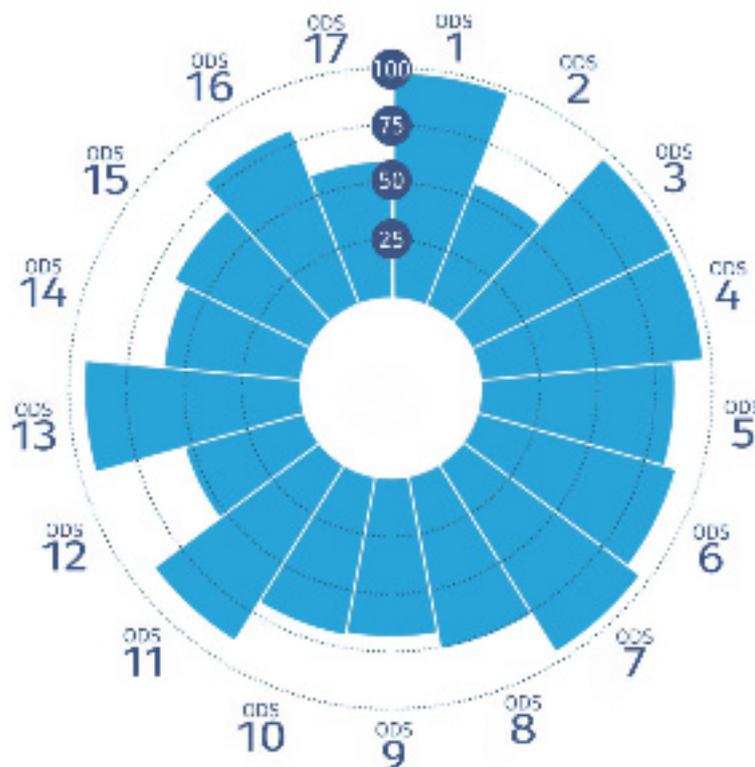
En general, la mayoría de países están realizando avances, pero estos son más lentos en

los objetivos medioambientales. Aunque muchos países de renta alta prácticamente han erradicado la pobreza extrema o el hambre, sin embargo obtienen bajas puntuaciones en objetivos como consumo y producción responsable, acción climática o protección de la vida submarina.

España, en este informe 2019, se encuentra en el puesto 21, de los 162 países y ha mejorado con respecto al año anterior. Aunque no aprueba ninguno de los ODS, en términos globales y relativos nos encontramos en el grupo de países desarrollados, en el 15% de los estados con mejor desempeño en los ODS y en la media de nuestra región de referencia que es Europa, si bien, estamos lejos de los países de la Europa del norte, que ocupan las primeras posiciones del ranking.

En 2019 son tres los objetivos en los que España se encuentra peor situado: la nutrición y seguridad alimentaria (Objetivo 2), por los malos resultados en las tasas de obesidad o en el uso sostenible de la tierra; la industrialización sostenible e innovación (Objetivo 9), especialmente las metas relativas al fomento de la innovación, la investigación y la aplicación de

Posición de España en el grado de cumplimiento de los ODS en 2019



Cumplimiento por ODS de 100 a 0



Fuente: SDG Index & Dashboards Report 2019. Red de Soluciones para un Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas) y Fundación Bertelsmann Stiftung.

nuevas tecnologías en el sector industrial; y la acción por el clima (Objetivo 13), por las altas emisiones, como ocurre con otros países desarrollados. En cambio, los mejores resultados se obtienen en el ODS 6 (agua limpia y saneamiento) y el ODS 7 (energía asequible y no contaminante). El desempeño en el ODS 3 (salud y bienestar) y el ODS 4 (educación de calidad) también es bastante positivo, aunque se necesitan mayores esfuerzos para abordar las relativamente altas tasas de tabaquismo y garantizar la igualdad de oportunidades para todos los grupos poblacionales.

En cuanto a las tendencias, España muestra una tendencia positiva en salud, educación inclusiva, gestión del agua y energía. Y es preocupante, por el contrario, la tendencia negativa en las metas de la dimensión social sobre pobreza y desigualdad; esto ocurre con la tasa de pobreza y con los índices de desigualdad, o la población que ni estudia ni trabaja, que son indicadores para medir el grado de cumplimiento de los Objetivos 1, 8 y 10. También la tendencia es negativa en el estado de los mares y la degradación de hábitats naturales.

Las tendencias de España en el cumplimiento de los ODS en 2019



Fuente: SDG Index & Dashboards Report 2019. Red de Soluciones para un Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas) y Fundación Bertelsmann Stiftung.

Andalucía y los objetivos de desarrollo sostenible

Desde la aprobación de la Agenda 2030 se han puesto en marcha diversas iniciativas promovidas por diferentes actores: administraciones públicas, asociaciones, entidades privadas, empresas e instituciones académicas, entre otros. Destaca en el ámbito de los gobiernos locales el Compromiso de Sevilla, Fortaleciendo un movimiento local-global para localizar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el programa para localizar los ODS en municipios andaluces, puesto en marcha en 2018 por el Fondo Andaluz de Municipios para la Solidaridad Internacional (FAMSI) o la Declaración de Málaga, promovida por la Confederación de Empresarios de Andalucía (CEA), en la que los empresarios andaluces se comprometen con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente por promover la innovación tecnológica y social.

Como un agente más del cambio y en el marco de sus competencias, el gobierno y la administración autonómica andaluza han asumido el compromiso de implementación de la Agenda 2030, en su triple función de ser agente impulsor de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la región, de crear la estructura institucional que propicie las alianzas entre los distintos sectores sociales y de elaborar los instrumentos de medición y rendición de cuentas ante la ciudadanía.

En este marco de funciones, se han abordado dos iniciativas clave: la aprobación de un plan estratégico para aplicar la Agenda 2030 adaptada a las peculiaridades propias de Andalucía y la elaboración de un panel de indicadores propios para medir el grado de progreso en la Comunidad Autónoma de las metas y objetivos.

La Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030

En junio de 2018, el Consejo de Gobierno de Andalucía aprobó la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030 (EADS 2030) como un plan con directrices para conseguir un desarrollo equilibrado en Andalucía conforme a los objetivos de la Agenda 2030 de Naciones Unidas y de la Estrategia de la Unión Europea Europa 2020. Aunque promovida por la

Consejería con competencias ambientales, la Estrategia andaluza se ha concebido como un instrumento de carácter transversal que integra cuestiones sociales y económicas, además de ambientales, para incidir en el carácter integrador del desarrollo sostenible.

Principios Guía de la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030



Fuente: Elaboración propia.

Con este plan estratégico se establece el marco conceptual para aplicar en Andalucía la Agenda 2030, mediante la identificación de las áreas estratégicas para la sostenibilidad en nuestra Comunidad y la definición de líneas y medidas orientadoras de actuación en cada una de ellas. A este respecto, la Agenda de Naciones Unidas reconoce expresamente la importancia regional y subregional como mar-

co idóneo de traducción de las políticas de desarrollo sostenible. Los 17 Objetivos de la Agenda 2030, que entraron en vigor en enero de 2016, deben guiar las decisiones políticas en los próximos años en el plano mundial, pero cada país y región debe adaptarlos a sus propias realidades, capacidades y prioridades.

Líneas de actuación de la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible

DIMENSIÓN	ÁREA ESTRATÉGICA	LÍNEA DE ACTUACIÓN
DIMENSIÓN SOCIAL	COHESIÓN SOCIAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. La atención a las personas en riesgo de pobreza. 2. Las prestaciones sociales hacia las personas más necesitadas. 3. La promoción de la igualdad.
	SALUD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conseguir mayores niveles de salud con las acciones contempladas en los planes integrales y las estrategias de salud priorizadas en el Sistema Sanitario Público de Andalucía. 2. Potenciar la acción social e intersectorial en el abordaje de las condiciones de vida y los determinantes de salud. 3. Mejorar aquellas condiciones de vida de la población andaluza que influyen en la reducción de las desigualdades en salud.
	EDUCACIÓN Y FORMACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tasas de graduación y metodologías activas de enseñanza. 2. Formación a lo largo de toda la vida y de las distintas situaciones laborales. 3. Refuerzo de la educación ambiental y emprendedora.
	GOBERNANZA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una gobernanza participativa. 2. Una administración pública moderna y eficaz.
DIMENSIÓN AMBIENTAL	RECURSOS NATURALES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regeneración de sistemas ecológicos. 2. Gestión eficaz de los recursos naturales. 3. La administración ambiental.
	CALIDAD AMBIENTAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reducción de la contaminación. 2. Residuos y suelos degradados. 3. Investigación, tecnología y evaluación de la contaminación.
	ENERGÍA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Autonomía energética. 2. Ahorro y eficiencia energética. 3. Investigación, formación y difusión.
	CAMBIO CLIMÁTICO	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación del cambio climático. 2. Mitigación del cambio climático. 3. Reducción de los efectos negativos del cambio climático.
	MOVILIDAD	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación integral de la movilidad. 2. Gestión de la movilidad con criterios ambientales y sociales. 3. Medios de transporte más eficientes y ecológicos. 4. Formación y educación en movilidad sostenible.

Líneas de actuación de la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible

DIMENSIÓN	ÁREA ESTRATÉGICA	LÍNEA DE ACTUACIÓN
DIMENSIÓN ECONÓMICA	INNOVACIÓN Y TIC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fomento en investigación e innovación. 2. Uso ecológico y social de las TIC.
	COMPETITIVIDAD Y EMPLEO VERDE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transición hacia la bioeconomía. 2. Generación de medio medioambiental.
	PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Economías sostenibles. 2. Compra, contratación y financiación pública. 3. Fiscalidad ambiental.
	DESARROLLO RURAL	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promoción de los servicios ambientales y socioculturales que ofrece el medio rural. 2. Implantación de actividades económicas competitivas y sostenibles en el medio rural. 3. Uso de los recursos naturales en las actividades ligadas al medio rural.

Fuente: Elaboración propia.



Las 37 líneas y 226 medidas de la EADS 2030 tienen la función de orientar las políticas públicas y señalar las recomendaciones que han de incorporarse en la planificación y gestión de las políticas sectoriales. Es un escalón de planificación que traslada al ámbito regional los compromisos adquiridos con los tratados internacionales, tanto de la Agenda 2030, como de otras declaraciones con las que está estrechamente vinculada, como las declaraciones de las Cumbres de la Tierra o el Acuerdo de París sobre Cambio Climático y que requiere una concreción en figuras de planificación y gestión de carácter sectorial.

Siguiendo esta premisa de adaptación de la Agenda a las prioridades regionales, la Estrategia andaluza se ha constituido sobre la base de dos ideas centrales para el desarrollo sostenible en Andalucía: la promoción de una economía verde y el refuerzo de la cohesión social.

¿Por qué la elección de estos dos pilares?. En cuanto a la economía verde, hay un reconocimiento de que la sostenibilidad se basa casi

principalmente en la consecución de la economía correcta. Y la propia Agenda 2030 señala la economía verde como el modelo económico idóneo para lograr el desarrollo sostenible y contribuir a la inclusión social, a la mejora del bienestar humano y a la creación de oportunidades de empleo y trabajo decente para todos, manteniendo al mismo tiempo el funcionamiento saludable de los ecosistemas de la tierra.

LA ECONOMÍA VERDE

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), define la *economía verde* como aquella que da como resultado la mejora del bienestar humano y la equidad social, reduciendo significativamente los riesgos medioambientales y las escaseces ecológicas. Conforme a esta definición, una economía verde incluye una serie de elementos clave:

- La mejora de la eficiencia en el uso de materiales y energía y la disociación del crecimiento económico respecto de las presiones ambientales.
- El cambio de una economía lineal a una economía circular.
- El cambio de recursos no renovables a recursos renovables.
- La internalización de los costes ambientales.

Hay otros conceptos que pueden considerarse como sinónimos de economía verde aunque con sus propias especificidades:

- La *economía circular* pone el acento en la recirculación de los materiales en los sistemas productivos.
- La *bioeconomía* en el uso de recursos biológicos respetando la capacidad de regeneración de los ecosistemas.

Los tres contemplan el respeto de la actividad humana a los límites físicos y biológicos de los ecosistemas naturales y de la vida, la circularidad de los materiales y el empeño por cerrar ciclos de la materia y reducir residuos y la apuesta por la utilización de los recursos renovables.

La economía verde supone transformar el modelo de producción y consumo y la gestión de los recursos naturales que son objetivos centrales del desarrollo sostenible. Y Andalucía es un territorio con una gran potencialidad para la promoción de sectores ligados a la economía verde, como el de las energías renovables, la agricultura y ganadería ecológicas, el uso de la biomasa, el uso público de espacios naturales o la biotecnología.

En el marco de la promoción de esta economía, el gobierno andaluz ha aprobado a finales de 2018 dos planes estratégicos, la *Estrategia para la Generación de Empleo Medioambiental en Andalucía 2030*, que desarrolla el área de Competitividad y empleo verde de la *Estrategia de Desarrollo Sostenible*, y la *Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular*, para promover el despegue y consolidación en los ámbitos de la bioeconomía menos desarrollados en Andalucía. Ambos planes tienen como objetivo reorientar sectores tradicionales de la economía andaluza y fomentar nuevos sectores ligados a la economía verde y a los recursos para la obtención de bioproductos y bionergía.

Con respecto al segundo pilar de la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible, es un lugar común en la filosofía de la sostenibilidad que la erradicación de la pobreza y las desigualdades constituye un factor clave para conseguir un desarrollo sostenible. De hecho, las primeras formulaciones teóricas del desarrollo sostenible se apoyaban fundamentalmente en la incorporación de la dimensión económica en las políticas y con el trascurso de los años ha ido cobrando importancia la integración de la dimensión social y cultural del desarrollo. La propia Agenda

2030 considera el objetivo de erradicación de la pobreza como el primero de los objetivos de desarrollo sostenible y se propone como meta la reducción de la pobreza en todas sus dimensiones y, conforme a las definiciones nacionales, en un 50% de aquí a 2030.

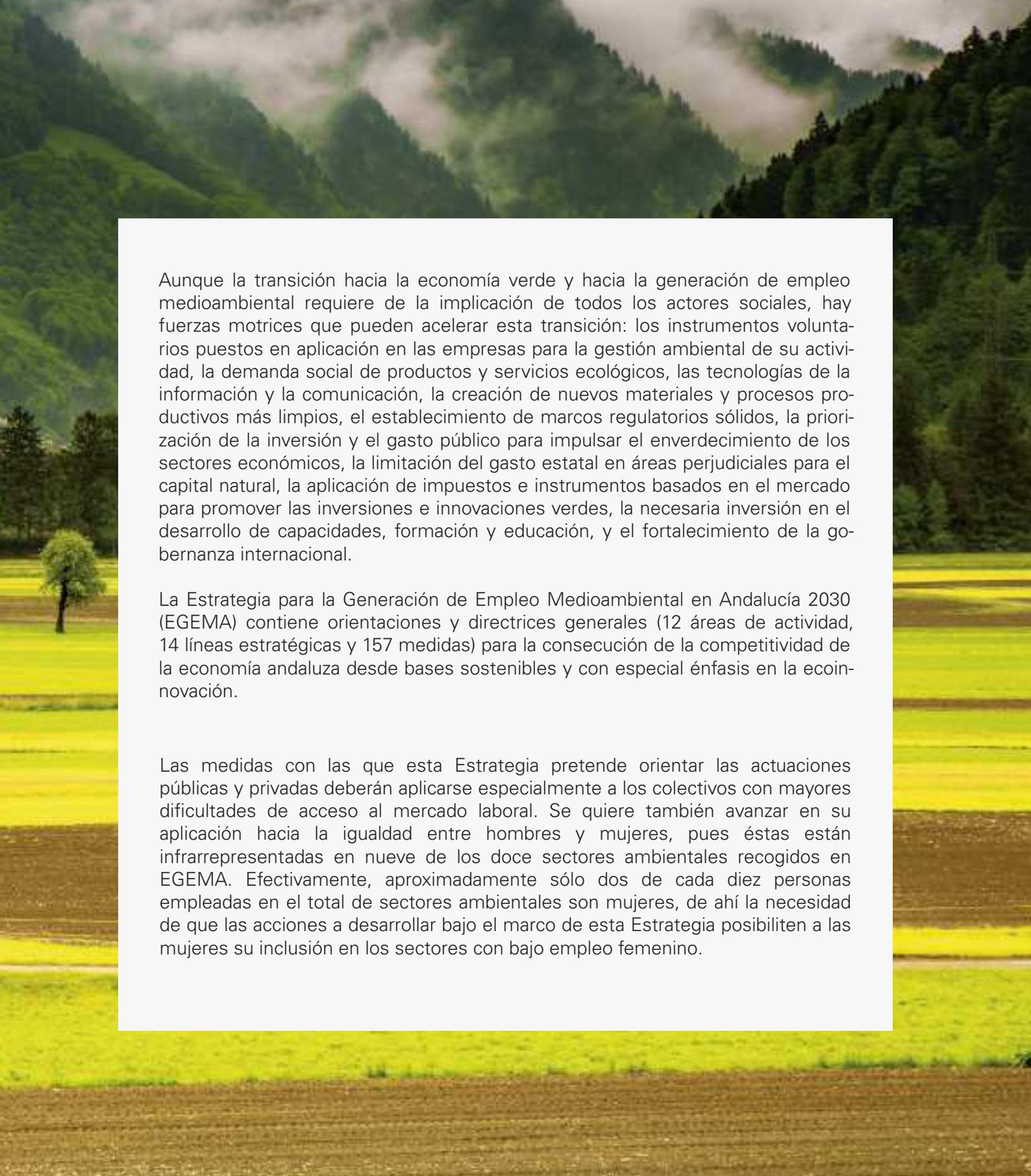
Y en Andalucía, que partía de una situación de pobreza relativa desfavorable respecto al resto del Estado y de otros países de la Europa de la zona euro, se han agudizado en la última década las desigualdades y el riesgo de pobreza y exclusión social fundamentalmente por los bajos ingresos familiares y las altas tasa de paro (así se desprende del análisis de los indicadores de medida de la exclusión social diseñados por la Unión Europea, Tasa Arope e Índice de Gini). Y esta circunstancia coloca la promoción de la cohesión social como uno de los ejes de cualquier política en la Comunidad que tenga relación con el desarrollo sostenible.



ESTRATEGIA PARA LA GENERACIÓN DE EMPLEO MEDIOAMBIENTAL EN ANDALUCÍA 2030

Como desarrollo de uno de los pilares de la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030, y en concreto del área de competitividad y empleo verde, el Consejo de Gobierno de Andalucía aprobó, en septiembre de 2018, la *Estrategia para la Generación de Empleo Medioambiental en Andalucía 2030*. Este plan, también promovido desde la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, tiene como objetivo principal potenciar el empleo verde. Y no sólo el relacionado con los sectores que tradicionalmente desarrollan su actividad en el sector medioambiental o con los nuevos yacimientos de empleo verde, sino también aquel empleo derivado del enverdecimiento de los procesos de producción y servicios en todos los sectores de la economía.

Las energías renovables, la eficiencia energética, la agroganadería ecológica, el ecoturismo, la rehabilitación de edificios con criterios de sostenibilidad, la movilidad sostenible, la gestión de los recursos naturales, un sistema educativo y formativo altamente cualificado en materia de tecnología y gestión medioambiental, son ejemplos de actividades emergentes que precisan de empleos especializados, que pueden ser sostenibles en el tiempo y que contribuirán a combatir las actuales tasas de paro, mientras que otros sectores tradicionales vinculados a reducir los efectos negativos de la actividad del hombre sobre el medio natural (contaminación atmosférica, lumínica y acústica, descontaminación de espacios, residuos y reciclaje, regeneración de espacios degradados), aún siendo necesarios, deberán ser sectores a minimizar, en la medida que consigamos reducir la presión sobre las funciones naturales de la Tierra, y a reconducir bajo pautas de sostenibilidad y solidaridad.

A scenic landscape featuring lush green mountains in the background, partially shrouded in mist. In the foreground, there are vibrant yellow fields, likely rapeseed, with a few scattered trees. The overall atmosphere is bright and natural.

Aunque la transición hacia la economía verde y hacia la generación de empleo medioambiental requiere de la implicación de todos los actores sociales, hay fuerzas motrices que pueden acelerar esta transición: los instrumentos voluntarios puestos en aplicación en las empresas para la gestión ambiental de su actividad, la demanda social de productos y servicios ecológicos, las tecnologías de la información y la comunicación, la creación de nuevos materiales y procesos productivos más limpios, el establecimiento de marcos regulatorios sólidos, la priorización de la inversión y el gasto público para impulsar el enverdecimiento de los sectores económicos, la limitación del gasto estatal en áreas perjudiciales para el capital natural, la aplicación de impuestos e instrumentos basados en el mercado para promover las inversiones e innovaciones verdes, la necesaria inversión en el desarrollo de capacidades, formación y educación, y el fortalecimiento de la gobernanza internacional.

La Estrategia para la Generación de Empleo Medioambiental en Andalucía 2030 (EGEMA) contiene orientaciones y directrices generales (12 áreas de actividad, 14 líneas estratégicas y 157 medidas) para la consecución de la competitividad de la economía andaluza desde bases sostenibles y con especial énfasis en la ecoinnovación.

Las medidas con las que esta Estrategia pretende orientar las actuaciones públicas y privadas deberán aplicarse especialmente a los colectivos con mayores dificultades de acceso al mercado laboral. Se quiere también avanzar en su aplicación hacia la igualdad entre hombres y mujeres, pues éstas están infrarrepresentadas en nueve de los doce sectores ambientales recogidos en EGEMA. Efectivamente, aproximadamente sólo dos de cada diez personas empleadas en el total de sectores ambientales son mujeres, de ahí la necesidad de que las acciones a desarrollar bajo el marco de esta Estrategia posibiliten a las mujeres su inclusión en los sectores con bajo empleo femenino.

Principales medidas recogidas en la Estrategia para la Generación de Empleo Medioambiental en Andalucía 2030

ÁREA 1. Gestión ambiental del medio atmosférico	Calidad del aire.	ÁREA 7. Turismo sostenible	Sostenibilidad del modelo turístico andaluz de sol y playa.
	Contaminación acústica y lumínica.		Nuevas formas de turismo con compromiso medioambiental.
ÁREA 2. Gestión sostenible de los recursos hídricos y descontaminación de espacios	Prevención de eventos climáticos extremos.	ÁREA 8. Educación y sensibilización ambiental	Nuevas tecnologías de la información y comunicación aplicadas al turismo sostenible.
	Gestión de los recursos hídricos bajo un modelo de demanda con criterios de sostenibilidad.		Adecuación entre formación y necesidades del mercado laboral en materia de medio ambiente.
	Calidad de las aguas y sobre los niveles de depuración y reutilización.		Profesionalización del sector.
ÁREA 3. Gestión de residuos y reciclaje	Contaminación de suelos.	ÁREA 9. Ecoinnovación, investigación y desarrollo en materia ambiental	Sensibilización de la ciudadanía sobre la problemática ambiental.
	Sistemas de separación en origen, recogida selectiva, reparación y reciclaje.		Cooperación pública-privada.
	Reducción de los depósitos en vertederos.		Investigación aplicada y transferencia de resultados a las empresas.
	Aprovechamiento energético y material de los residuos.		Administración electrónica.
ÁREA 4. Gestión sostenible de la energía: energía renovable	Soluciones de gestión y valorización para los nuevos residuos.	ÁREA 10. Consultoría e Ingeniería Ambiental Multiámbito	Normalización y difusión de la información ambiental.
	Puesta en valor de los recursos energéticos endógenos.		Inspecciones ambientales.
ÁREA 5. Agricultura y ganadería ecológicas	Generación de energía renovable.	ÁREA 11. Construcción sostenible: Edificación, Rehabilitación y Eficiencia energética	Rehabilitación y eficiencia energética.
	Producción, transformación y elaboración de productos ecológicos.		Instalaciones de producción de energías limpias.
	Desarrollo del mercado interior y rediseño de canales de comercialización.		Reducción del consumo energético y emisión de gases contaminantes
ÁREA 6. Gestión de espacios naturales protegidos y actividades forestales sostenibles	Economía social.	ÁREA 12. Movilidad sostenible	Transporte público.
	Gestión integral de los espacios forestales, litorales y protegidos.		Relaciones empresariales entre el sector eléctrico y el del transporte.
	Rentabilidad de los espacios forestales.		Interconexión de las grandes infraestructuras modales.
			Conexión exterior del sistema logístico.

Fuente: Elaboración propia.



El panel de indicadores para el seguimiento de la Agenda 2030

La propia Agenda 2030 y la Agenda de Acción de Addis Abeba establecen que son los gobiernos nacionales y regionales los principales responsables de realizar, en el plano nacional, regional y mundial, el seguimiento y examen de los progresos conseguidos en el cumplimiento de los Objetivos y las metas durante los próximos 15 años. Y son los que deben realizar la labor de rendición de cuentas a los ciudadanos mediante un proceso de seguimiento y examen.

En julio de 2017 la Asamblea General de Naciones Unidas acordó un marco común de 232 indicadores globales de seguimiento del progreso de los 17 Objetivos. Estos indicadores de partida, siguiendo el principio de reconocimiento de la diversidad de situaciones y contextos entre los diferentes países y regiones, pueden ser adaptados y ampliados a aquellos indicadores que se consideren que mejor representan cada una de las metas en sus respectivos contextos. La propia Agenda subraya que las estadísticas oficiales y los datos de los sistemas estadísticos nacionales y regionales constituyen la base necesaria para el marco de los indicadores, y destaca la función de las oficinas nacionales y regionales de estadística como coordinadoras de cada sistema nacional.

Desde Europa, la Oficina Europea de Estadística (EUROSTAT) ha avanzado en la definición de un marco de 100 indicadores propios para la Unión Europea, a nivel de Objetivos de Desarrollo Sostenible, entre los cuales, 56 están alineados con los indicadores globales de las Naciones Unidas, 68 forman parte del Sistema Estadístico Europeo (SEE), y los restantes 32 provienen de fuentes oficiales que no forman parte del SEE.

En España, el Instituto Nacional de Estadística ha incorporado ya los indicadores de la Agenda 2030 en el Plan Estadístico Nacional, y se ha elaborado un panel de mando que tiene como punto de partida el marco global de indicadores aprobado por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 6 de julio de 2017. Aunque el número total de indicadores enumerados en el marco es de 244, puesto que nueve indicadores se repiten bajo dos o tres objetivos diferentes, el número total real de indicadores individuales en la lista es 232. Todos los indicadores han sido clasificados en tres niveles, en función de su nivel de desarrollo metodológico y la disponibilidad de datos a nivel mundial.

En Andalucía, desde el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA) se ha elaborado un panel abierto de indicadores de seguimiento del grado de progreso en la Comunidad de la Agenda 2030 (Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible de Andalucía para la Agenda 2030) con el marco de referencia de Eurostat. Se trata de una herramienta de información sobre las tendencias en los parámetros que miden la sostenibilidad y su comparación con la media nacional y con los países de la Unión Europea.

Para el cálculo de los indicadores se desarrolla una labor de recopilación de información estadística en el ámbito del Sistema Estadístico y Cartográfico de Andalucía, del Sistema Estadístico Nacional y de Eurostat. Por un lado, se recogen los datos necesarios para la construcción de los indicadores a nivel andaluz de las diferentes estadísticas oficiales que se desarrollan en el marco del Plan Estadístico y Cartográfico de Andalucía 2013-2020 y del Plan Estadístico Nacional 2017-2020, y por otro, se recogen las series de los indicadores para los países de la Unión Europea de la página web de Eurostat.

Así, los indicadores europeos han sido estudiados con detenimiento para detectar los que finalmente forman parte de nuestro sistema. Los criterios utilizados en la selección han sido los siguientes:

- Definición previa y experiencia consolidada: serán indicadores definidos previamente en el marco europeo y con la suficiente experiencia a escala nacional y europea.
- Pertinencia: serán indicadores que representen situaciones económicas, sociales y medioambientales prioritarias, permitiendo describir y realizar un seguimiento de los principales problemas que soporta Andalucía.

- Rigor científico: serán indicadores contruidos a partir de fuentes de información oficiales y con una validación técnica previa a su publicación.
- Disponibilidad: que existan y estén disponibles los datos necesarios para poder realizar los cálculos establecidos en su definición.
- Comparabilidad: serán indicadores para los que se disponga de información en la unidad de medida conveniente para su comparación con el ámbito territorial nacional y europeo.
- Accesibilidad: serán indicadores para los que se disponga de series amplias en el tiempo que permitan evaluar sus tendencias de forma sistemática y periódica.

En 2018 son 65 los indicadores¹ que componen el [Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible de Andalucía para la Agenda 2030](#), que se actualizan y revisan conforme a la metodología de los indicadores que publica Eurostat.

1. Del total de indicadores que calcula Eurostat, en torno a un 10-15% no son regionalizables para Andalucía, bien porque no tiene sentido para el territorio al tratarse de competencias estatales, o bien porque no hay muestra representativa para Andalucía.

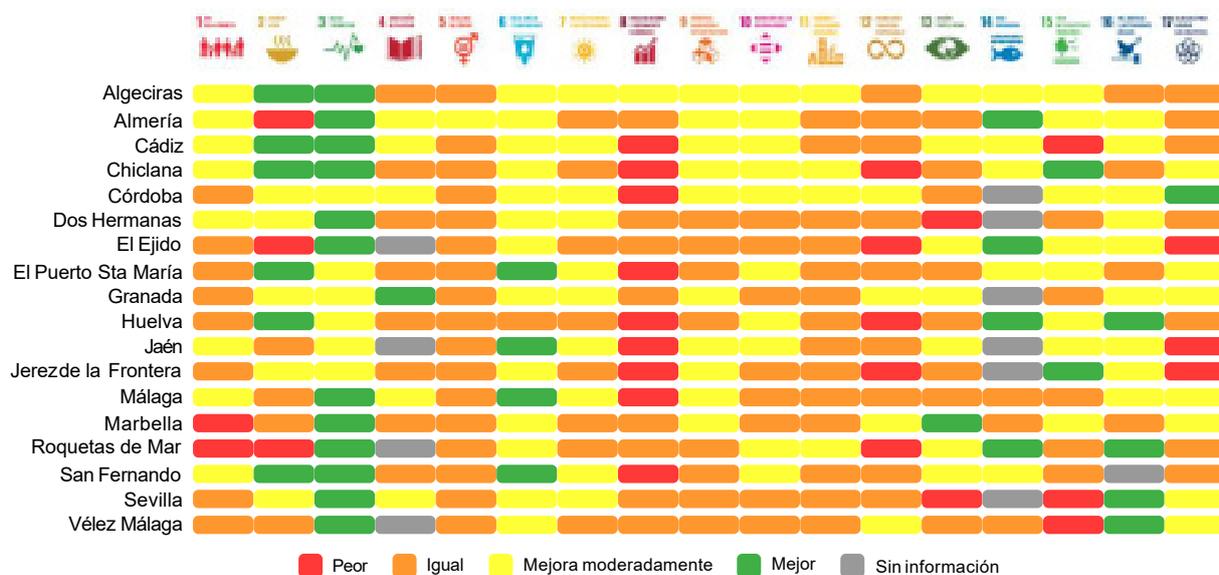


Las ciudades andaluzas y la Agenda 2030

Las ciudades van a jugar un papel central en la consecución de los objetivos y metas de la Agenda. Las condiciones de bienestar humano, la pobreza y las desigualdades, la educación, el acceso a la energía, la innovación, el reciclaje de residuos, la lucha contra el cambio climático, el consumo sostenible, entre otras temáticas, tienen como principal escenario los ámbitos urbanos, cada vez más complejos y poblados. Según estimaciones del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (La situación demográfica del mundo), la mitad de la población mundial en 2017 vive en zonas urbanas y se espera que para 2050 aumente al 68%; y al mismo tiempo, la población en zonas rurales irá contrayéndose hasta perder 300 millones de habitantes respecto a las cifras actuales. En Andalucía, el 70% de la población se concentra en las nueve aglomeraciones urbanas.

Entre las ciudades españolas hay un comportamiento bastante homogéneo en el desempeño de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, según un estudio realizado por la Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS) en urbes de más de 80.000 habitantes (*Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 100 ciudades españolas. Madrid: Red Española para el Desarrollo Sostenible*). A pesar de esta homogeneidad, se observan algunas diferencias específicas de las ciudades andaluzas con respecto al resto de España. Esto ocurre con el Objetivo 8, trabajo, y el Objetivo 12, producción y consumos responsables, en los que Andalucía ocupa la parte más baja.

Desempleo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en ciudades andaluzas. 2018



Ciudades de más de 80.000 habitantes.

Fuente: Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS). Informe Mirando hacia el futuro: ciudades sostenibles. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 100 ciudades españolas.

Hay que precisar en este análisis, como apunta el propio informe de la REDS, que los resultados y los indicadores seleccionados están muy condicionados por la disponibilidad de datos a escala municipal o provincial, por lo que no siempre se ha conseguido medir el parámetro más apropiado.

Considerando estas limitaciones, el resultado indica que las 18 ciudades andaluzas de más de 80.000 habitantes tienen obstáculos que salvar

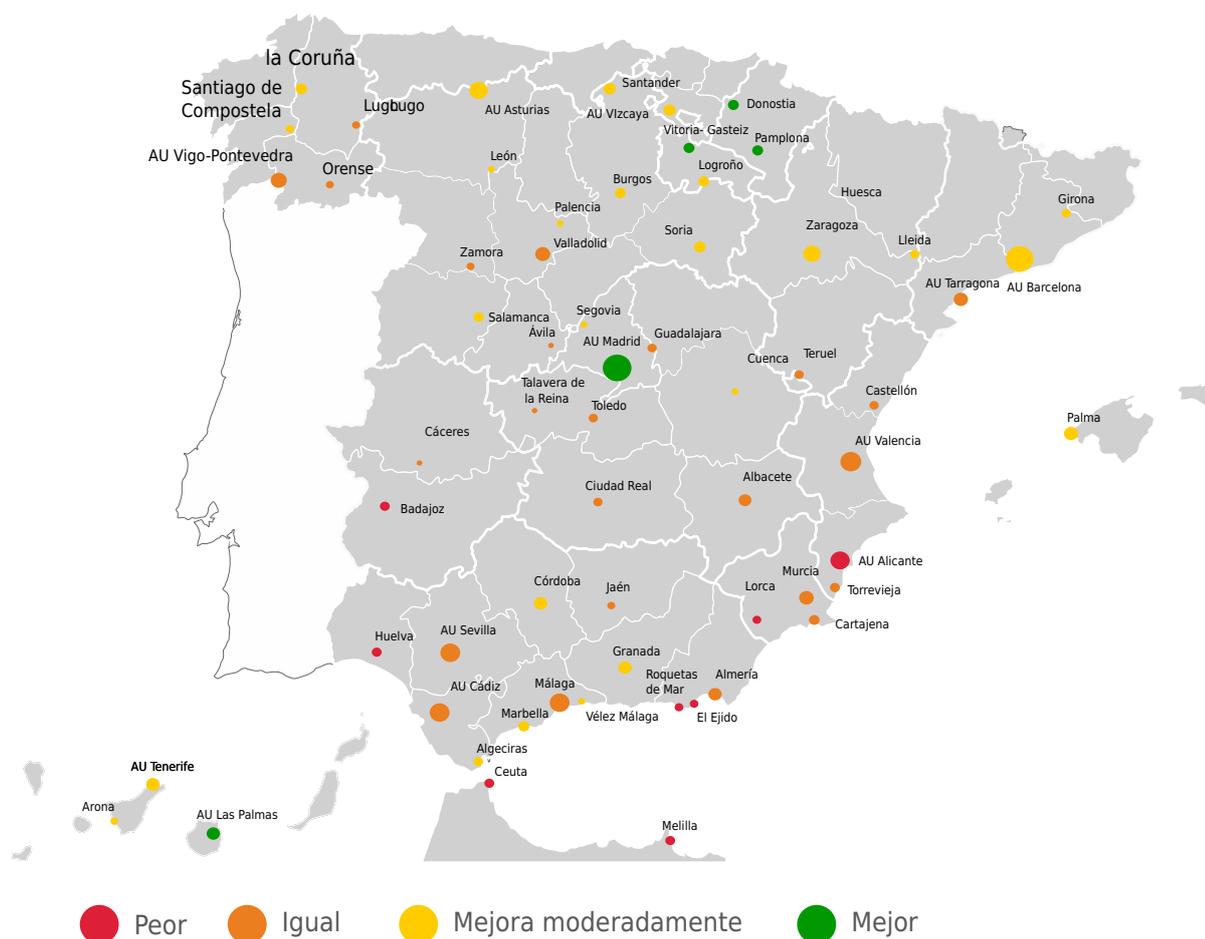
y también avances importantes, aunque, como en el resto de España, no hay ningún objetivo alcanzado. Únicamente la ciudad de Granada no presenta ningún obstáculo importante.

Por objetivos, los que podríamos atribuir a la dimensión económica, los relacionados con el empleo, la industria y las ciudades o las pautas de producción y consumo, son los que presentan peor desempeño y más lejanía con las metas. Destaca, como es habitual en Anda-

lucía, el mal resultado de todas las ciudades en el logro del objetivo sobre empleo pleno, trabajo decente y crecimiento económico. Las altas tasas de paro, de paro juvenil y de paro de larga duración, que son los indicadores de ámbito municipal considerados para este Objetivo, hacen que sea el de peores resultados. Y el siguiente objetivo con peores resultados

es el de producción y consumo responsables en el que, entre las capitales de provincia, sólo Córdoba y Granada están en una situación intermedia, mientras que ciudades como Huelva, Jerez de la Frontera o El Ejido aparecen en rojo por un mal resultado en el reciclaje de residuos.

Desempeño del objetivo 12, producción y consumo responsables, en las ciudades españolas



Ciudades de más de 80.000 habitantes.

Fuente: Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS). Informe Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 100 ciudades españolas. (Octubre 2018)

En los objetivos más vinculados a la dimensión ambiental, los ritmos son más heterogéneos. Destaca el rojo de Sevilla y Dos Hermanas en el objetivo de acción por el clima, y de Cádiz y Sevilla en el de protección de los ecosistemas terrestres, por los malos resultados en los indicadores de superficie de zonas naturales per cápita y de zonas verdes y arbolado urbano.

Y también en los objetivos de la dimensión social, pobreza, nutrición, salud, educación, desigualdades, o alianzas, la situación es muy diversa. En educación, igualdad entre sexos y desigualdades hay una situación intermedia, sin grandes avances ni retrocesos. En la pobreza, Marbella y Roquetas de Mar tienen los peores indicadores; en el caso de Marbella por el peor dato en la distribución de la renta y en el caso de Roquetas por la baja renta.

Salud y bienestar, agua limpia y saneamiento, estado de los mares, y paz y justicia social, son los objetivos que se posicionan mejor con algunas metas alcanzadas. La salud es el objetivo más cerca de conseguir y casi todas las ciudades están en la mejor posición. En cuanto al ODS relativo al agua y saneamiento, sólo la ciudad de Huelva está en una situación mejorable, si bien, como indica el informe de REDS, los datos a nivel municipal son poco relevantes debido a la singularidad de la gestión geográfica del agua en España (por demarcaciones y cuencas hidrográficas) y por la diversidad en su sistema de gestión pública y/o privada. Y para el objetivo de vida submarina, sólo las ciudades de Málaga y Marbella presentan resultados mejorables, en las dos ciudades por el indicador sobre ocupación del dominio público marítimo terrestre.



Desempeño de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el área urbana de Cádiz

ÁREA URBANA DE CÁDIZ

▼ DATOS DE PERFIL Y RESUMEN

Población: 598.184 habitantes

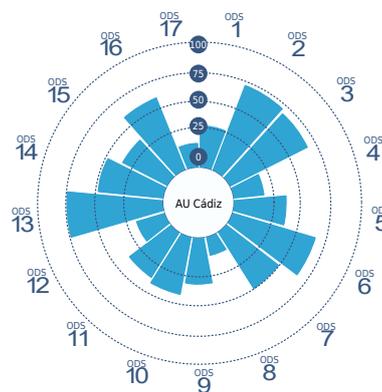
Superficie: 1.596,65 km²

Densidad: 375,65 habitantes/ km²

Número de indicadores: 85/85

Ciudades incluidas en el área urbana:

Cádiz, Chiclana de la Frontera, El Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera, San Fernando



Fuente: Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS). Informe "Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 100 ciudades españolas." (Octubre 2018)

Desempeño de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el área urbana de Sevilla

ÁREA URBANA DE SEVILLA

▼ DATOS DE PERFIL Y RESUMEN

Población: 821.985 habitantes

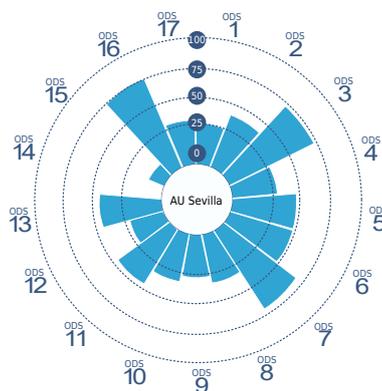
Superficie: 300,50 km²

Densidad: 2.735,39 habitantes/ km²

Número de indicadores: 81/81

Ciudades incluidas en el área urbana:

Dos Hermanas, Sevilla



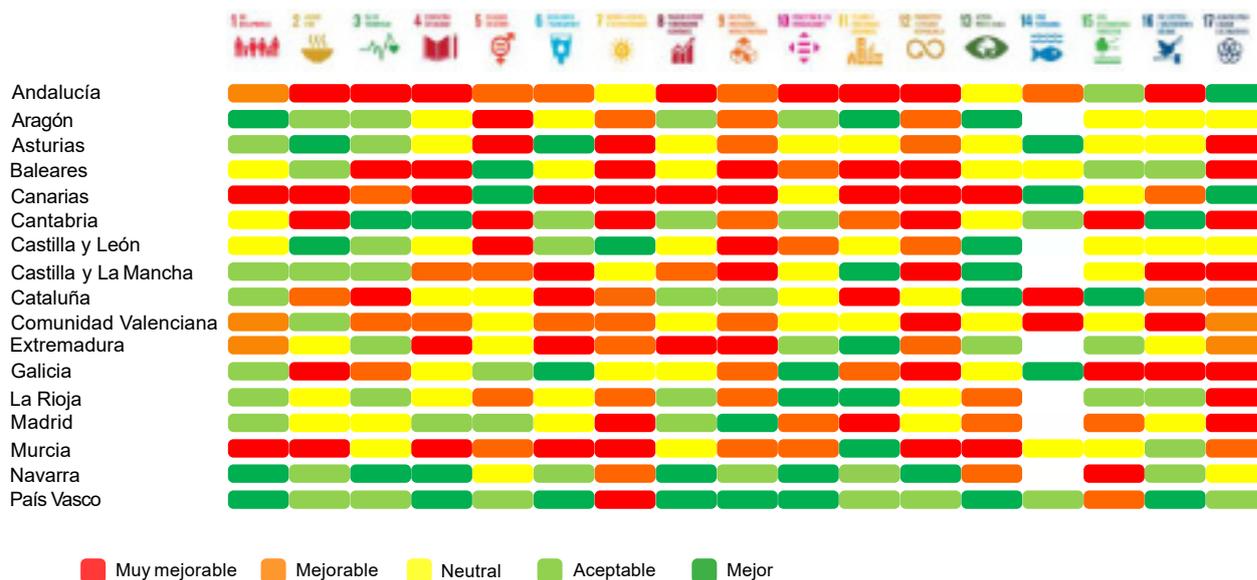
Fuente: Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS). Informe "Los Objetivos de Desarrollo Sostenible en 100 ciudades españolas." (Octubre 2018)

Tendencias en Andalucía en el desempeño de los ODS

La situación de Andalucía en el desempeño de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en relación a otras comunidades autónomas no es buena. Según el informe realizado por el Observatorio de la Sostenibilidad (OS) sobre el desempeño de las comunidades autónomas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, Andalucía se encuentra en la categoría de comunidades con un desempeño muy mejorable, junto con Canarias y Murcia. En este estudio comparado se pone de manifiesto la gran diversidad de situaciones entre las comunidades autónomas en el cumplimiento de objetivos y metas y la persistencia de un desequilibrio territorial que pone a Anda-

lucía en una situación mantenida de desventaja y retraso con respecto al resto de España. Sólo en el objetivo de protección de los ecosistemas terrestres (Objetivo 15), según el informe del OS, Andalucía consigue alcanzar un resultado aceptable. Por el contrario, en los objetivos que conciernen a la reducción de desigualdades, la educación, el empleo pleno y trabajo decente para todos, la producción y consumo responsables o la consecución de ciudades sostenibles, nos encontramos con los peores resultados que hacen retroceder a la Comunidad a los últimos puestos del ranking nacional.

Desempeño relativo en cada ODS por comunidad autónoma en España

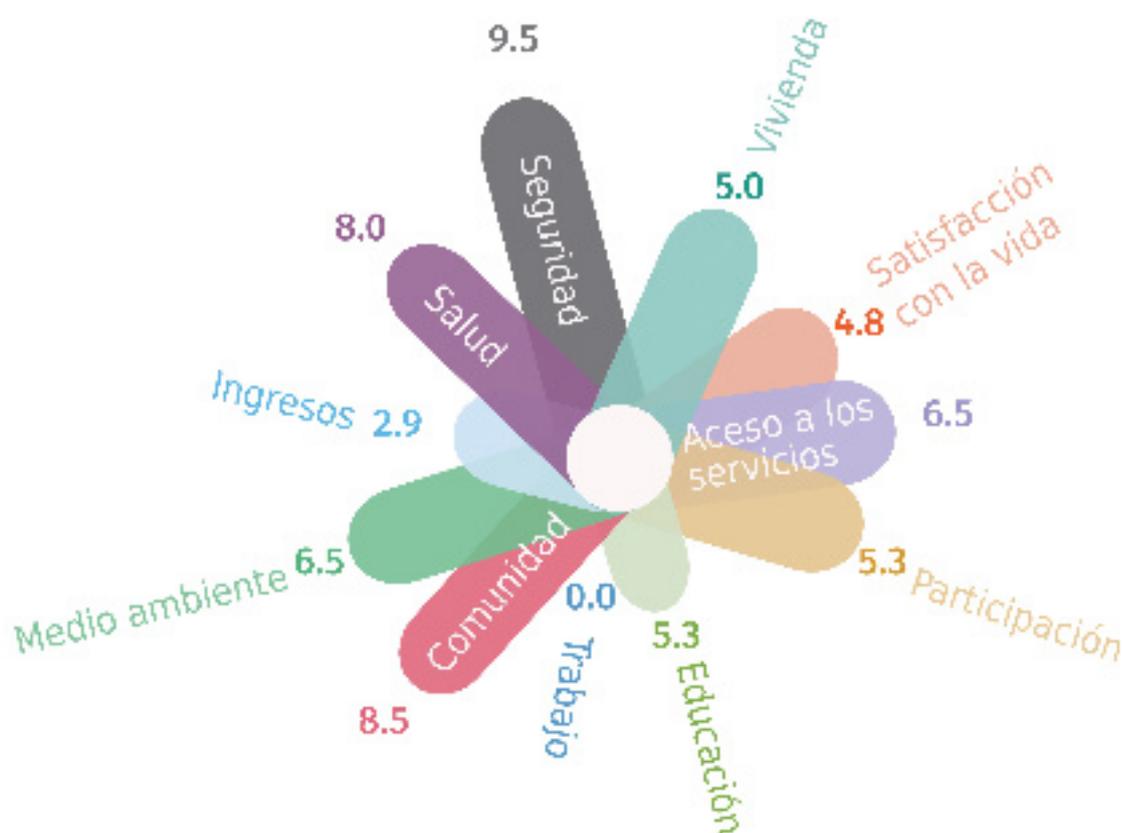


Fuente: Informe SOS 17 x 17 (17 ODS en las 17 CCAA). Agenda 2030 en España. Observatorio de la Sostenibilidad.

Este primer análisis comparado de los ODS y los resultados en Andalucía coinciden con los señalados por otro tipo de indicadores multidimensionales de satisfacción con la vida que incorporan tanto variables objetivas como dimensiones del bienestar auto percibidas. Es el caso del *Índice para una vida mejor (Better Life Index)* que elabora la OCDE para medir el bienestar de las personas y que ofrece resul-

tados regionales. Este índice para Andalucía pone de manifiesto que la población andaluza considera que uno de los principales obstáculos para conseguir el bienestar o una vida buena es el acceso al trabajo y la falta de ingresos.

Índice para una vida mejor (Better Life Index). Andalucía, 2015



Fuente: Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE).

De las 11 dimensiones del bienestar consideradas en la elaboración del índice, en Andalucía es muy destacable el bajísimo resultado del empleo (obtiene una puntuación de 0), un indicador que incluye un conjunto de variables como seguridad en el trabajo, tasa de empleo, empleo a largo plazo e ingresos personales. En nuestra Comunidad, es el indicador de bienestar o calidad de vida el peor valorado, con diferencia, y, a su vez, España ocupa entre los países de la OCDE el valor más bajo, sólo por detrás de Grecia y Sudáfrica. Como expresa el propio estudio de la OCDE, el trabajo no sólo aporta ingresos económicos, también ayuda al ser humano a permanecer conectado con la sociedad, fortalecer su autoestima y desarrollar capacidades y competencias. Y, por tanto, el empleo es un elemento fundamental de cohesión y son las sociedades con altos niveles de empleo las más ricas, más sanas y estables políticamente.

Por el contrario, Andalucía obtiene unos buenos resultados en otra de las cuestiones centrales de la cohesión: la red de apoyo social. En esta variable ocupamos los primeros puestos según el Better Life Index. La sociedad española y la andaluza se sienten muy respaldadas por la pertenencia a la comunidad y sólo en países que consideramos como modelos de cohesión e igualdad, como Dinamarca o Islandia, nos superan en este aspecto.

El análisis de la batería de indicadores que ha elaborado el Instituto Andaluz de Estadística y Cartografía (IECA) para medir el grado de progreso de Andalucía en la implementación de los ODS (100 indicadores disponibles en 2019), apunta conclusiones parecidas al Better Life y presenta algunas diferencias con el análisis

comparado entre comunidades autónomas. Hay que volver a señalar que este conjunto de indicadores se ha realizado siguiendo la metodología de la Oficina Europea de Estadística (Eurostat).

De las tendencias de estos valores en el período de 2006 a 2018 se aprecia, nuevamente, que Andalucía tiene que mejorar mucho en los objetivos de carácter más social, considerando además la estrecha vinculación entre justicia social y ambiental que postula la Agenda 2030. Han aumentado en Andalucía en este periodo el número de personas en riesgo de pobreza, en todas sus variables, hogares sin trabajo, hogares con carencias materiales y bajos ingresos, y también se ha incrementado el número de personas ocupadas en riesgo de pobreza (trabajadores pobres). Y lo mismo ocurre con las variables sobre Trabajo digno y crecimiento económico (Objetivo 8), con una tendencia negativa en las metas sobre empleo digno o porcentaje de jóvenes que ni estudian ni trabajan, y en las desigualdades (Objetivo 10), que han aumentado considerablemente como reflejan todos los índices.

Hemos mejorado, en cambio, en la reducción de las desigualdades de género, (Objetivo 5). Y en educación (Objetivo 4) hay avances y retrocesos, el abandono escolar ha disminuido considerablemente pero, por el contrario, ha aumentado el número de jóvenes que no estudian ni trabajan; y ha crecido el número de jóvenes con estudios superiores, pero la tasa de empleo de los recién graduados ha bajado en casi 20 puntos porcentuales.

Tendencias por ODS en Andalucía



Fuente: Elaboración propia a partir del Sistema de Indicadores para la Agenda 2030. IECA, 2019.

En los objetivos más directamente ambientales y según los medidores del Sistema de Indicadores del IECA, la situación es intermedia. Hemos mejorado en la acción por el clima (Objetivo 13), se han reducido las emisiones y ha aumentado considerablemente la generación de energía procedente de fuentes renovables, especialmente en el sector de la electricidad cuyo consumo final bruto procede en una tercera parte de fuentes renovables. Y en el Objetivo 7, de asegurar el acceso a energías asequibles, fiables y sostenibles, Andalucía tiene una tendencia positiva en todos los indicadores considerados, a excepción del consumo final de energía en los hogares en la que nos mantenemos en los mismos valores que en 2006. Se ha mejorado en la productividad energética (producimos más con menos energía), en la dependencia energética o en la intensidad de las emisiones del consumo de energía.

Y en la conservación de ecosistemas (Objetivos 14 y 15) hay avances pero sólo en algunos de los medidores. Han mejorado la superficie protegida y en la calidad de las aguas marinas de baño, pero en cambio hemos empeorado en la contaminación de las aguas subterráneas y en la calidad de las aguas de baño continentales.

En el conjunto de objetivos que pueden enmarcarse en la dimensión socioeconómica, como el consumo y producción responsables, la industria y la innovación o las ciudades sostenibles, tampoco hay una tendencia homogénea en todos los indicadores. En el Objetivo 9, Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación, ha aumentado el empleo en sectores de alta y media tecnología y el personal en I+D, en cambio en el

conjunto del gasto total en I+D (porcentaje del PIB) estamos estancados, incluso con una ligera disminución del gasto en el sector público (sin contar la enseñanza superior).

En el Objetivo 11 de ciudades sostenibles, de los 8 indicadores elaborados, más de la mitad muestran una tendencia positiva, por lo que las ciudades andaluzas, en su conjunto, avanzan a un modelo sostenible, aunque con dificultades en la contaminación atmosférica, que ha aumentado, o en el estado de las viviendas de la población con menos ingresos, que no ha mejorado.

El análisis de este conjunto de parámetros que recogen los sistemas de indicadores sobre la Agenda 2030 desde diferentes escalas, ofrece un panorama de la situación actual de Andalucía en la implementación de los ODS y la localización de los principales obstáculos para la consecución de un modelo de desarrollo sostenible. Desde una perspectiva global, ineludible en el abordaje de la Agenda 2030, Andalucía, como región de la Europa occidental, se encuentra en las mejores condiciones para alcanzar los objetivos y metas de la Agenda, puesto que España está en el primer cuarto de los países del mundo con mejor desempeño.

En cambio, y en términos relativos, la posición de Andalucía no es buena en el contexto de las comunidades autónomas del Estado. Sólo en los objetivos sobre energía, clima y ecosistemas terrestres vamos avanzando en relación a otras regiones.

Y las tendencias en Andalucía en la consecución de las metas indican que las mayores dificultades se encuentran en los objetivos de carácter socioeconómico, en los que se ha producido un retroceso desde 2006, mientras que en los objetivos ambientales, incluida la energía, los parámetros analizados muestran, en conjunto, avances significativos.

Corregir estas tendencias en nuestra Comunidad y apostar por la consecución de los 17 ODS debe convertirse en un compromiso compartido por todos los actores sociales y en un lugar de encuentro y consenso. Todas las cuestiones que aborda la Agenda, la emergencia climática, el mantenimiento de la biodiversidad, el uso razonable de los recursos naturales, las desigualdades internas y entre países, el multilateralismo, la habitabilidad de las ciudades, etc., son fundamentales para el futuro de las sociedades, para conseguir el bienestar humano y mantener la integridad ambiental. Esta es la fortaleza de la Agenda, constituir una oportunidad de cambio desde una perspectiva global y de interdependencia de los problemas y de las soluciones.

Objetivo 1 Sin pobreza

1. Tasa de riesgo de pobreza o exclusión social (% población).	27,2	↓
2. Personas en riesgo de pobreza después de transferencias sociales (% población).	18	↓
3. Carencia material (% población).	8	↓
4. Personas que viven en hogares con intensidad de trabajo muy baja (% población).	18,1	↓
5. Tasa de trabajo en riesgo de pobreza (% población ocupada).	19,9	↓
6. Población que vive en una vivienda con problemas según estado de pobreza (% de población por debajo del 60% de los ingresos medios).	31,1	↓
7. Población incapaz de mantener el hogar adecuadamente caliente según estado de pobreza (% de población por debajo del 60% de los ingresos medios).	22,9	↑
8. Tasa de hacinamiento por estado de pobreza (% de población por debajo del 60% de los ingresos medios).	11,5	↑

Objetivo 2 Hambre cero

1. Tasa de obesidad por índice de masa corporal (% población).	21,0	↓
2. Ingresos de factores agrícolas por UTA. Volúmenes encadenados (base 2010) (Euros por Unidad de Trabajo Anual).	40.245	↑
3. Apoyo gubernamental a la Investigación y Desarrollo agrícola (Euros por habitante).	8,3	●●
4. Área dedicada a la agricultura ecológica (% Superficie Agrícola Utilizada).	22,1	↑
5. Equilibrio de nitrógeno en tierras agrícolas (Kg por hectárea).	22	↓
6. Emisiones de amoníaco de la agricultura (kg/ha).	14,3	↓
7. Nitrato en aguas subterráneas (mg/l).	45,1	↓
8. Erosión estimada del suelo por el efecto del agua (% suelo).	23,9	●●

Valor Tendencia

Objetivo 3 Buena salud y bienestar

1. Esperanza de vida al nacer por sexo (años).	81,4	↑
2. Salud autopercibida por nivel de percepción (% población).	73,7	↑
3. Tasa de mortalidad por enfermedades crónicas por sexo (Muertes por cada 100.000 personas).	99,2	↑
4. Tasa de mortalidad por tuberculosis, VIH y hepatitis por sexo (Muertes por cada 100.000 personas).	3,9	↑
5. Tasa de obesidad por índice de masa corporal (% población).	58,5	↓
6. Población que vive en hogares que declaran padecer problemas de ruidos (% población).	18,7	↑
7. Víctimas mortales en accidentes de tráfico (por 100.000 habitantes).	3,1	↑
8. Exposición a la contaminación atmosférica por partículas (micras/m3).	27,4	↓

Objetivo 4 Educación de calidad

1. Abandono escolar temprano por sexo (% población).	23,9	↑
2. Población de 30 a 34 años de edad con nivel de educación superior por sexo (% población).	32,5	↑
3. Bajo rendimiento en ciencias (% alumnos).	25	●●
4. Participación en educación infantil temprana por sexo (% niños).	98,1	↑
5. Tasa de empleo de los recién graduados por sexo (% población 20 a 34 años).	66,3	↓
6. Aprendizaje permanente por sexo (% población de 25 a 64).	9	●●
7. Porcentaje que representan las personas que no trabajan ni estudian de 15 a 29 años por sexo (% población).	20,1	↓

Objetivo 5 Igualdad de género

1. Brecha salarial de género no ajustada (%).	19	↑
2. Brecha de empleo de género (diferencia porcentual).	16,8	↑
3. Población inactiva debido a responsabilidades de cuidado por sexo.	43,7	↑

Valor Tendencia

4. Mujeres en el Parlamento y el Gobierno (% mujeres).	38,5	●●
5. Abandono escolar temprano por sexo (% mujeres).	17,6	↑
6. Población de 30 a 34 años de edad con nivel de educación superior por sexo (% mujeres).	38,3	↑
7. Tasa de empleo de los recién graduados por sexo (% mujeres).	66,1	↓

Objetivo 6 Agua potable y saneamiento

1. Nitrato en aguas subterráneas (mg/l).	45,1	↓
2. Población conectada al tratamiento secundario de aguas residuales (% población).	87,6	↑
3. Lugares de baño con excelente calidad de agua (% total lugares baño en aguas marítimas).	98,5	↑

Objetivo 7 Energía asequible y limpia

1. Consumo de energía primaria (mill tep).	18,1	↑
2. Consumo de energía final (mill tep).	11,8	↑
3. Consumo final de energía en los hogares por habitante (kep/ habitante).	229	●●
4. Productividad energética (euros/kep).	8,1	↑
5. Consumo de energía procedente de fuentes renovables (% total).	17,1	↑
6. Dependencia energética por producto (% total).	81,6	↑
7. Población incapaz de mantener el hogar adecuadamente caliente según estado de pobreza (% total población por debajo 60% ingresos medios).	22,9	↑
8. Intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero del consumo de energía (índice base 2000).	77,5	↑

Objetivo 8 Trabajo digno y crecimiento económico

1. Producto Interior Bruto (PIB) per cápita (M euros/hab).	18,6	●●
2. Participación de la inversión en el PIB por sectores institucionales (% PIB).	17,29	↓

Valor Tendencia

3. Porcentaje que representan las personas que no trabajan ni estudian de 15 a 29 años por sexo (% población).	20,1	↓
4. Tasa de empleo total por sexo (% población 20-64 años).	58,6	↓
5. Tasa de desempleo a largo plazo por sexo (% población activa).	9,4	↓
6. Tasa de trabajo en riesgo de pobreza (% población ocupada).	19,9	↓
7. Población inactiva debido a responsabilidades de cuidado por sexo (% población 20-64 años).	30,4	↑

Objetivo 9 Industria, innovación e infraestructuras

1. Gasto interno bruto en I+D sector privado (% PIB).	0,33	●●
2. Empleos en sectores manufactureros de alta y media-alta tecnología y en los sectores de servicios con un uso intensivo de conocimientos (% empleo).	36,6	↑
3. Personal de I+D sector empresas (% población activa).	0,19	↑
4. Solicitudes de patentes a la Oficina Europea de Patentes (por millón de habitantes).	5,8	↓
5. Distribución modal del transporte interior de mercancías por ferrocarril (% del total de mercancías terrestres-km).	1,74	↓

Objetivo 10 Desigualdades reducidas

1. PIB ajustado en paridad de poder adquisitivo (PPS) por habitante (Índice base Unión Europea 28).	68	↓
2. Riesgo relativo de la brecha de pobreza (% población).	38,9	↓
3. Distribución del ingreso (Razón entre los ingresos del quintil superior y el inferior).	6,5	↓
4. Participación en el ingreso del 40% inferior de la población (% población).	18,8	↓
5. Solicitudes de asilo concedidas (Número por millón de habitantes).	34	↑
6. Personas en riesgo de pobreza después de transferencias sociales (% población).	18	●●

Valor Tendencia

7. Importaciones de la UE de países en desarrollo de ingresos medios y bajos (millones de euros).	3.754	●●
8. Financiación de la UE a los países en desarrollo (millones de euros).	45,7	↓

Objetivo 11 Ciudades y comunidades sostenibles

1. Tasa de hacinamiento por estado de pobreza (% población por debajo del 60% de los ingresos medios).	11,5	●●
2. Población que vive en hogares que declaran padecer problemas de ruidos (% población).	18,7	↑
3. Víctimas mortales en accidentes de tráfico (por 100.000 habitantes).	3,1	↑
4. Exposición a la contaminación atmosférica por partículas (micras/m ³).	27,4	↓
5. Tasa de reciclaje de residuos urbanos (% residuos).	31,5	↑
6. Población que vive en una vivienda con problemas según estado de pobreza (% población por debajo del 60% de los ingresos medios).	31,1	●●
7. Población conectada al tratamiento secundario de aguas residuales (% población).	87,6	↑
8. Población que denuncia la existencia de delitos, violencia o vandalismo en su entorno según estado de pobreza (% población por debajo del 60% de los ingresos medios).	19,6	↑

Objetivo 12 Consumo responsable y producción

1. Generación de desechos excluyendo los principales desechos minerales.		↓
2. Consumo de energía primaria (mill tep).	18,1	↑
3. Consumo de energía final (mill tep).	11,8	↑
4. Consumo de energía procedente de fuentes renovables (% total).	17,1	↑
5. Productividad energética (euros/kep).	8,1	↑

Objetivo 13 Acción climática

1. Emisiones de gases de efecto invernadero (t CO ₂).	5,8	↑
2. Intensidad de las emisiones de gases de efecto invernadero del consumo de energía (índice base 2000).	77,5	↑

	Valor	Tendencia
3. Consumo de energía primaria (mill tep).	18,1	↑
4. Consumo de energía final (mill tep).	11,8	↑
5. Consumo de energía procedente de fuentes renovables (% total).	17,1	↑
Objetivo 14 Vida bajo el agua		
1. Superficie de los sitios marítimos bajo Natura 2020 (Km2).	10.624	●●
2. Lugares de baño marítimo con excelente calidad de agua (% total).	98,5	↑
Objetivo 15 Vida en la tierra		
1. Porcentaje de área de bosque y zonas boscosas (% superficie total).	32,2	●●
2. Superficie de los sitios terrenales designados bajo Natura 2000 (Km2).	17.871	↑
3. Erosión estimada del suelo por el efecto del agua (% suelo).	23,9	↑
4. Nitrato en aguas subterráneas (mg/l).	45,1	↓
Objetivo 16 Paz, justicia y buen gobierno		
1. Tasa de mortalidad por homicidio (por 100,000 personas).	0,7	↑
2. Población que denuncia la existencia de delitos, violencia o vandalismo en su entorno según estado de pobreza (% población por debajo del 60% de los ingresos medios).	19,6	↑
Objetivo 17 Alianzas para los objetivos		
1. Asistencia oficial para el desarrollo como porcentaje del ingreso nacional bruto.	0,03	↓
2. Financiación de la UE a los países en desarrollo (% PIB).		↓
3. Importaciones de la UE de países en desarrollo de ingresos medios y bajos (millones de euros).	3.754	●●
4. Deuda pública (% PIB).	21,1	↓
5. Participación de los impuestos ambientales y laborales en los ingresos fiscales totales (% total impuestos).	1,8	↓

↓ Peor → Igual ↗ Mejora moderadamente ↑ Mejor ●● Sin información

Los valores son los últimos disponibles en 2019. La mayoría corresponden al año 2018. La tendencias son las observadas en el periodo 2006-2018. FUENTE: Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.







4. Proceso europeo de evaluación de la legislación en materia de aguas

Proceso europeo de evaluación de la legislación en materia de aguas

Evaluación de la legislación en materia de aguas de la Unión Europea

La Comisión Europea continuó en 2018 el proceso iniciado en 2017 de evaluación de la adecuación (*fitness check*) de la legislación en materia de aguas de la Unión Europea (UE).

La evaluación tiene como objetivo explicar cómo y en qué medida las directivas han contribuido a mejorar la gestión del agua en los Estados miembros y en el ámbito de la UE. También evalúa el potencial de simplificación regulatorio y reducción de la carga administrativa. En la medida de lo posible, se lleva a cabo una evaluación cuantitativa de los costes y beneficios reales, incluidos los impactos en la economía. La evaluación debe identificar aspectos de la legislación o su aplicación que podrían mejorarse y, por lo tanto, podrían servir de base para la acción futura de la Comisión Europea.

Dicha evaluación se realiza en dos bloques, por un lado el bloque de la Directiva Marco de Aguas ([DMA, Directiva 2000/60/CE](#)), de sus Directivas denominadas *hijas*, de agua subterránea ([Directiva 2006/118/CE](#)), normas de

calidad ambiental ([Directiva 2008/105/CE](#)), así como de la Directiva de inundaciones ([Directiva 2007/60/CE](#)), y por otro lado el bloque de la Directiva de aguas residuales urbanas (DARU, Directiva 91/271/CE).

Las hojas de ruta para dicha evaluación fueron publicadas en otoño de 2017: una hoja de ruta para la DMA y directivas hijas e inundaciones, y otra hoja de ruta para la DARU, que establecía planes para estas evaluaciones.

Las DMA y DARU están estrechamente interrelacionadas en lo que respecta a la gestión del agua, siendo la DARU una medida básica de la primera. Con una aplicación adecuada de la DARU se pueden alcanzar los objetivos de la DMA en materia de aguas residuales urbanas. Sin embargo, existen importantes diferencias legislativas y políticas entre estos instrumentos que justifican que la evaluación de la adecuación no se realice en un proceso conjunto sino en procesos paralelos:

■ En primer lugar, la DMA, al ser una directiva marco, otorga cierta flexibilidad a los Estados miembros para decidir las formas de alcanzar sus objetivos vinculantes. Su objetivo principal es proteger y mejorar los recursos de agua dulce con el fin de lograr un buen estado ecológico y químico de las aguas de la UE, y un buen estado cuantitativo y químico de las masas de agua subterránea. La DARU se estableció para proteger el medio ambiente de los efectos adversos de la descarga de aguas residuales no tratadas. Es una Directiva muy técnica y con mecanismos de aplicación directos y concretos que requieren acciones específicas de los Estados miembros.

■ En segundo lugar, las partes interesadas de la DMA son representantes de diferentes sectores a nivel local, regional, nacional e internacional. En comparación, la DARU se dirige a un sector claramente delimitado, por lo que se centra en cierta medida en un grupo específico de partes interesadas para su aplicación.

■ Finalmente, el cronograma de la DMA, con el que también se alinea el cronograma de la Directiva de inundaciones a través de los

Planes de Gestión del Riesgo de Inundación, se establece estrictamente debido al ciclo de aplicación de la gestión hidrológica, mientras que en la DARU se supone que finaliza su aplicación de conformidad con los plazos establecidos cuando se introdujo la directiva en 1991 o los establecidos en los tratados de adhesión.

Teniendo en cuenta estas diferencias, se decidió realizar las dos evaluaciones en paralelo, centrándose en las distintas directivas, pero cooperando estrechamente en los vínculos y sinergias existentes entre ellas. La evaluación de la DARU comenzó antes, de modo que los resultados pueden proporcionar aportaciones útiles a la de la DMA. Asimismo, los hallazgos de la evaluación de la DMA se incorporarán, cuando corresponda, a las conclusiones para la evaluación de la DARU.

Sin embargo, considerando las fuertes sinergias existentes entre ambas evaluaciones, y teniendo en cuenta la superposición de grupos de partes interesadas en algunos aspectos, se optó por el diseño de una estrategia de consulta conjunta.



Evaluación de la Directiva Marco de Aguas, Directivas hijas y Directiva de inundaciones

Según se establece en el artículo 19.2 de la DMA, la Comisión Europea debe revisar esta norma a más tardar diecinueve años después de su entrada en vigor, plazo que se cumple el 22 de diciembre de 2019.

Para la evaluación de la adecuación de la DMA y la Directiva de inundaciones, la Comisión publicó en 2017 su hoja de ruta, sometida a consulta en el último trimestre. En ella se informaba a la ciudadanía y partes interesadas sobre su trabajo para permitirles proporcionar comentarios y participar de manera efectiva en las actividades de consulta. La ciudadanía y partes interesadas eran especialmente invitadas a proporcionar opiniones sobre la comprensión del problema y las posibles soluciones de la Comisión, y compartir cualquier información relevante que debiera ser considerada. La previsión del periodo de consultas se estableció hasta el tercer trimestre de 2019.

Las actividades de consulta se realizan por la Comisión y también se llevan a cabo dentro de la Estrategia Común de Implantación, que consiste en una gran red de representantes de los Estados miembros y partes interesadas (asociaciones, representantes del sector económico, ONG, etc.), siendo dicha estrategia un mecanismo clave para el intercambio con las partes interesadas, también durante el proceso de evaluación. Dicha Estrategia Común de Implantación tiene además por objeto integrar

las políticas sobre el agua en otras políticas de la UE, como las de agricultura, transportes, investigación y desarrollo regional.

La evaluación de la adecuación analiza la relevancia, la eficacia, la eficiencia, la coherencia y el valor añadido de las mencionadas Directivas.

El proceso de revisión se va a desarrollar a través de diferentes mecanismos. En primer lugar, la Comisión Europea ha llevado a cabo una profunda revisión bibliográfica sobre la información existente que puede alimentar el proceso (evaluaciones previas, informes europeos de implementación de los planes, procedimientos de infracción, estudios publicados, etc.), usando para ello los cinco criterios de evaluación y la manera en la que la información ya disponible dota de contenido a las preguntas planteadas.

Otra contribución sustancial a esta revisión son los resultados de los informes de evaluación de los planes hidrológicos de cuenca de segundo ciclo (2015-2021) y de los planes de gestión del riesgo de inundación de primer ciclo (2015-2021).

Sobre esta base de información, la Comisión Europea está llevando a cabo un extenso proceso de consultas a las administraciones competentes y también a los diferentes grupos sociales, económicos, ambientales y expertos

Proceso de evaluación de la DMA: temas a revisar

- Aparente insuficiente progreso en la consecución de los objetivos de la DMA.
- Aplicación del principio one out, all out.
- Definición e interrelación de los estados químico y ecológico de las aguas.
- Gobernanza del agua.
- Aplicación del principio de no deterioro del estado de las aguas.
- Flexibilidad en el logro de los objetivos ambientales a través de las exenciones.
- Plazo final de 2027 para el uso de las exenciones.
- Análisis coste-beneficio y su cuantificación.
- Herramientas para realizar el proceso de informar a la Comisión Europea.
- Coherencia entre distintas políticas comunitarias (agricultura, energía y transporte).
- Cambio climático y cantidad/calidad de los recursos hídricos.
- Directiva de inundaciones, definición de un indicador global de progreso.
- Política de tarificación del uso del agua y aplicación del principio de quien contamina paga.
- Duración de los ciclos de implementación y de los informes asociados de la DMA y la Directiva de inundaciones.
- Integración en los planes hidrológicos de cuenca de los objetivos de las zonas protegidas.
- Enfoque DPSIR¹, y relación existente entre las presiones significativas y las medidas que se establezcan para abordarlas y reducirlas.

¹ Enfoque DPSIR: instrumento de análisis desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente en sus evaluaciones ambientales integrales basado en el esquema conocido como Fuerza Motriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (DPSIR, por sus siglas en inglés).

científicos que trabajan con los temas objeto de la revisión, con entrevistas grupales y bilaterales, así como reuniones y talleres específicos con el objetivo de obtener las contribuciones de todas las partes interesadas sobre el propósito, el contexto y la implementación de las directivas.

La hoja de ruta previó, de forma no exhaustiva, las siguientes actividades de consulta:

- Una consulta pública en línea, disponible en todas las lenguas oficiales de la UE, que se lanzó en septiembre de 2018 hasta marzo de 2019, tanto para la DMA como para la Directi-

va de inundaciones. Dicha consulta recopila tanto las opiniones generales del público sobre su comprensión y relación con la cuestión del agua, como información y opiniones más especializadas de autoridades y partes interesadas responsables de la aplicación de las directivas acerca de elementos concretos de éstas. Más allá de los aspectos estrictamente referidos a la aplicación de las distintas directivas, también se pretende conocer opiniones sobre el funcionamiento y las interacciones entre ellas, así como sobre los costes y beneficios que les atribuyen las diversas partes interesadas.

■ En la Conferencia Europea del Agua (la 5ª) celebrada en Viena los días 20 y 21 de septiembre de 2018, uno de los elementos para el debate con las autoridades y las partes interesadas fue el informe [Agua europeas: evaluación del estado y las presiones 2018](#), publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente el 3 de julio de 2018. Asimismo, la información disponible de los informes de la Comisión sobre los segundos planes hidrológicos de gestión de cuenca de los Estados miembros y los primeros planes de

gestión de riesgo de inundación, publicados en 2019, y resultados de las consultas públicas realizadas, contribuyeron con el propósito.

■ Además, una serie de otras reuniones con las partes interesadas en 2017 y 2018, organizadas por la Comisión o a petición de las partes interesadas.

El resumen de los resultados de todas las actividades de consulta se publica en la [página de consulta](#) de la Comisión Europea.

Informe sobre estado de las aguas europeas

El objetivo principal de la política de agua de la UE es garantizar que haya una cantidad suficiente de agua de buena calidad disponible tanto para las necesidades de las personas como para el medio ambiente. La DMA estableció un marco para la evaluación, gestión, protección y mejora de la calidad de los recursos hídricos en toda la UE. Desde diciembre de 2015, los Estados miembros de la UE han estado publicando los segundos planes hidrológicos de gestión de cuenca (PHC) para lograr los objetivos ambientales de la DMA. Estos planes son actualizaciones de los primeros PHC, que se publicaron en 2009.

El Informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente "Agua europeas: evaluación del estado y las presiones 2018" resalta

que los Estados miembros de la UE han realizado esfuerzos notables para mejorar la calidad del agua mediante la mejora del tratamiento de las aguas residuales y la reducción de la escorrentía de contaminantes de las tierras de cultivo. También se han adoptado medidas para facilitar el paso de las migraciones de peces a través de las barreras existentes y restaurar los ecosistemas acuáticos degradados. El informe de la AEMA complementa un informe de la Comisión Europea, en el que se evalúa hasta qué punto los Estados miembros cumplen la Directiva Marco del Agua y que se publicó posteriormente ([26 febrero 2019](#)). Además, la herramienta de visualización de agua del Sistema de Información del Agua para Europa (WISE) presenta resultados más detallados.



El informe AEMA ofrece un control de salubridad actualizado de más de 130.000 masas de agua superficiales y subterráneas vigiladas por los Estados miembros de la UE, sobre la base de los datos recogidos y notificados de más de 160 planes hidrológicos de cuenca que cubren el periodo 2010-2015.

A pesar de los avances experimentados, la contaminación, estructuras como las presas y la extracción excesiva, siguen siendo las principales amenazas para su salubridad a largo plazo, según el informe. La gran mayoría de las masas de agua europeas siguen sin cumplir el objetivo mínimo de *buen estado* de la UE.

Las principales claves del informe son:

■ De las diferentes masas de agua reconocidas por la DMA en toda Europa, las aguas subterráneas generalmente tienen el mejor estatus. Se ha logrado un buen estado químico para el 74% del agua subterránea, mientras que el 89% logró un buen estado cuantitativo.

■ Alrededor del 40% de las aguas superficiales (ríos, lagos y aguas de transición y costeras) se encuentran en buen estado ecológico o potencial, y solo el 38% se encuentran en buen estado químico.

■ En la mayoría de los Estados miembros, la presencia de algunas sustancias prioritarias implica un estado químico deficiente. El más común es el mercurio, antes muy utilizado en termómetros, baterías y pinturas, y a día de hoy se sigue hallando mercurio en muestras de agua, en las que también se encuentra cadmio, utilizado en fertilizantes fosfatados y en la producción de metal. Si se omitieran el mercurio y otras sustancias prioritarias ubicuas, solo el 3% de las masas de agua superficial no lograría un buen estado químico. Las mejoras para sustancias individuales muestran que los Estados miembros están avanzando en la lucha contra las fuentes de contaminación.

■ En general, los segundos PHC muestran un cambio limitado en el estado, ya que la mayoría de las masas de agua tienen el mismo estado en ambos ciclos. La proporción de masas de agua con estado desconocido ha disminuido y la confianza en la evaluación del estado ha aumentado. Las mejoras generalmente son visibles a nivel de elementos de calidad individuales o contaminantes, pero a menudo no se traducen en un estado mejorado en general.

■ Las principales presiones ejercidas sobre las masas de agua superficial son las hidromorfológicas, las procedentes de fuentes difusas y la extracción de agua.

■ Los Estados miembros han realizado grandes esfuerzos para mejorar la calidad del agua o reducir la presión sobre la calidad hidromorfológica. Algunas de las medidas han tenido un efecto inmediato, otros resultarán en mejoras a largo plazo.

■ Se puede esperar que, para cuando se redacten los terceros PHC (2019-2021), algunas de las miles de medidas individuales emprendidas en el primer y segundo PHC hayan tenido un efecto positivo en términos de lograr un buen estado.

La **Directiva 2000/60/CE** por la que se establece el **marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas** está en vigor desde el 22 de octubre de 2000 y los países de la UE debían incorporarla al Derecho nacional a más tardar el 22 de diciembre de 2003. Establece las normas para detener el deterioro del estado de las masas de agua de la Unión Europea (UE) y conseguir un *buen estado* de los ríos, lagos y aguas subterráneas europeos, fijando como horizonte temporal para ello el 2015. En particular, esto incluye:

- La protección de todas las formas de agua (superficiales, subterráneas, continentales y de transición).
- La regeneración de los ecosistemas dentro de estas masas de agua y su alrededor.
- La reducción de la contaminación en las masas de agua.
- La garantía de un uso sostenible del agua por parte de los particulares y las empresas.

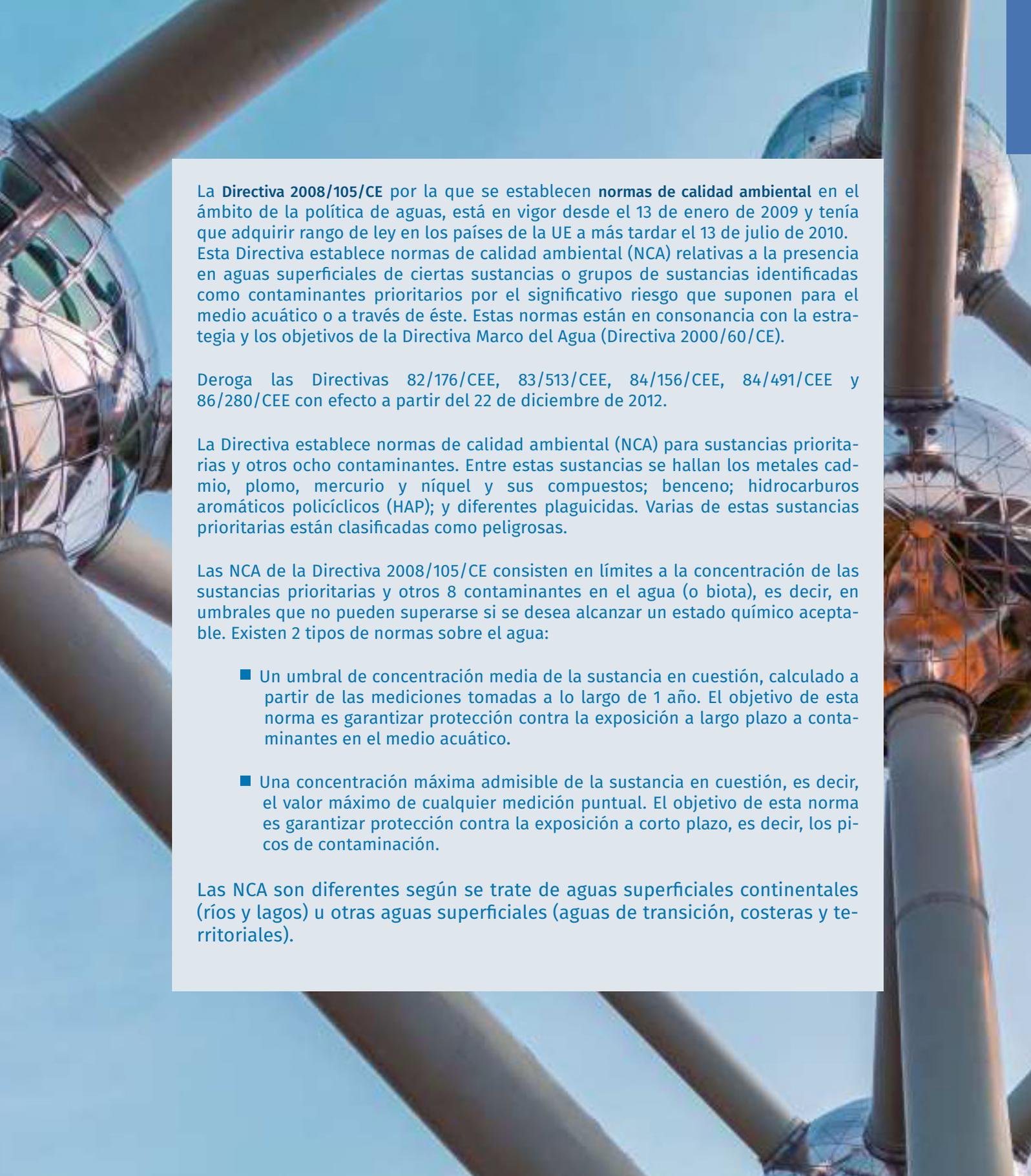
La legislación confiere responsabilidades claras a las autoridades nacionales. Estas deben:

- Especificar las cuencas hidrográficas situadas en su territorio nacional —es decir, los terrenos circundantes que drenan hacia determinados sistemas fluviales.
- Designar a las autoridades que gestionarán estas cuencas en consonancia con la reglamentación de la UE.
- Analizar las características de cada cuenca hidrográfica, incluyendo la incidencia de la actividad humana y un análisis económico del uso de las aguas.
- Controlar el estado del agua de cada cuenca.
- Registrar las zonas protegidas, como las que se utilizan para el agua potable, que requieren una especial atención.
- Elaborar y aplicar «planes hidrológicos de cuenca» para evitar el deterioro de las aguas superficiales, proteger y mejorar las aguas subterráneas y conservar las zonas protegidas.
- Garantizar la recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, de manera que los recursos se utilicen de forma eficiente y que quienes contaminen paguen.
- Proporcionar servicios de información pública y de consulta sobre los planes hidrológicos de cuenca.

La **Directiva 2006/118/CE** relativa a la **protección de las aguas subterráneas** contra la contaminación y el deterioro (Directiva de aguas subterráneas) está en vigor desde el 16 de enero de 2007 y los países de la UE debían incorporarla al Derecho nacional a más tardar el 16 de enero de 2009. Diseñada para prevenir y luchar contra la contaminación de las aguas subterráneas en la Unión Europea (UE), incluye tanto medidas de evaluación del estado químico de las aguas como medidas para reducir la presencia de contaminantes. La Directiva incluye:

- Criterios para evaluar el estado químico de las aguas.
- Criterios para determinar tendencias al aumento significativas y sostenidas de concentraciones de contaminantes en las aguas subterráneas y definir puntos de partida de inversión de dichas tendencias.
- Prevención y limitación de los vertidos indirectos de contaminantes en las aguas subterráneas (como resultado de su filtración a través del suelo o del subsuelo).





La **Directiva 2008/105/CE** por la que se establecen **normas de calidad ambiental** en el ámbito de la política de aguas, está en vigor desde el 13 de enero de 2009 y tenía que adquirir rango de ley en los países de la UE a más tardar el 13 de julio de 2010. Esta Directiva establece normas de calidad ambiental (NCA) relativas a la presencia en aguas superficiales de ciertas sustancias o grupos de sustancias identificadas como contaminantes prioritarios por el significativo riesgo que suponen para el medio acuático o a través de éste. Estas normas están en consonancia con la estrategia y los objetivos de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE).

Deroga las Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE y 86/280/CEE con efecto a partir del 22 de diciembre de 2012.

La Directiva establece normas de calidad ambiental (NCA) para sustancias prioritarias y otros ocho contaminantes. Entre estas sustancias se hallan los metales cadmio, plomo, mercurio y níquel y sus compuestos; benceno; hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP); y diferentes plaguicidas. Varias de estas sustancias prioritarias están clasificadas como peligrosas.

Las NCA de la Directiva 2008/105/CE consisten en límites a la concentración de las sustancias prioritarias y otros 8 contaminantes en el agua (o biota), es decir, en umbrales que no pueden superarse si se desea alcanzar un estado químico aceptable. Existen 2 tipos de normas sobre el agua:

- Un umbral de concentración media de la sustancia en cuestión, calculado a partir de las mediciones tomadas a lo largo de 1 año. El objetivo de esta norma es garantizar protección contra la exposición a largo plazo a contaminantes en el medio acuático.
- Una concentración máxima admisible de la sustancia en cuestión, es decir, el valor máximo de cualquier medición puntual. El objetivo de esta norma es garantizar protección contra la exposición a corto plazo, es decir, los picos de contaminación.

Las NCA son diferentes según se trate de aguas superficiales continentales (ríos y lagos) u otras aguas superficiales (aguas de transición, costeras y territoriales).

Los países de la UE deben velar por el cumplimiento de las NCA. También deben tomar medidas para garantizar que las concentraciones de las sustancias que suelen acumularse en sedimentos o biota no aumenten de manera significativa.

Posteriormente la Directiva 2013/39/UE actualizó las NCA de 7 de las 33 sustancias prioritarias originales según los últimos conocimientos técnicos y científicos en lo que respecta a las propiedades de las sustancias.

Las NCA revisadas de estas 7 sustancias prioritarias existentes tuvieron que tenerse en cuenta por primera vez en los planes de gestión de cuencas hidrográficas de los países de la UE a partir del 22 de diciembre de 2015 con el objeto de alcanzar un buen estado químico de las aguas superficiales respecto a estas sustancias a más tardar el 22 de diciembre de 2021.

Se han incluido 12 sustancias prioritarias identificadas recientemente, cuyas NCA debían tenerse en cuenta en la elaboración de los programas de seguimiento suplementarios y en los programas preliminares de medidas que debían presentarse a la Comisión Europea antes de que finalizase el 2018, con el objeto de alcanzar un buen estado químico de las aguas superficiales respecto a estas sustancias a más tardar el 22 de diciembre de 2027.

Lista de observación

La Directiva 2013/39/UE exige asimismo que la Comisión establezca una lista de observación de las sustancias sobre las que deben recabarse datos de seguimiento a nivel de la UE, para que sirvan de base a futuros ejercicios de asignación de prioridad. La Decisión de ejecución (UE) 2018/840 establece la lista de observación más reciente.

Zonas de mezcla

La Directiva 2008/105/CE exige asimismo que los países de la UE designen zonas de mezcla cercanas a puntos de vertido, en las que se autorice la superación de las NCA en la medida en que no afecten al cumplimiento de esas normas en el resto de las masas de aguas superficiales. Estas zonas deben estar claramente delimitadas en los planes de gestión de cuencas hidrográficas elaborados de conformidad con la Directiva Marco del agua.

Inventarios

Para cada demarcación hidrográfica, los países de la UE deben elaborar un inventario de emisiones, vertidos y pérdidas de las sustancias enumeradas en la parte A del anexo I de esta Directiva. A partir de este inventario, la Comisión verificará si se están haciendo progresos en la consecución de los objetivos de: reducir gradualmente la contaminación por sustancias prioritarias; así como interrumpir o suprimir gradualmente las emisiones, vertidos y pérdidas de sustancias prioritarias peligrosas.

Antecedentes de la evaluación

La Comisión Europea ha publicado hasta 2019 [cinco informes de aplicación](#) que describen el progreso realizado en la aplicación de la DMA. Además evalúa los segundos planes de gestión de cuencas hidrográficas y los primeros planes de gestión de riesgos de inundaciones, que abarcan el período 2009-2015, y publicó su informe en febrero de 2019. Los informes de aplicación son el punto de parti-

da de la evaluación, presentando las acciones tomadas por los Estados miembros y el estado actual de las masas de agua europeas en comparación con los objetivos de las directivas. Se identifican las principales deficiencias en la aplicación, pero también destacan los avances logrados desde que se adoptaron los primeros planes.

Informe de la Comisión Europea sobre aplicación de la DMA y la Directiva sobre inundaciones

En febrero de 2019 la Comisión Europea elaboró un informe sobre la aplicación de la Directiva Marco sobre el Agua (evaluación de los segundos planes de gestión de cuencas hidrográficas) y la Directiva sobre inundaciones (primeros planes de gestión del riesgo de inundaciones) en el que se analiza cómo los Estados miembros han aplicado la legislación de agua de la UE, destacando los éxitos y las deficiencias.

Se evalúan los planes de gestión de cuencas fluviales de los Estados miembros que se ejecutan desde 2015 hasta 2021. Sigue al informe de 2018 de la Agencia Europea de Medio Ambiente sobre el estado del agua en Europa. Aunque la calidad está mejorando lentamente, gracias al tratamiento de aguas residuales urbanas, la menor contaminación de la agricultura y un mayor número de ríos y lagos que vuelven a un estado más natural, siguen existiendo problemas en toda la UE con la contaminación química, la extracción excesiva de agua, en particular para la agricultura, y miles de obstáculos que impiden el flujo natural de los ríos, con consecuencias negativas para la calidad del agua.

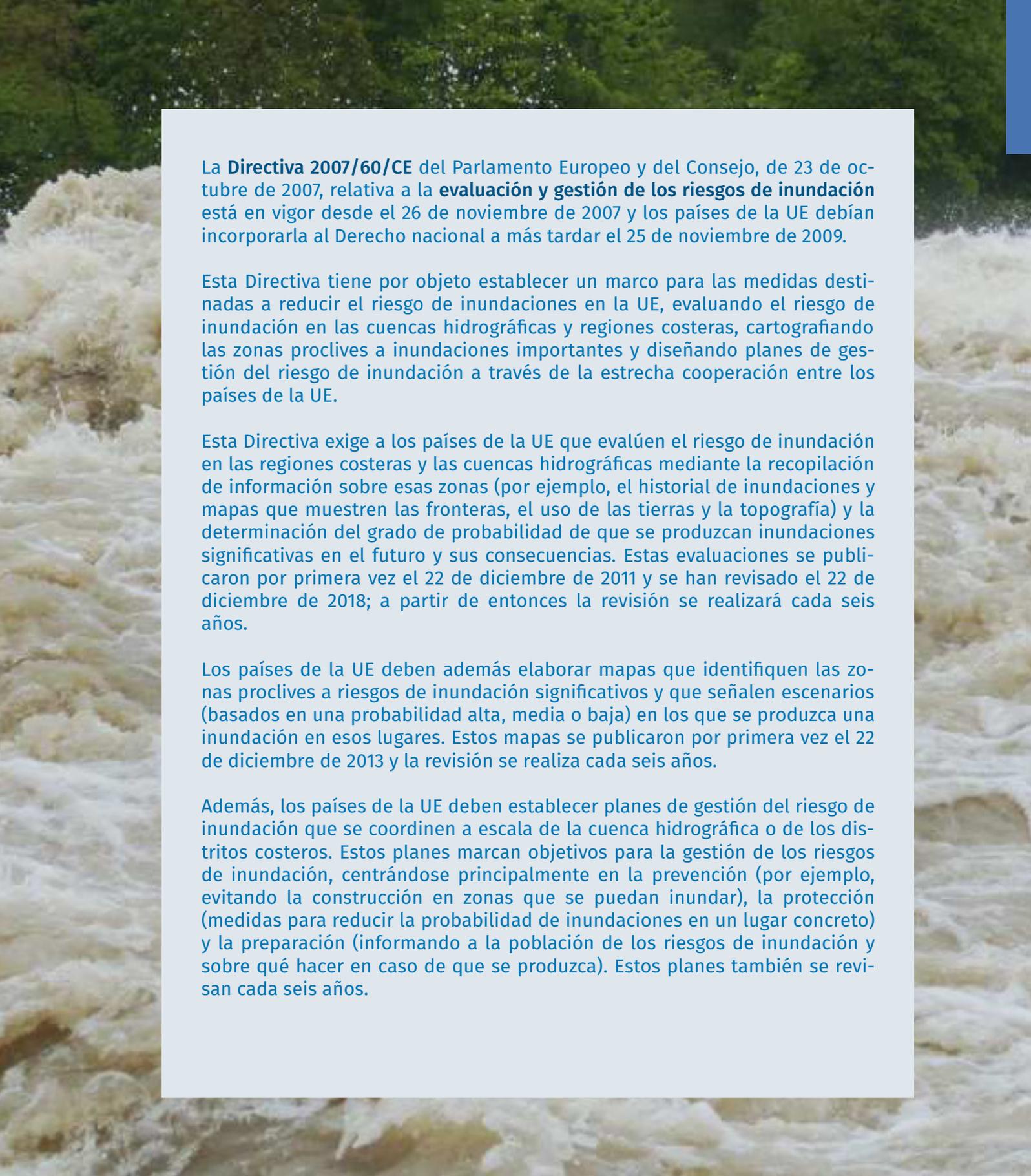
Los hallazgos del informe incluyen mejoras significativas en el conocimiento y la presentación de informes sobre la DMA en comparación con el ciclo de presentación de informes anterior. Más Estados miembros informaron de manera oportuna, con información más completa, relevante y fiable.

El cumplimiento de los objetivos de la DMA está aumentando gradualmente. Aunque en varios Estados miembros se tomaron las medidas políticas correctas y se hicieron varias inversiones financieras, en muchas cuencas fluviales la mejora de la calidad del agua todavía llevará algún tiempo. Si bien una gran mayoría de las masas de agua subterráneas han alcanzado un buen estado, menos de la mitad de las masas de agua superficiales se encuentran en buen estado, aunque algunas tendencias subyacentes individuales son más positivas. Varios fondos de la UE continuarán apoyando estos esfuerzos de aplicación.

El camino hacia el pleno cumplimiento de los objetivos de la legislación de la UE sobre el agua antes de la fecha límite en 2027 es actualmente muy difícil. Los informes muestran que, aunque se tomarán más medidas hasta 2021, se necesitarán muchas otras más allá de 2021.

Para la Directiva de inundaciones se han dado pasos muy importantes. El informe, centrado en el primer ciclo de los planes de gestión del riesgo de inundación, confirma que todos los Estados miembros han adoptado fundamentalmente el concepto de gestión del riesgo de inundación, aunque la calidad de los resultados varía. Lograr el objetivo clave de reducir las posibles consecuencias adversas de las inundaciones significativas requerirá mayores esfuerzos de los Estados miembros en ciclos posteriores.





La **Directiva 2007/60/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la **evaluación y gestión de los riesgos de inundación** está en vigor desde el 26 de noviembre de 2007 y los países de la UE debían incorporarla al Derecho nacional a más tardar el 25 de noviembre de 2009.

Esta Directiva tiene por objeto establecer un marco para las medidas destinadas a reducir el riesgo de inundaciones en la UE, evaluando el riesgo de inundación en las cuencas hidrográficas y regiones costeras, cartografiando las zonas proclives a inundaciones importantes y diseñando planes de gestión del riesgo de inundación a través de la estrecha cooperación entre los países de la UE.

Esta Directiva exige a los países de la UE que evalúen el riesgo de inundación en las regiones costeras y las cuencas hidrográficas mediante la recopilación de información sobre esas zonas (por ejemplo, el historial de inundaciones y mapas que muestren las fronteras, el uso de las tierras y la topografía) y la determinación del grado de probabilidad de que se produzcan inundaciones significativas en el futuro y sus consecuencias. Estas evaluaciones se publicaron por primera vez el 22 de diciembre de 2011 y se han revisado el 22 de diciembre de 2018; a partir de entonces la revisión se realizará cada seis años.

Los países de la UE deben además elaborar mapas que identifiquen las zonas proclives a riesgos de inundación significativos y que señalen escenarios (basados en una probabilidad alta, media o baja) en los que se produzca una inundación en esos lugares. Estos mapas se publicaron por primera vez el 22 de diciembre de 2013 y la revisión se realiza cada seis años.

Además, los países de la UE deben establecer planes de gestión del riesgo de inundación que se coordinen a escala de la cuenca hidrográfica o de los distritos costeros. Estos planes marcan objetivos para la gestión de los riesgos de inundación, centrándose principalmente en la prevención (por ejemplo, evitando la construcción en zonas que se puedan inundar), la protección (medidas para reducir la probabilidad de inundaciones en un lugar concreto) y la preparación (informando a la población de los riesgos de inundación y sobre qué hacer en caso de que se produzca). Estos planes también se revisan cada seis años.

Evaluación de la Directiva sobre tratamiento de aguas residuales urbanas

El principal objetivo de la Directiva de tratamiento de aguas residuales urbanas (Directiva 91/271/CEE) es proteger el medio ambiente de los efectos adversos de las descargas de aguas residuales de las zonas urbanas y ciertos sectores industriales.

La Comisión Europea inició, también en el año 2017, una revisión para evaluar la efectividad, la eficiencia, la coherencia, la relevancia y el valor añadido de la Directiva sobre tratamiento de aguas residuales urbanas (DARU) desde su entrada en vigor hace 25 años, e identificar áreas donde se necesiten simplificaciones o mejoras de la legislación o aplicación. El resultado de la evaluación se publicará en la [página](#) correspondiente de la Comisión Europea.

La evaluación se hace necesaria porque en los 25 años de vigencia de la Directiva se han producido muchos cambios, entre otros: el aumento de la presión sobre el medio ambiente, el agotamiento de recursos clave, los impactos visibles del cambio climático, las situaciones socioeconómicas cambiantes, el progreso científico y tecnológico continuo, el aumento de las demandas de la sociedad de *aguas más limpias* y la creciente importancia del turismo. Además, la ambición de crear una economía circular europea ha tomado forma concreta.

También el contexto legal ha cambiado: nuevas directivas relacionadas con el agua entraron en vigor, en particular las siguientes Directivas Marco: DMA y la Directiva Marco de la Estrategia Marina (Directiva 2008/56/CE). Además, el seguimiento de la aplicación ha demostrado que algunas disposiciones podrían aclararse.

Las medidas bajo esta Directiva son esenciales para el logro de los objetivos de la DMA, y están integradas en los programas de medidas de la DMA como *medidas básicas*. Por lo tanto, la evaluación se coordina estrechamente con la evaluación de la DMA.

Dentro del proceso de evaluación se realizó una consulta sobre la Directiva de tratamiento de aguas residuales urbanas. El periodo de consulta fue de 13 julio a 19 octubre de 2018.

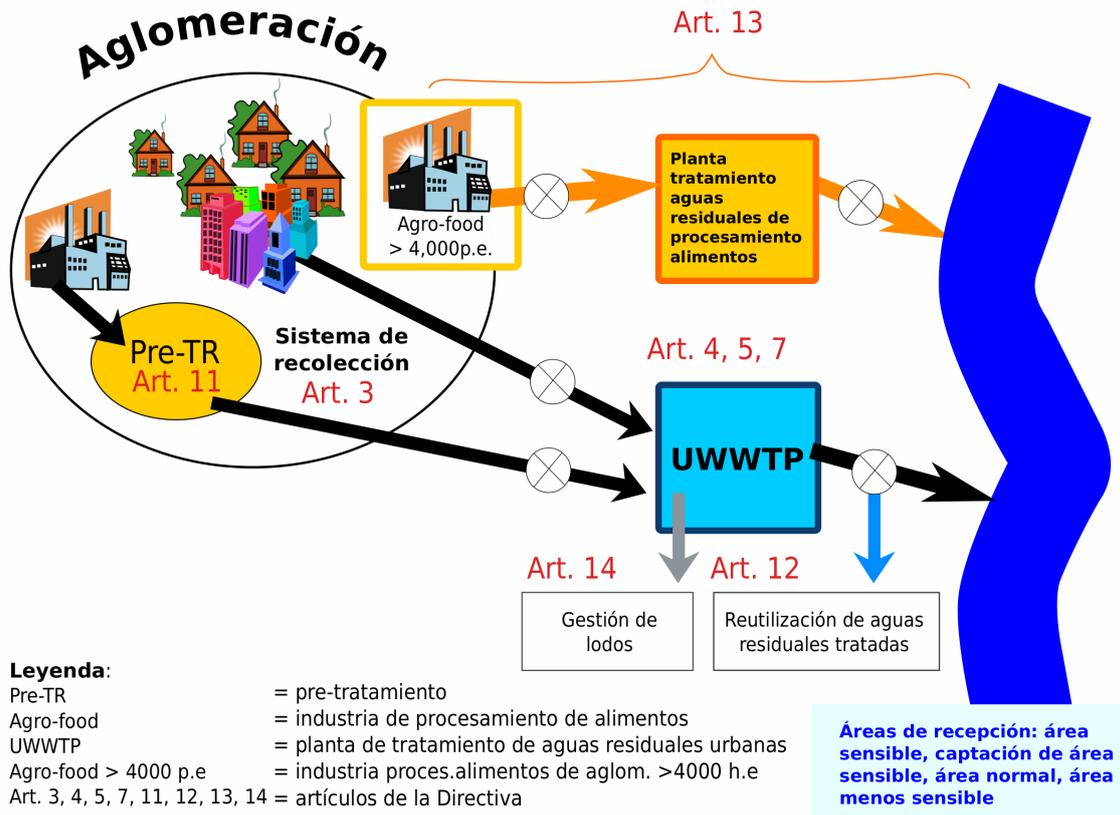
El objeto de la consulta era recabar opiniones de todas las partes interesadas sobre el modo en que la DARU ha afectado a la recogida y tratamiento de dichas aguas en toda la UE y ha contribuido con ello a mejorar el estado de las masas de agua y el medio ambiente en general. Tenía doble objetivo: pulsar, por un lado, la opinión general del público sobre su percepción y actitudes hacia las aguas (residuales) y, recopilar, por

otro, información y puntos de vista más detallados acerca de las características específicas de la Directiva, procedentes de expertos y de las entidades públicas y privadas encargadas de su aplicación.

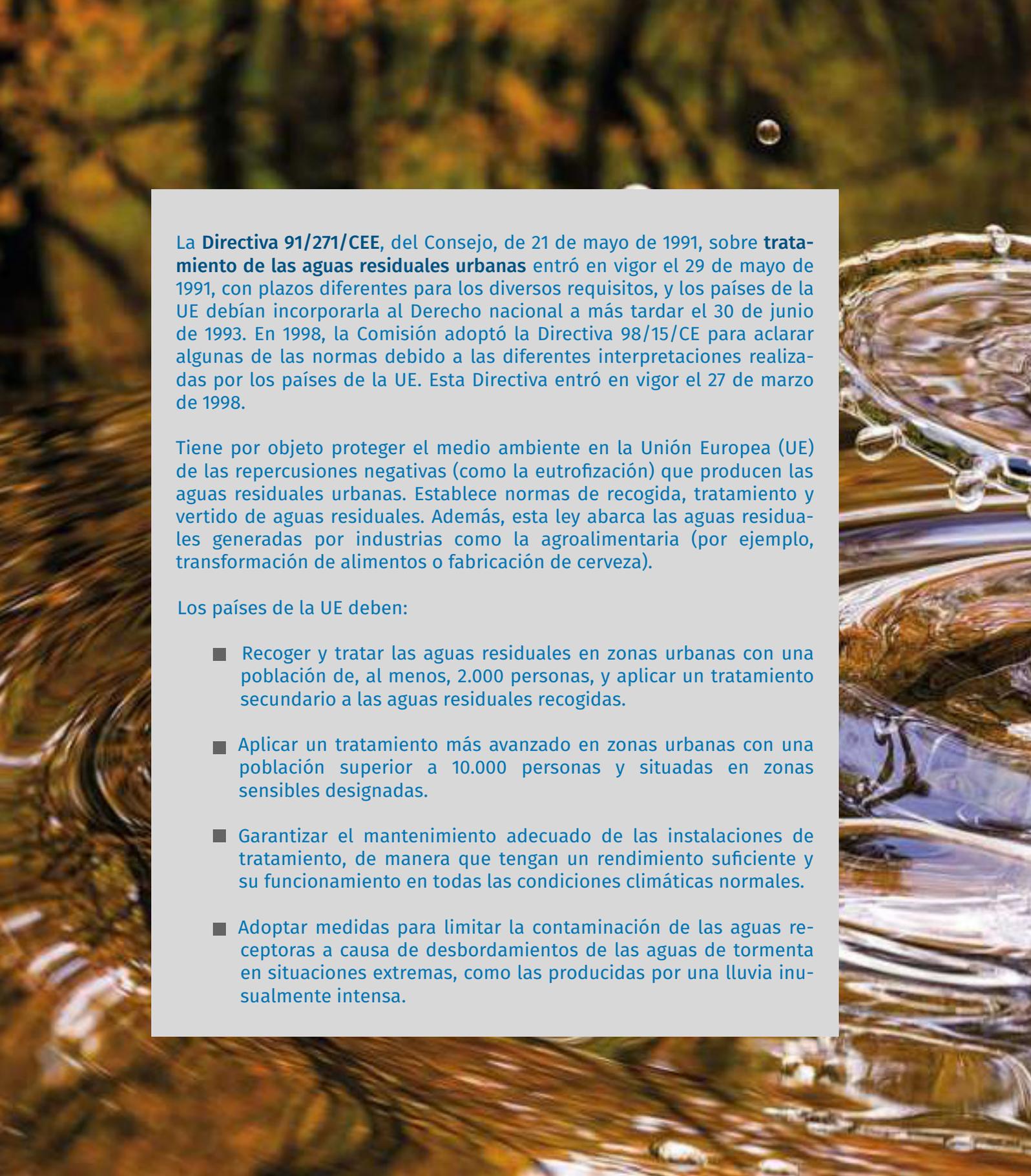
También en 2018, el 16 de noviembre, se celebró una Conferencia de partes interesadas en el Comité de las Regiones, donde se presentaron y discutieron las principales conclu-

siones preliminares del estudio evaluativo y la consulta pública abierta sobre la Directiva de tratamiento de aguas residuales urbanas. La vinculación con el Comité de las Regiones fue particularmente adecuada, ya que los municipios y las regiones son los primeros en la implementación de esta importante Directiva ambiental.

Esquema de la Directiva sobre tratamiento de aguas residuales urbanas



Fuente: Traducido y adaptado de https://ec.europa.eu/environment/water/water-urbanwaste/index_en.html

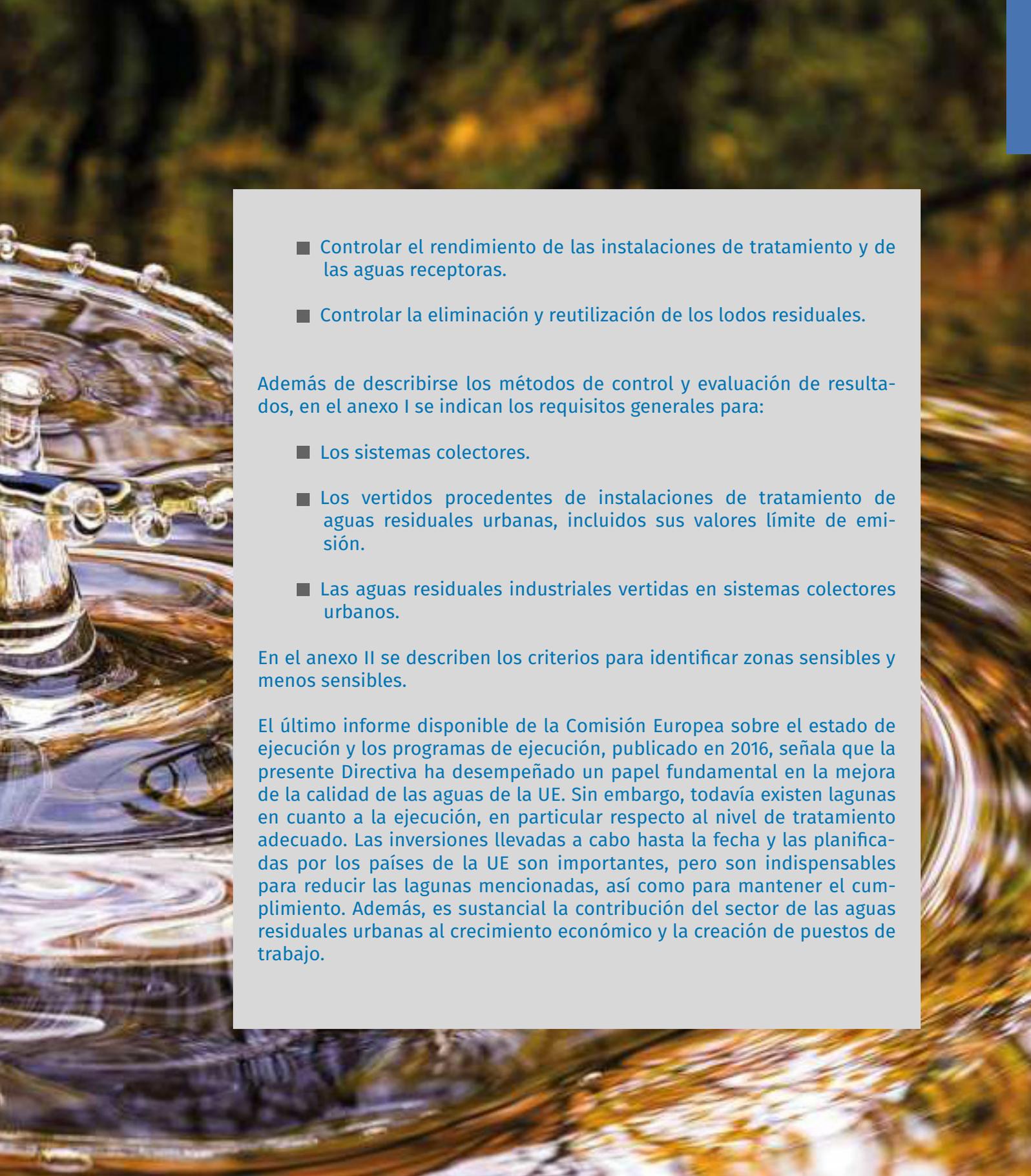
The background of the slide features a close-up, artistic photograph of water. In the upper right, a single, clear water droplet is captured mid-fall, just above a series of concentric ripples. The water's surface is highly reflective, showing bright highlights and deep shadows that create a sense of movement and texture. The overall color palette is dominated by warm, golden-brown and blue tones, giving it a natural and serene feel.

La **Directiva 91/271/CEE**, del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre **tratamiento de las aguas residuales urbanas** entró en vigor el 29 de mayo de 1991, con plazos diferentes para los diversos requisitos, y los países de la UE debían incorporarla al Derecho nacional a más tardar el 30 de junio de 1993. En 1998, la Comisión adoptó la Directiva 98/15/CE para aclarar algunas de las normas debido a las diferentes interpretaciones realizadas por los países de la UE. Esta Directiva entró en vigor el 27 de marzo de 1998.

Tiene por objeto proteger el medio ambiente en la Unión Europea (UE) de las repercusiones negativas (como la eutrofización) que producen las aguas residuales urbanas. Establece normas de recogida, tratamiento y vertido de aguas residuales. Además, esta ley abarca las aguas residuales generadas por industrias como la agroalimentaria (por ejemplo, transformación de alimentos o fabricación de cerveza).

Los países de la UE deben:

- Recoger y tratar las aguas residuales en zonas urbanas con una población de, al menos, 2.000 personas, y aplicar un tratamiento secundario a las aguas residuales recogidas.
- Aplicar un tratamiento más avanzado en zonas urbanas con una población superior a 10.000 personas y situadas en zonas sensibles designadas.
- Garantizar el mantenimiento adecuado de las instalaciones de tratamiento, de manera que tengan un rendimiento suficiente y su funcionamiento en todas las condiciones climáticas normales.
- Adoptar medidas para limitar la contaminación de las aguas receptoras a causa de desbordamientos de las aguas de tormenta en situaciones extremas, como las producidas por una lluvia inusualmente intensa.

- 
- A close-up, artistic photograph of water splashing, with numerous droplets and ripples creating a dynamic, textured background. The water is clear and bright, with some areas appearing more saturated due to the lighting and motion blur.
- Controlar el rendimiento de las instalaciones de tratamiento y de las aguas receptoras.
 - Controlar la eliminación y reutilización de los lodos residuales.

Además de describirse los métodos de control y evaluación de resultados, en el anexo I se indican los requisitos generales para:

- Los sistemas colectores.
- Los vertidos procedentes de instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas, incluidos sus valores límite de emisión.
- Las aguas residuales industriales vertidas en sistemas colectores urbanos.

En el anexo II se describen los criterios para identificar zonas sensibles y menos sensibles.

El último informe disponible de la Comisión Europea sobre el estado de ejecución y los programas de ejecución, publicado en 2016, señala que la presente Directiva ha desempeñado un papel fundamental en la mejora de la calidad de las aguas de la UE. Sin embargo, todavía existen lagunas en cuanto a la ejecución, en particular respecto al nivel de tratamiento adecuado. Las inversiones llevadas a cabo hasta la fecha y las planificadas por los países de la UE son importantes, pero son indispensables para reducir las lagunas mencionadas, así como para mantener el cumplimiento. Además, es sustancial la contribución del sector de las aguas residuales urbanas al crecimiento económico y la creación de puestos de trabajo.

Otras iniciativas legislativas en materia de aguas en tramitación por la Unión Europea en 2018

La Comisión Europea propició en 2018 otros dos procesos en relación con la legislación del agua: la Propuesta de Directiva de calidad de aguas de consumo humano (versión refundida) ([COM/2017/0753 final](#)) y la Propuesta de Reglamento para la reutilización del agua, ([COM/2018/337 final](#)).

Propuesta de la Directiva de calidad de aguas de consumo humano (refundida)

Nueva propuesta que, partiendo de los resultados de la evaluación de impacto de la legislación existente (principalmente Directiva 98/83/CE), ofrece respuestas a las cuestiones que se identificaron con margen de mejora: lista de parámetros; uso del enfoque basado en los riesgos; mayor transparencia y acceso de los consumidores a información actualizada; y sobre materiales en contacto con el agua potable.

La Comisión Europea presentó el 1 de febrero de 2018 la Comunicación que iniciaba la tramitación de la propuesta de Directiva, dado que las normas sobre la calidad del agua actualmente vigentes se adoptaron hace más de veinte años.

El 25 de junio de 2018, el Consejo de la Unión Europea celebró un debate de orientación sobre la propuesta. El texto ha pasado por el Comité Europeo de las Regiones y por el Comité Económico y Social. Durante las Presidencias austriaca y rumana se mantuvieron debates de fondo sobre cuestiones de índole técnica. El Parlamento Europeo propuso una serie de enmiendas a la propuesta de la Comisión en

su sesión plenaria del 23 de octubre de 2018. El Parlamento Europeo adoptó su posición en primera lectura en la sesión plenaria de 28 de marzo de 2019. Las negociaciones interinstitucionales tendrán lugar durante la Presidencia finlandesa.

Esta acción de la Comisión Europea responde a la Iniciativa Ciudadana Europea *Right2Water* que insta a la acción para garantizar el acceso al agua potable y segura, que recibió el apoyo de 1,6 millones de europeos y pretende así colaborar en el desarrollo del derecho humano al agua, apoyar el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible ODS 6 *Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos* y del principio 20 sobre acceso a los servicios esenciales, donde está incluido el agua, del Pilar Europeo de Derechos Sociales, aprobado por el Parlamento Europeo, el Consejo y la Comisión el 17 de noviembre de 2017, durante la Cumbre social en favor del empleo justo y el crecimiento celebrada en Gotemburgo (Suecia).

La propuesta refundida se presenta tras la evaluación, en el marco del programa REFIT, de la Directiva sobre el agua potable, y va acompañada de una evaluación de impacto y de las recomendaciones de la OMS.

Los principales objetivos de la propuesta refundida son:

- Establecer un enfoque para el control de la calidad del agua basado en los riesgos. El nuevo planteamiento de la seguridad basado en los riesgos ayudará a desarrollar controles de seguridad más específicos en aquellas áreas en que el riesgo sea mayor. El objetivo de este enfoque es que, a largo plazo, se reduzcan los costes del control de la calidad del agua, al tiempo que se garantiza la máxima calidad del agua potable.

- Establecer nuevas obligaciones para mejorar el acceso al agua para todas las personas, especialmente en el caso de los grupos vulnerables y marginados, que actualmente tienen dificultades para disponer de agua potable. En la práctica, esto supone instalar el material necesario para ofrecer agua potable en los espacios públicos, lanzar campañas para informar a los ciudadanos sobre la calidad del agua, y animar a administraciones y edificios públicos a que ofrezcan acceso a agua potable.

- Proponer un nuevo procedimiento para el establecimiento de criterios de higiene en relación con los materiales que entran en contacto con el agua destinada al consumo humano. El objetivo es mejorar la calidad de esos materiales, con el fin de garantizar la protección de la salud humana y evitar la contaminación del agua.

- Añadir sustancias nuevas -hasta ahora no incluidas- a la lista de criterios para

determinar la seguridad del agua (como la *Legionella* y el clorato), teniendo en cuenta el conocimiento científico más reciente y las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.

- Garantizar que los consumidores tengan acceso a información sobre las propiedades del agua que beben, así como a otros datos útiles, de forma que sea posible realizar una comparación con calidad del agua embotellada y su precio, a fin de incrementar su confianza en el agua del grifo. Ello contribuirá a los objetivos medioambientales de reducir el uso innecesario de plástico, y la Comisión da así un paso importante en materia legislativa para la aplicación de la estrategia de la UE en materia de plásticos, anunciada el 16 de enero de 2018.

La propuesta supondrá una contribución importante para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para 2030 (Objetivo 6) y los objetivos del Acuerdo de París sobre el cambio climático: una mejor gestión del agua potable en los Estados miembros evitará la pérdida innecesaria de agua y contribuirá a reducir la huella de CO₂.



Propuesta de Reglamento relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua

Nueva propuesta que promueve el aumento de la práctica de la reutilización del agua, en particular para el riego agrícola, con plenas garantías armonizadas para la salud y el medio ambiente.

La Comisión Europea propuso el 28 de mayo de 2018 el establecimiento de normas para estimular y facilitar la reutilización del agua en la UE para el riego agrícola.

Su finalidad es garantizar que las aguas regeneradas sean seguras para su uso previsto y de esta forma asegurar un alto nivel de protección de la salud humana y animal y del medio ambiente, hacer frente a la escasez de agua y la correspondiente presión sobre los recursos hídricos de manera coordinada en toda la Unión, y contribuir al funcionamiento eficaz del mercado interior evitando posibles obstáculos a la libre circulación de productos agrícolas regados con aguas regeneradas y, de este modo, aumentar la confianza en la práctica de la reutilización del agua.

Los recursos hídricos de la Unión se encuentran bajo una presión cada vez mayor, dando lugar a la escasez de agua y el deterioro de la calidad. En particular, el cambio climático y las sequías están contribuyendo significativamente a la presión sobre la disponibilidad de agua dulce, derivadas del desarrollo urbano y la agricultura. Actuar ahora contribuiría a mitigar el estrés hídrico, allí donde es una realidad en la UE, y también a preparar a los empresarios y los agricultores para actuar en aquellas zonas que sufrirán una mayor escasez de agua en los próximos años y décadas.

La propuesta estaba prevista en el programa de trabajo de la Comisión para 2018, como consecuencia directa del plan de acción para la economía circular, y completa el marco jurídico vigente de la UE sobre el agua y los alimentos.



El Reglamento propuesto contribuye a la aplicación en la UE de los objetivos de desarrollo sostenible, y en particular el ODS 6 sobre *Agua Potable y Saneamiento*, que fija el objetivo de aumentar de forma sustancial la regeneración y la reutilización segura del agua en el mundo de aquí a 2030. La propuesta podría complementar la futura modernización de la Política Agrícola Común.

El texto ha sido tramitado ya por el Comité Europeo de las Regiones, por el Comité Económico y Social, por el Parlamento Europeo en primera lectura y se está trabajando actualmente por el Consejo de la Unión Europea.

El Reglamento pretende:

- Establecer los requisitos mínimos armonizados de calidad (en particular, parámetros clave sobre patógenos de referencia) y control que debe cumplir el agua para reutilización.

- Regular las cuestiones relativas a la tramitación de los permisos / concesiones para reutilizar.

- Disponer las obligaciones para la producción, distribución y almacenamiento.

- Incorporar tareas armonizadas de gestión de riesgos (planes de gestión de riesgos).

Los Estados miembros solicitan flexibilidad en la aplicación del reglamento de forma que se fomente la reutilización no suponiendo un incremento desmesurado en los costes de gestión, sin obligar a ella, y que se garantice la complementariedad con los marcos jurídicos nacionales.

El borrador de Reglamento, en su redacción actual, implica exigencias más rigurosas que las recogidas en España actualmente en el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.





Estación Biológica de Doñana-Consejo
Superior de Investigaciones Científicas.
H.Garrido.

5. Ley andaluza de cambio climático: hacia un nuevo modelo energético

Ley andaluza de cambio climático: hacia un nuevo modelo energético

La Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía, fue aprobada por consenso de todos los grupos políticos del Parlamento de Andalucía de la X Legislatura. Su adopción vino a dar continuidad y consolidar al máximo nivel normativo una prolongada línea de actuación del gobierno de Andalucía, que se inició en 2002 con la Estrategia Andaluza de Cambio Climático, y que situó a la región en la vanguardia de la lucha contra el cambio climático a escala nacional. En desarrollo de dicha estrategia fueron aprobados sucesivamente el primer *Plan Andaluz de Acción por el Clima* y su *Programa de Mitigación 2007-2012*, el *Programa de Adaptación al Cambio Climático (2010)* y el *Programa de Comunicación en materia de Cambio Climático (2012)*.

Concebida para asegurar la contribución de Andalucía a los objetivos de los Acuerdos de París en 2015, la Ley 8/2018 (en adelante la Ley) aporta no sólo elementos tangibles y operativos que se comentarán más adelante, sino que proporciona una reflexión profunda de los principios sobre los que deben fundarse la acción por el clima. El nuevo instrumento legal, además de ofrecer herramientas para la intervención, esboza líneas estratégicas que trascienden su articulado y que servirán para

preparar Andalucía ante los desafíos del cambio climático hasta 2030 y más allá, posicionándola para cumplir con éxito la hoja de ruta hacia una sociedad hipocarbónica y resiliente al clima en 2050.

La Ley tiene por objetivos implícitos asegurar la solidaridad andaluza en términos de equidad respecto de los esfuerzos nacionales, europeos e internacionales en materia de mitigación, así como minimizar la incidencia de los efectos adversos asociados al cambio climático sobre la sociedad andaluza, las actividades y activos económicos y el medio natural.

En cuanto a objetivos de mitigación cabe destacar que la Ley es un texto pionero al entrar a regular por primera vez las emisiones difusas y adoptar objetivos cuantitativos para su reducción en 2030. En paralelo a la reducción de emisiones también se dictan medidas para el fomento de la capacidad de sumidero de las formaciones naturales mediante proyectos de compensación. Asociada al objetivo de mitigación y alineada con los antecedentes en política energética en Andalucía, la Ley asimismo incluye una vertiente de transición hacia un modelo energético en la región basado en la descarbonización de la economía y la eficiencia energética.

En atención a la minimización de los efectos del cambio climático, se instituye la elaboración de los *Escenarios Climáticos de Andalucía* como herramienta básica para la consideración de los efectos esperados, y se opta por la acción temprana y preventiva regulando el estudio de los sectores más susceptibles en base a los principales vectores de impacto y estableciendo un completo sistema de planificación que combina instrumentos específicos con la influencia sobre la

planificación sectorial. Para la consecución de estos fines sustantivos, la Ley establece unos objetivos instrumentales que se resumen en la transversalización del cambio climático en el diseño y ejecución de todas las políticas públicas en Andalucía, la implicación y acción corresponsable de todos los actores económicos, sociales e institucionales, y el recurso al conocimiento y la innovación a la hora de la definición de las estrategias y medios de intervención.



Objetivos cuantitativos de la Ley 8/2018

Objetivos de mitigación:

- 18% de reducción de emisiones difusas per cápita en 2030 sobre las emisiones de 2005 (en 33,32 kilotoneladas equivalentes de CO₂.)

Objetivos para la transición hacia un nuevo modelo energético:

- Reducción del 30% del consumo tendencial de energía primaria en 2030.
- Aportación mínima de fuentes renovables del 35% del consumo final bruto de energía.

Líneas de actuación de la Ley

Para la consecución de los objetivos señalados, la Ley despliega un arsenal de medidas y herramientas que, a meros efectos explicativos pueden enunciarse como alineados en cuatro ejes de intervención:

1.- Dotación de estructuras orgánicas específicas dentro de la Junta de Andalucía

La Ley dota a la Junta de Andalucía de nuevas estructuras orgánicas para el seguimiento, impulso y coordinación de las actuaciones en materia de cambio climático, que junto al sistema de planificación en esta materia constituyen una de las aportaciones más valiosas de la Ley. Su funcionamiento debe traducirse en la difusión del cambio climático en la cultura organizativa de la Junta de Andalucía y en todas sus expresiones y ámbitos de actuación, creando el marco de reflexión y colaboración que habilite a la organización para responder a los retos que el devenir del cambio climático pueda suponer en el futuro para la sociedad andaluza.

■ *La Comisión Interdepartamental de Cambio Climático* se concibe como órgano colegiado de impulso y coordinación de la acción de las entidades de la Junta de Andalucía para combatir las causas y consecuencias del cambio climático. Está integrada por representantes de las Viceconsejerías del gobierno andaluz.

■ *El Consejo Andaluz del Clima* es el órgano de participación que asegura la implicación de la ciudadanía, de todas las partes interesadas y de todas las visiones e intereses relacionados con el fenómeno del cambio climático en la definición e implementación de políticas climáticas. Este Consejo contará con el asesoramiento científico de un grupo de expertos seleccionados por su reconocimiento profesional e independencia.

■ Finalmente, la *Oficina Andaluza de Cambio Climático* es la estructura administrativa que proporcione soporte principal al desarrollo de instrumentos específicos, al funcionamiento de los anteriores órganos y a la transferencia de conocimiento aplicado.



2.- Institución de un sistema de planificación sobre cambio climático

La Ley define un completo sistema de planificación de políticas públicas contra el cambio climático encabezado por el *Plan Andaluz de Acción por el Clima* (PAAC) y los *Planes Municipales contra el Cambio Climático* (PMCC), que deben llevar sus determinaciones al ámbito local. De manera complementaria se dictan las medidas necesarias para obtener la adecuada consideración del cambio climático a la hora de elaborar y evaluar los planes sectoriales.

El Plan Andaluz de Acción por el Clima se postula como el instrumento máximo de planificación en materia de cambio climático a nivel regional, recogiendo la organización, los objetivos generales y las líneas estratégicas de la acción climática en Andalucía. Dichas líneas de actuación son desarrolladas y lleva-

das al nivel operativo en los tres programas de actuación dependientes: *el Programa de Mitigación y Transición Energética, el Programa de Adaptación y el Programa de Comunicación y Participación*. Estos programas se formularán con carácter cuatrienal y su contenido se basará en un elenco de actuaciones concretas, incluyendo su descripción, adscripción competencial, presupuesto, planificación temporal y sistema de seguimiento.

■ El Programa de Mitigación y Transición Energética deberá definir las actuaciones necesarias para la reducción de emisiones difusas, penetración de energías renovables e incremento de la eficiencia energética. Se definirá en base al análisis de varias áreas prioritarias seleccionadas en función de su importancia como emisoras (energía, industria, edificación y vivienda, transporte y movilidad, sector agropecuario, residuos, etc.)



Mitigación de emisiones

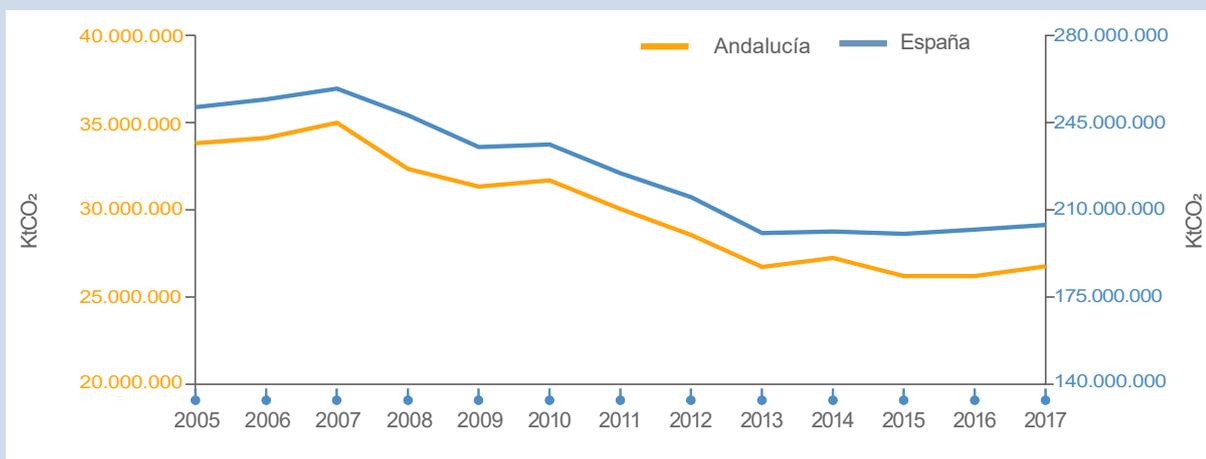
Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se clasifican en emisiones afectadas por el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE) y emisiones difusas, en función de cuáles son las fuentes de dichas emisiones. Las emisiones RCDE son debidas a actividades industriales que son intensivas en el uso de la energía, como la generación de energía eléctrica, el refino del petróleo o la fabricación de cemento, entre otros. Están reguladas para el conjunto de la Unión Europea mediante la Directiva 2003/87/CE, que ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante la Ley 1/2005. Por otro lado, las emisiones difusas son las debidas al resto de sectores emisores: transporte, agricultura, industria no RCDE, residencial, comercial e institucional, tratamiento de residuos y gases fluorados.

Las emisiones difusas no tienen una regulación tan exhaustiva como la del RCDE, existiendo únicamente a nivel europeo unos objetivos de reducción repartidos por estado miembro para 2020 y 2030, que en el caso de España se traducen en reducir un 10% las emisiones con respecto a 2005 en 2020, y un 26% con respecto a 2005 en 2030. Los estados miembros tienen libertad a la hora de diseñar las políticas a implementar para la consecución de estos objetivos.

En este marco, entró en vigor el 15 de enero de 2019 la Ley 8/2018, que establece un objetivo de reducción de las emisiones difusas per cápita en Andalucía del 18%, como mínimo, en 2030 con respecto a 2005.

La evolución de las emisiones difusas en Andalucía y en España desde el año 2005 hasta 2017 se muestra en la siguiente gráfica:

Emisiones difusas, 2005-2017



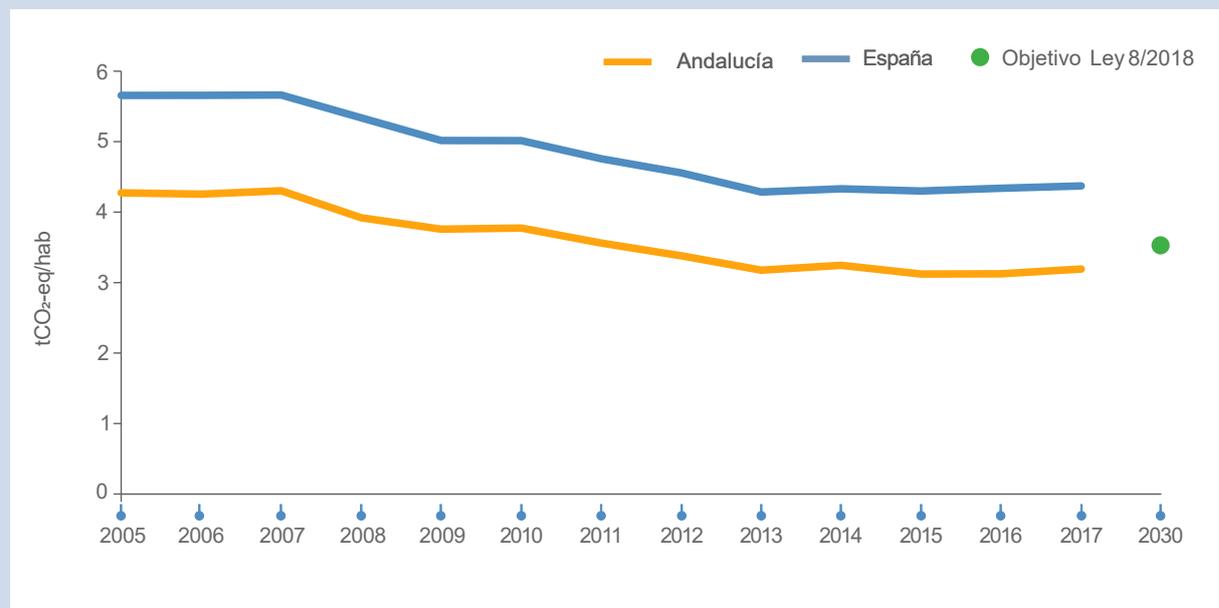
Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible



Se observa cómo la evolución de estas emisiones en Andalucía es muy similar a la evolución a nivel nacional, manteniéndose la proporción de las emisiones difusas de Andalucía sobre las nacionales entre el 13% y el 13,5% a lo largo del periodo. Sin embargo, en términos de emisiones difusas per cápita, los valores para Andalucía se encuentran entre el 72% y el 76% de las emisiones per cápita nacionales, en consonancia con la proporción del PIB per cápita de Andalucía sobre el del resto de España (75,7% de valor promedio en el periodo 2005 – 2017).

Tal y como se muestra a continuación, el reto inherente que recoge el objetivo de mitigación de las emisiones de la Ley 8/2018 es que se produzca la convergencia de Andalucía en términos de PIB per cápita con la media nacional sin que esto suponga un aumento de las emisiones difusas de GEI.

Emisiones difusas per cápita, 2005-2017



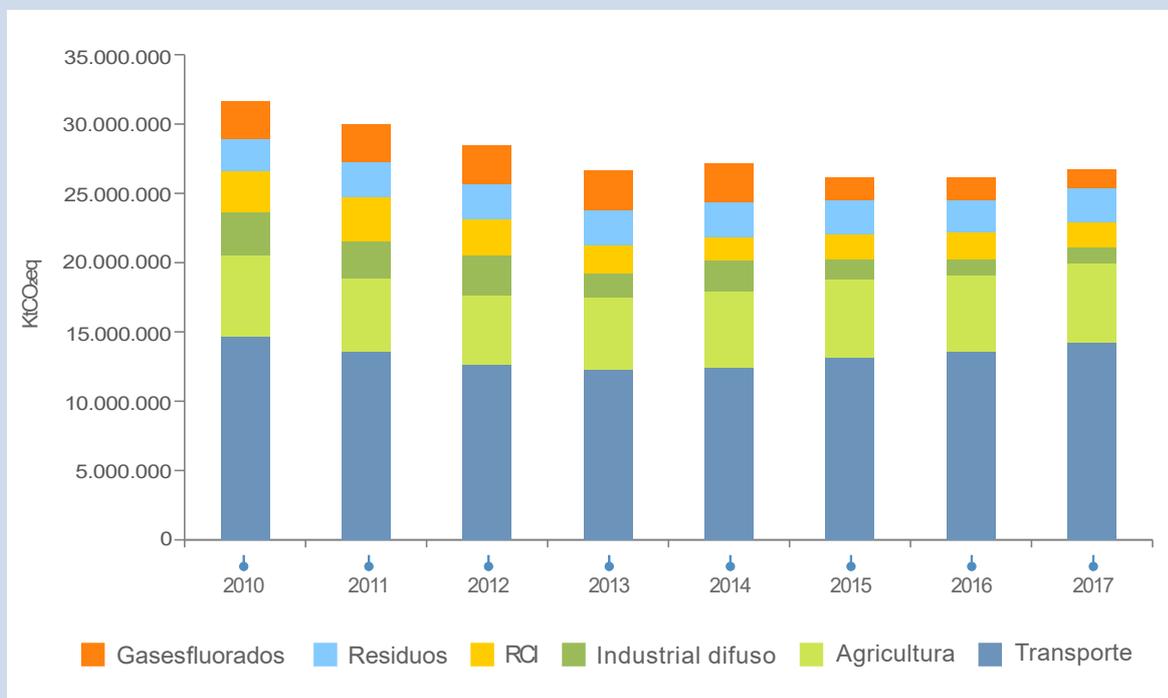
Nota: Objetivo de la Ley 8/2018: 3,45 tCO₂-eq/hab

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible



La evolución de las emisiones difusas de GEI por sector en Andalucía se detalla en la siguiente gráfica, en la que se pone de manifiesto la importancia de las emisiones del sector transporte sobre el conjunto del difuso. El peso de las emisiones de este sector ha crecido paulatinamente desde el 44,3% en 2012 hasta el 54,4% en 2017.

Evolución de las emisiones difusas por sector



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible



El segundo sector en importancia es la agricultura. En este caso también se aprecia un incremento del peso del sector sobre el total desde 17,6% en 2012 hasta el 21,8% en 2017. El conjunto del transporte y la agricultura suponen el 76,2% de las emisiones difusas en 2017.

Las mayores reducciones de emisiones en términos absolutos se han producido en los sectores industrial difuso, gases fluorados y en el comercial, residencial e institucional, respectivamente.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, las acciones de mitigación a emprender bajo el paraguas de la Ley 8/2018 deben centrarse en los sectores del transporte y de la agricultura, al mismo tiempo que se habilitan medidas para evitar que se produzca un repunte de las emisiones del resto de sectores.

■ El Programa de Adaptación desplegará el conjunto de acciones necesarias para minimizar las consecuencias desfavorables del cambio climático sobre el territorio andaluz, los sectores productivos y la propia

ciudadanía. Al igual que el programa anterior se estructura en torno a un conjunto de sectores definidos por su importancia socioeconómica y/o por su especial susceptibilidad ante el cambio climático.



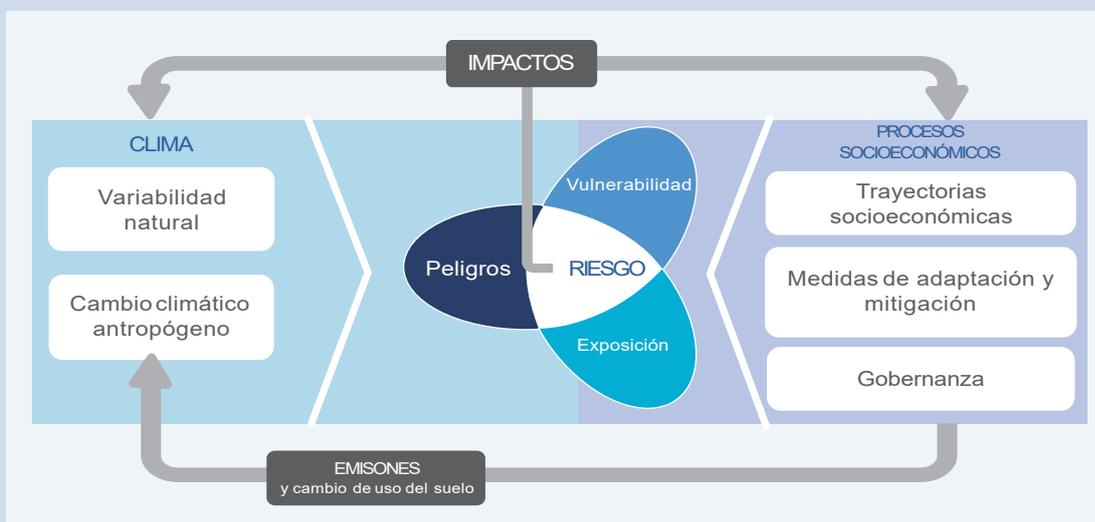
J. Hernández Gallardo.

Los escenarios climáticos de Andalucía como instrumento de referencia para la adaptación al cambio climático

A lo largo de la historia, los pueblos y las sociedades se han adaptado al clima y su variabilidad, afrontándolo con diversos grados de éxito. La gestión de los riesgos del cambio climático implica adoptar decisiones de adaptación y mitigación que tendrán consecuencias en las generaciones, las economías y el medio ambiente del futuro. Entre las estrategias y los enfoques de adaptación al cambio climático figuran las medidas para reducir la vulnerabilidad o la exposición y/o aumentar la resiliencia o la capacidad adaptativa.

En el ámbito de la adaptación, la Ley define los impactos previsible del cambio climático, identificando las áreas estratégicas cuyo análisis deberá plantearse de forma específica y establece los procedimientos para que los efectos del cambio climático sean debidamente considerados en la planificación de políticas públicas. Este análisis de los impactos debe abordarse desde un punto de vista económico, social y ambiental y debe partir de la consideración de los efectos del cambio climático a través de los escenarios regionalizados, identificando los peligros climáticos en nuestra región, para los que se analizarán, además, la exposición y la vulnerabilidad de sistemas humanos y naturales, asociados a cada área estratégica.

Evaluación y gestión de los riesgos del cambio climático



Fuente: Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

En Andalucía, y con el objetivo de disponer de estudios espaciales y temporales a escala de detalle suficiente como para prever los cambios y sus efectos locales en nuestra región, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, a través de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), ha venido trabajando desde el año 2007 en la elaboración de *Escenarios climáticos regionales*.

De forma muy sintética, los escenarios climáticos regionales se basan en el tratamiento de los resultados de los Modelos de Circulación Global, simulaciones matemáticas del comportamiento de los sistemas climáticos a gran escala espacial utilizados para la elaboración de los Informes de Evaluación del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), para inferir el comportamiento de las variables climáticas a escalas regionales. Por otro lado, los modelos climáticos se aplican asumiendo diferentes hipótesis de evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero denominadas *Sendas Representativas de Concentración* (RCP por sus siglas en inglés) que reflejan situaciones futuras desde las más optimistas (RCP26) a más pesimistas (RCP 85).

Los resultados del estudio denominado *Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía actualizados al 5º Informe del IPCC*, dan a conocer los efectos esperados del cambio climático sobre la región andaluza, en un periodo de tiempo que abarca hasta el año 2099.

La evolución de los distintos modelos puede ser significativamente divergente, pero tomando como referencia los menos desfavorables, se esperan incrementos de temperatura en torno a los 3,6°C de aumento. Por su parte, los modelos esperados de precipitaciones son más heterogéneos, oscilando desde los más pesimistas, en los que se espera un 17% de disminución de las precipitaciones, hasta los que mantienen precipitaciones parecidas a las actuales, e incluso, en los modelos más optimistas, registrando un ligero aumento, en algunos casos de hasta un 4%.



■ Por su parte, el programa de Comunicación y Participación recogerá las acciones para la creación y funcionamiento de un sistema que involucre a la ciudadanía andaluza basado en la transparencia, el acceso a la información sobre cambio climático y el recurso a canales y estructuras de participación efectiva. Así mismo, se fomentará el desarrollo de la cultura climática en el sector privado y la acción responsable de las empresas, colectivos e individuos.

A otro nivel de gobernanza, los Planes Municipales contra el Cambio Climático definirán las actuaciones a nivel de administración local a

partir de los postulados generales del Plan Andaluz de Acción por el Clima. Su contenido deberá dar respuesta a los mismos elementos considerados para el PAAC y deberá fundamentarse en los inventarios de emisiones, escenarios climáticos y otros instrumentos desarrollados a escala regional durante su elaboración. Del mismo modo, los nuevos Planes Municipales contra el Cambio Climático aprovecharán la experiencia acumulada y los esfuerzos invertidos por más de 500 municipios andaluces integrados en el Pacto de los Alcaldes por el Clima y la Energía.



Huella de carbono municipal

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible pone a disposición de los municipios andaluces desde 2010 una herramienta informática, denominada *Huella de Carbono Municipal*, que permite el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero de determinadas actividades municipales. Los sectores emisores cubiertos por la herramienta son: el consumo eléctrico, el transporte, el consumo de combustibles, el tratamiento de los residuos y de las aguas residuales, la agricultura y la ganadería.

Los datos de partida para el cálculo son datos estadísticos consolidados, de publicación periódica, lo que permite su actualización anual. La mayor parte de los mismos se obtiene del Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía, elaborado por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Las metodologías de cálculo empleadas se basan en las Directrices del IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) de 2006 para la elaboración de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero y en las fichas metodológicas elaboradas por el Ministerio para la Transición Ecológica para la elaboración del inventario nacional de emisiones.



Esta herramienta será una pieza clave en la elaboración de los planes municipales contra el cambio climático recogidos en el artículo 15 de la Ley 8/2018, en particular, en el análisis y la evaluación de las emisiones de GEI del municipio. Asimismo, también permite a los municipios realizar una evaluación de los efectos que determinadas políticas tendrían en las emisiones municipales.

Además de los dos instrumentos de planificación específicos en materia de cambio climático, la Ley dicta medidas para la redacción de planes y programas sometidos a instrumentos de prevención ambiental. Para ello se procede a la modificación de la Ley 7/2007, de 9 julio de gestión integrada de la calidad ambiental, y se establecen contenidos mínimos que cualquier plan deberá contemplar, ordenándose que la comprobación de la inclusión y pertinencia del análisis se verificará en el marco del procedimiento de Evaluación Ambiental Estratégica de Planes y Programas.

3.- Creación de instrumentos para la difusión de la acción climática en la gestión de las actividades económicas e institucionales

La Ley crea un conjunto de esquemas administrativos que tienen por propósito contribuir a la construcción de una conciencia climática en la gestión de todas las instituciones mediante la difusión de sistemas de auditoría de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y la consecuente introducción de criterios de sostenibilidad que redunden en su reducción, el aumento de la eficiencia energética, la penetración de energías renovables, técnicas avanzadas para el uso eficiente de los recursos, etc. Dichos esquemas son:

■ El *Sistema Andaluz de Emisiones Registradas* (SAER) es un sistema obligatorio que afectará a cualquier tipo de entidad andaluza cuyo

consumo energético exceda de determinados umbrales. En función del nivel de dicho consumo la entidad puede quedar obligada a seguir un régimen de cálculo y notificación de sus emisiones de GEI (consumos eléctricos situados entre 1 y 3 Gigavatios-hora/anuales), o bien un régimen de cálculo, notificación y elaboración de planes de reducción para converger con niveles de referencia definidos para el sector o actividad en cuestión (consumos eléctricos superiores a 3Gwh /anuales).

■ El *Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones* (SACE) es un régimen voluntario mediante el cual las empresas que desean participar suscriben un convenio con la Consejería competente en materia de cambio climático en el que definen sus compromisos de cálculo y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Dicha reducción puede materializarse directamente como menores emisiones o mediante la ejecución de proyectos de compensación o de autocompensación de emisiones. En ambos casos, estos proyectos consisten en intervenciones en el medio natural que incrementan su capacidad de sumidero de carbono, definidas y cuantificadas por aplicación de metodologías específicas basadas en estándares internacionales. La pertenencia al SACE y el cumplimiento de los compromisos adquiridos en su marco pueden ser considerados como criterios de adjudicación en las licitaciones públicas.

El Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones (SACE)

La Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible puso en marcha el *Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones (SACE)*, con el objetivo de proporcionar al sector empresarial andaluz la oportunidad y los medios para participar activamente en la lucha contra el cambio climático. En la actualidad el SACE cuenta con la participación de más de 150 empresas, tanto públicas como privadas y procedentes de varios sectores, y se ha convertido en uno de los principales instrumentos de difusión de la cultura climática en la gestión empresarial.

Las empresas adheridas asumen mediante la firma de un convenio de colaboración el compromiso de auditar, reducir y en su caso compensar sus emisiones. Ello se traduce en la entrega anual de sus respectivas auditorías de emisiones, así como sus planes de reducción y/o sus informes de seguimiento, si los hubiera, correspondientes al año natural vencido.

La auditoría de emisiones consiste en un ejercicio de autoevaluación para contabilizar las emisiones de GEI asociadas a la organización, para lo cual deben utilizar una herramienta facilitada por la propia Consejería basada en normas como la ISO 14064 o el GHG Protocol. Para la reducción de emisiones, las empresas deben presentar un plan de reducción de emisiones basado en el análisis de la auditoría, el cual debe cumplir los requisitos mínimos de una planificación: establecer medidas concretas, plazo de implantación, reducción prevista de emisiones y vigencia del propio plan. En los años posteriores, la empresa debe llevar a cabo un seguimiento de las medidas recogidas en el plan, evaluando su grado de consecución, su efecto en las emisiones de GEI y justificando, en su caso, las desviaciones respecto a la planificación inicial.

La participación en el SACE reporta importantes beneficios para las entidades adheridas. Las auditorías de emisiones redundan en un mejor conocimiento de su propia estructura y funcionamiento. Los planes de reducción de emisiones pueden implicar reducción de los costes de producción vía eficiencia energética o mejora de procesos. En suma, todo ello contribuye a una mejor orientación a futuro de la actividad empresarial y de la percepción de la imagen corporativa.



MEJORA DE LA IMAGEN PÚBLICA

Las empresas comprometidas, gozarán de mejor reputación y serán por tanto más competitivas.

La Consejería facilita un certificado que acredita a las empresas como firmantes de la iniciativa.



ADHESIÓN

Firma de un convenio asumiendo compromisos



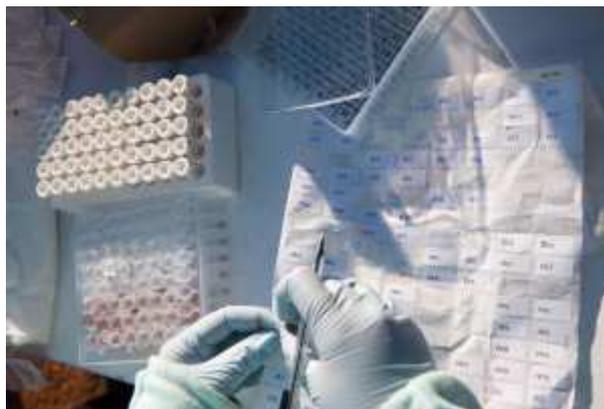
■ *La Huella de Carbono de Productos y Servicios (HCPS)* es un registro administrativo en el que los productores de cualquier tipo de bien o servicio pueden, voluntariamente y previo cálculo utilizando metodologías de referencia, inscribir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la unidad producida. La inscripción de la huella de carbono otorgará derecho al uso de distintivos en el embalaje u otro tipo de material gráfico, contribuyendo a que el consumidor pueda apreciar dicha huella y pueda optar por los productos con menor incidencia sobre el cambio climático. Por otro lado, está previsto que los órganos de contratación de la Junta de Andalucía puedan exigir potestativamente la inscripción en el registro HCPS de cualquier servicio o suministro a licitar.

■ *La Huella Hídrica de Productos, Servicios y Organizaciones* sigue una lógica semejante a la HCPS, pero dirigida a calcular y reflejar el consumo de recursos hídricos por unidad de producto o servicio, o el total ocasionado por el funcionamiento global de la entidad. También se prevé el uso de distintivos para diferenciar el compromiso de las entidades participantes, siendo el menor consumo de agua un índice de eficiencia de los procesos, especialmente conveniente en contextos de menores disponibilidades de recursos hídricos provocados por el cambio climático.

4.- Líneas transversales para la integración del cambio climático

Hay una clara apuesta por el **fomento de la participación de la sociedad** en la definición y en la ejecución de las políticas relacionadas con el cambio climático. La participación ciudadana en general y, en particular, la de los

grupos de interés relacionados con los diferentes sectores es crucial a la hora de efectuar análisis certeros e involucrar a los actores en la puesta en marcha de las actuaciones. Como principales instrumentos destaca el Consejo Andaluz del Clima, órgano de participación ya comentado, el refuerzo de la transparencia y el recurso a los canales telemáticos para soportar el acceso a la información sobre cambio climático. En otro orden, se dictan medidas de rendición de cuentas como la elaboración de informes bienales al Parlamento de Andalucía sobre el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos en la Ley, los informes anuales sobre la evolución del Plan Andaluz de Acción por el Clima o los informes sobre incidencia y ejecución presupuestaria.



Estación Biológica de Doñana - CSIC. H. Garrido.

La Ley se formula desde una perspectiva basada en la **corresponsabilidad de todos los estamentos de la sociedad andaluza**. Si bien se dedica parte del articulado a la regulación de la acción climática por parte de la Junta de Andalucía o de la administración local, la Ley también invoca con claridad el principio de corresponsabilidad por el cual todos los actores (poderes públicos, empresas, ciudadanía) de-

ben interiorizar los objetivos climáticos y contribuir con ellos desde sus respectivas responsabilidades y capacidad de decisión. En el caso de los sectores económicos se aboga por el fomento de la cultura climática y de la sostenibilidad en la gestión empresarial, principalmente a través de sistemas voluntarios de seguimiento y reducción de emisiones como el Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones. Por su parte, la sociedad civil debe tomar conciencia de las implicaciones que sus pautas de consumo y actividades cotidianas tienen sobre el medio ambiente y el clima, adoptando hábitos sostenibles que contribuyan a los objetivos adoptados y que sean compatibles con los escenarios de clima futuro.

El conocimiento científico y la innovación son factores esenciales para el éxito de la lucha contra el cambio climático y, al mismo tiempo, el aprovechamiento para Andalucía de las oportunidades que el necesario cambio tecnológico asociado a la mitigación y la adaptación pueda suponer. Por ello, la Ley incide en el fomento de la investigación, el desarrollo y la innovación en los ámbitos científicos y tecnológicos relacionados con la reducción de emisiones, la eficiencia energética, las energías renovables, la economía circular, la adaptación a los efectos del cambio climático sobre los sistemas naturales, el medio urbano o los sectores económicos, etc. De manera relacionada se ordena la

integración de contenidos sobre cambio climático en los contenidos e itinerarios formativos de todos los niveles educativos, incluyendo el desarrollo de titulaciones de formación profesional o la formación de los colectivos de las áreas sectoriales en técnicas de gestión para la mitigación y adaptación al cambio climático.

Por último, cabe poner de relieve la llamada a **la ejemplaridad de las administraciones públicas** en la lucha contra el cambio climático, los esfuerzos asociados y el liderazgo en la adopción de soluciones emergentes. En esta línea, la Ley define dentro del Programa de Mitigación y Transición Energética el sector *Administraciones Públicas* como un área estratégica de reducción de emisiones concebida precisamente en términos de ejemplaridad, antes que por su contribución cuantitativa, e incide en los procedimientos de licitación pública fomentando la consideración de criterios basados en la sostenibilidad, el impacto asociado al ciclo de vida de productos y servicios, la eficiencia energética, la movilidad sostenible, etc. Una forma preferente de expresión de dichos criterios es la participación de las empresas en los sistemas voluntarios definidos por la propia Ley, como el Sistema Andaluz de Compensación de Emisiones o el registro de la Huella de Carbono de Productos y Servicios.







6. La Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular, una oportunidad necesaria

La Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular, una oportunidad necesaria

El agotamiento de los recursos fósiles, la degradación de suelos y ecosistemas, ligado a una población mundial creciente, conduce a la necesidad de un cambio en el modo en el que consumimos y producimos. Al mismo tiempo es necesario responder a estos retos desde la sostenibilidad y la circularidad, y conseguir hacerlo de un modo competitivo con la economía global. Para ello, los nuevos sistemas productivos han de incorporar un fuerte componente innovador, integrando los nuevos conocimientos a los actuales procesos, productos e industrias.

La Junta de Andalucía formuló la necesidad de elaborar una estrategia de bioeconomía a nivel regional en julio de 2016, para potenciar el crecimiento sostenible y la competitividad regional, situando a Andalucía entre las comunidades autónomas pioneras en la elaboración de políticas en materia de bioeconomía. La actual estrategia se aprobó por Acuerdo del Consejo de Gobierno en septiembre de 2018, dando así el pistoletazo de salida para la implementación de una serie de acciones diseñadas por y para los agentes que operan en los ámbitos de acción de la bioeconomía.

La *Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular* se centra en actuaciones en los tres niveles de acción que componen las cadenas de valor de los bioproductos; la producción de biomasa, su procesado tecnológico y los mercados de consumo. Todo ello desde el enfoque de la cuádruple hélice, es decir,

involucrando a los centros de conocimiento, las administraciones, las empresas y la ciudadanía. Además, dicha estrategia se focaliza en ámbitos y actividades de la bioeconomía que se encuentran menos desarrollados y que, por tanto, necesitan mayor apoyo institucional a través de la implementación de medidas y actuaciones específicas que faciliten su despegue y consolidación a medio-largo plazo.

Mediante su Estrategia de Bioeconomía Circular, Andalucía se sitúa a la vanguardia de regiones que persiguen la diversificación y sostenibilidad desde el motor de la bioeconomía, alineando competitividad e innovación para el desarrollo de iniciativas con alto componente innovador.

La bioeconomía supone un nuevo modelo económico basado en la producción y uso de recursos biomásicos renovables y su transformación sostenible y eficiente en bioproductos, bioenergía y servicios para la sociedad. Por ello, surge como una potencial solución para los retos sociales, económicos y medioambientales que enfrenta la sociedad actual, pudiendo suponer un especial motor económico para las zonas rurales.

La economía circular y la bioeconomía

Según la *Ellen MacArthur Foundation*, por definición, la economía circular es reparadora y regenerativa, y pretende conseguir que los productos y componentes mantengan su utilidad y valor durante el mayor tiempo posible.

Este concepto distingue entre flujos renovables y finitos, integrándose los principios de la bioeconomía en esta parte renovable de los ciclos de producción y consumo.



Fuente: Traducido y adaptado de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/infographic>

Conectar la bioeconomía y la economía circular, e integrar la una en la otra resulta crucial ya que juntas se potencian y cobran más fuerza para alcanzar objetivos sociales, económicos y medioambientales que hacerlo por separado. La compatibilidad de enfoques entre ambas es manifiesta, y las dos pueden beneficiarse de sinergias y aprovechar las mismas oportunidades. En esta línea, la Agencia Europea de Medio Ambiente publicó

en 2018 un informe titulado *La economía circular y la bioeconomía-Socios en la sostenibilidad* basado en las posibles sinergias, tensiones y brechas de estos dos conceptos introducidos por la Unión Europea, para dar respuesta al desafío común de la viabilidad a largo plazo de un modelo económico fuertemente basado en los recursos.

La bioeconomía surgió principalmente ligada a la agenda de innovación. La economía circular, en cambio, lo hizo desde las perspectiva medioambiental y la escasez de recursos, pero ambos con el objetivo de contribuir a aspectos estratégicos y operativos, tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

En este mismo informe, se subraya que ambos conceptos están ligados, por ejemplo, a través de diferentes áreas de intervención, tales como el desperdicio alimentario, la biomasa y los bioproductos. Desde el punto de vista de las políticas europeas, el *Paquete de Medidas de Economía Circular* y la *Estrategia Europea de Bioeconomía* cubren aspectos económicos y medioambientales, de innovación y sociales.

La propia *Estrategia Europea de Bioeconomía* afirma que para tener éxito, la bioeconomía europea necesita situar la sostenibilidad y circularidad en su núcleo, para así conducir a la renovación de industrias, la modernización de los sistemas productivos primarios, la protección del medioambiente y la conservación de la biodiversidad.

Por todo ello, la bioeconomía debe ser circular, de manera que los recursos biológicos se mantengan el mayor tiempo posible en la cadena productiva con el fin de lograr que no existan recursos sin aprovechamiento, incorporando conceptos como el *ecodiseño* y el *aprovechamiento en cascada*.

Justificación y alcance

El cambio de modelo económico hacia sistemas más sostenibles es fundamental para la prosperidad de las sociedades. Entre las prioridades de la Comisión Juncker se menciona de manera explícita la bioeconomía, instándose a potenciarla al mismo tiempo que se refuerza el cuidado medioambiental, la lucha contra el cambio climático y la adaptación al mismo.

En la Comunicación de la Comisión Europea *El futuro de los alimentos y de la agricultura* publicada como inicio del último paso de la reforma de la Política Agraria Común (PAC), se subraya que para favorecer el desarrollo socioeconómico de las zonas rurales resulta clave el desarro-

llo de la bioeconomía. Los subproductos del sector agroalimentario y la silvicultura podrían, según la Comunicación, encontrar un nuevo valor al contribuir a la bioenergía y las bioindustrias, al tiempo que el estiércol puede convertirse en biogás y fertilizante, apoyando de este modo, tanto la transición energética como un reciclado más general de los nutrientes. Todo ello contribuiría a la sustitución de materiales y recursos más contaminantes y no renovables y a la reducción de los residuos y las pérdidas de alimentos, a la par que se genera empleo y riqueza en el territorio.



Andalucía ha apostado por este nuevo enfoque productivo y ha querido contar con su propia Estrategia de Bioeconomía Circular, basada en el avance hacia una economía competitiva derivada de procesos biológicos, que respete el buen uso de los recursos naturales y procure su mantenimiento y uso eficiente, como prioridades del gobierno andaluz.

La experiencia adquirida por Andalucía por haber sido seleccionada por la Comisión Europea como región modelo demostrativa para liderar el camino hacia una producción química sostenible en Europa, constituyó otra oportunidad para la bioeconomía circular en nuestra región. Gracias al proyecto *COSME*¹, Andalucía recibió asesoramiento y apoyo técnico del Servicio Europeo de Apoyo a las Sustancias Químicas Sostenibles, pudiendo definir este nuevo concepto de industria y contribuir a generar nuevas oportunidades de inversión y empleo para aportar riqueza y avanzar en el logro de una economía circular, el objetivo de cero residuos y la reducción de las emisiones contaminantes. Al mismo tiempo, el proyecto fortaleció las relaciones intersectoriales entre las industrias químicas y las que intervienen en los procesos que dan lugar a la materia prima.

Aparte del marco político, es necesario señalar el gran potencial de recursos y capacidades presentado por Andalucía:

■ Abundante producción de biomasa que procede principalmente de la agricultura y agroindustria. La agricultura genera en Andalucía anualmente unos ocho millones de toneladas de biomasa, destacando sectores como el olivar (27%), horticultura (15%), paja de trigo (14%) y paja de maíz (10%).

■ Presencia de un sector industrial desarrollado, destacando la existencia de unas 5.000 empresas agroindustriales, cifra a la que hay que sumar las industrias químicas y biotecnológicas.

■ Extensa red de conocimiento. Las 10 universidades públicas, los campus de excelencia internacional y los centros tecnológicos permiten dar soporte al nuevo modelo económico.

Además, Andalucía disfruta de más de 3.000 horas de sol al año que la convierten en un lugar ideal para la producción de recursos biológicos y el desarrollo de nuevos modelos económicos, como por ejemplo, la producción de microalgas.

Por otra parte, el sector primario constituye una importante fuente de empleo y riqueza en el territorio y supone un gran vínculo entre la población y su entorno. El 37% de la población andaluza vive en el medio rural y la bioeconomía tiene el potencial de generar riqueza en este ámbito.

Todas estas oportunidades han servido para justificar la formulación de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular. Tras su aprobación, otras iniciativas en el ámbito de la economía circular con alto potencial han sido

1. Programa para la Competitividad de las Empresas y para las Pequeñas y Medianas Empresas.



formuladas por el gobierno, tales como el Acuerdo de 19 de marzo de 2019, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la formulación del *Plan Integral de Residuos de Andalucía. Hacia una Economía Circular en el Horizonte 2030* (PIRec 2030) y el anuncio de la elaboración de una Ley autonómica en materia de economía circular.

En lo referente al alcance, la Unión Europea incluye en la bioeconomía los sectores de la agricultura, la silvicultura, la pesca, la alimentación y la producción de papel y de pasta de papel, así como parte de las industrias química, bio-

tecnológica y energética, y, al referirse a la importancia de la bioeconomía en la UE y en cada uno de los países, lo hace considerando los datos de facturación y empleo de esos sectores productivos. La enorme variedad de sectores y actividades que comprende la bioeconomía justifica que la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular deba focalizarse a fin de obtener mayores beneficios y alcanzar sus objetivos. La delimitación de la Estrategia definiendo su alcance no debe ser obstáculo para que, en el futuro, se pueda ampliar hacia otros ámbitos.

Por ello, la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular se centra en los ámbitos y actividades de la bioeconomía que se encuentran menos desarrollados y que, por tanto, necesitan mayor apoyo institucional a través de la implementación de medidas y actuaciones específicas que faciliten su despegue y consolidación a medio-largo plazo.

Recursos para la obtención de bioproductos y bioenergía

Biomasa residual de cultivos agrícolas (restos vegetales de los cultivos herbáceos).

Residuos y subproductos ganaderos: purines, estiércoles y partes de animales no destinadas al consumo humano.

Descartes y subproductos de la industria pesquera.

Biomasa forestal.

Subproductos de la industria agroalimentaria.

Biomasa algal: CO₂ industrial y biorresiduos (de competencia municipal y otros residuos orgánicos).

Lodos y efluentes de depuradora.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

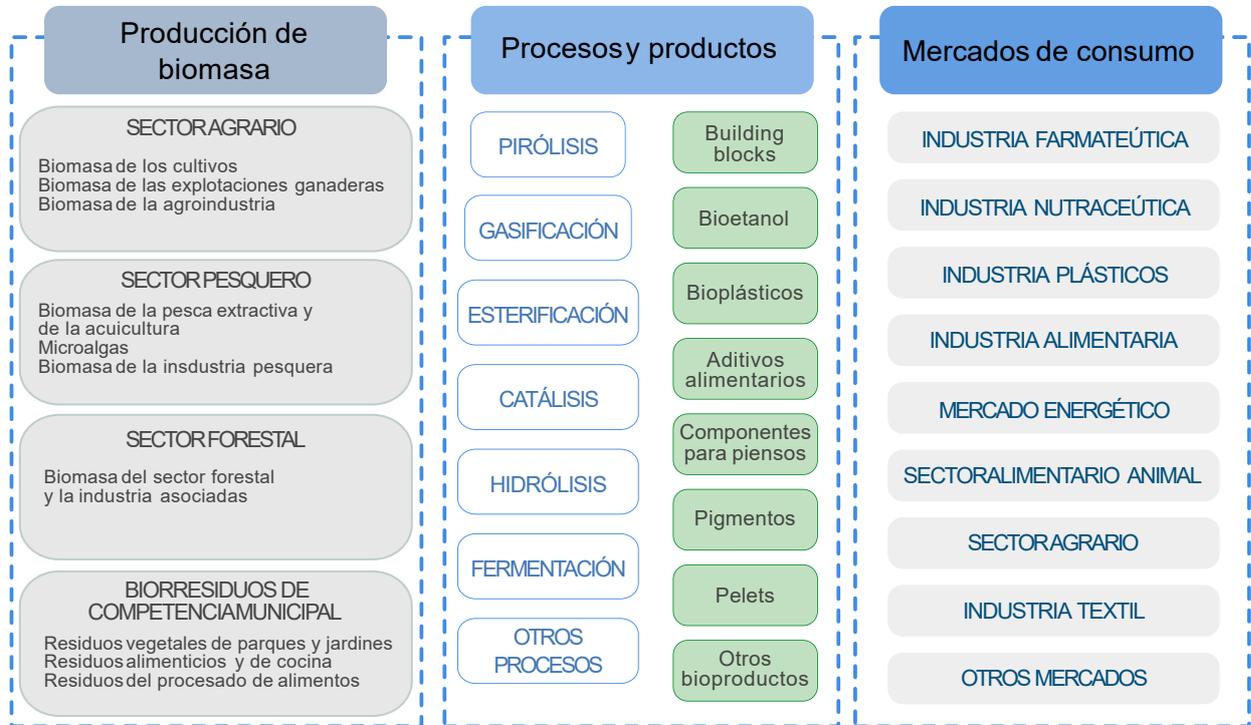
También se consideran incluidas en el alcance de la Estrategia las prácticas sostenibles de producción de biomasa que promueven el uso eficiente de los recursos, como el uso de agua regenerada o la reutilización de subproductos como insumos para la producción de biomasa.

Los mercados de destino de los bioproductos y bioenergía son múltiples y diversos, destacándose los siguientes: construcción, bienes de consumo, alimentación, cosmética, industria química, industria farmacéutica, sector agrario, sector pesquero, sector forestal, etc.

Atendiendo a lo señalado, la Estrategia Andaluza de la Bioeconomía Circular se centra en el conjunto de actividades que conforman los tres segmentos básicos que componen las cadenas de valor de los bioproductos y la bioenergía en un marco de utilización sostenible de los recursos, que son:

- Producción de materia prima biológica o biomasa, primer eslabón de las cadenas.
- Procesado tecnológico, que transforma las materias primas en productos de mayor valor añadido y /o bioenergía.
- Mercados de consumo de los bioproductos y bioenergía obtenidos.

Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular. Alcance



Cada sector de producción se relaciona con todos los procesos. Cada proceso se relaciona con todos los productos. Cada producto se relaciona con todos los mercados.

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.





Objetivos

Según se indicaba en el Acuerdo de formulación de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular, su objetivo general es contribuir al crecimiento y desarrollo sostenibles de Andalucía, impulsando actuaciones dirigidas al fomento de la producción de recursos y de procesos biológicos renovables.

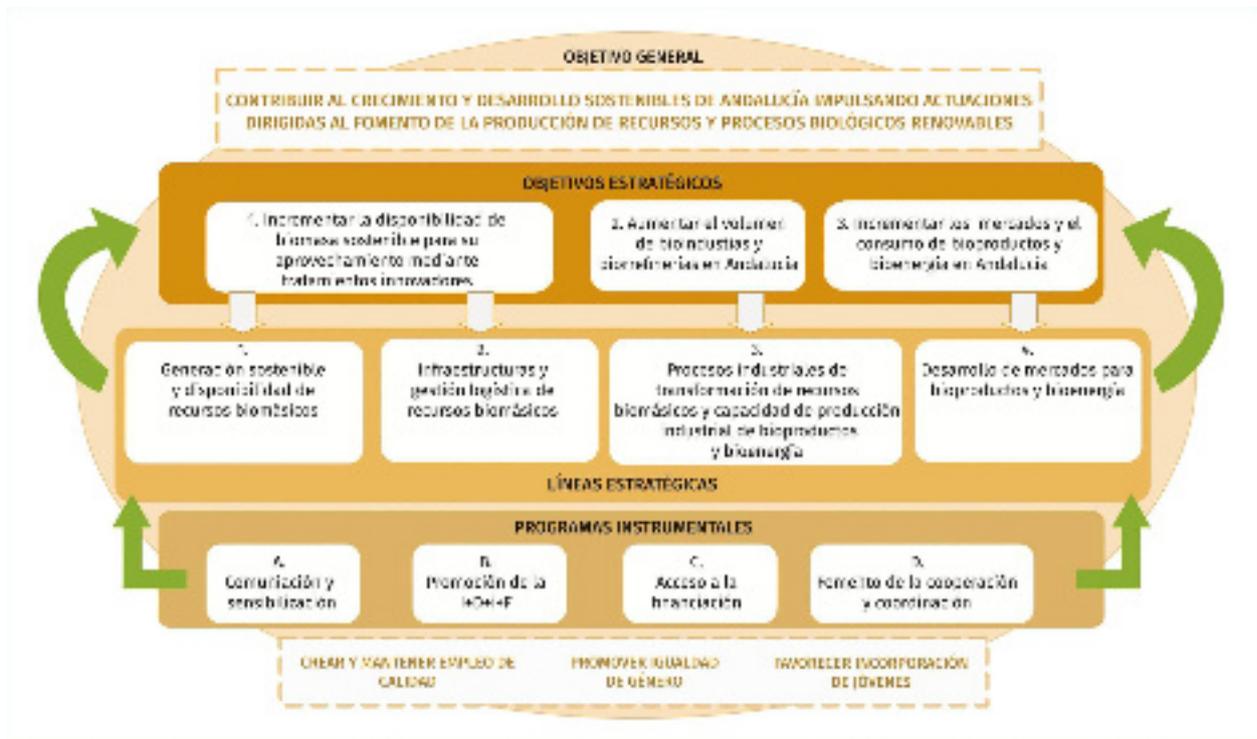
El logro de este objetivo general supone dar continuidad y reforzar aquellas acciones que actualmente se vienen desarrollando para producir de manera sostenible recursos y procesos biológicos renovables (sistemas de producción sostenibles, valorización de subproductos, uso eficiente de los recursos, logística y gestión óptima de los flujos de biomasa, desarrollo de mercados de bioproductos, etc.) y, al mismo tiempo, impulsar nuevas actuaciones que necesiten apoyo, principalmente público, que a medio-largo plazo, actúen como motor de cambio de la economía andaluza, dando paso a un modelo basado en la bioeconomía circular.

El objetivo general de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular se centra en los siguientes tres objetivos estratégicos:

1. Incrementar la disponibilidad de biomasa sostenible para su aprovechamiento mediante tratamientos innovadores.
2. Aumentar el volumen de bioindustrias y biorrefinerías en Andalucía.
3. Incrementar los mercados y el consumo de bioproductos y bioenergía en Andalucía.

El objetivo general y los objetivos estratégicos se lograrán mediante un conjunto de medidas estructuradas en torno a cuatro líneas estratégicas de carácter vertical y a través de cuatro programas instrumentales de carácter transversal. Así mismo, al objeto de incluir importantes aspectos horizontales, como son la creación de empleo, la incorporación de jóvenes en las áreas de actividad de la bioeconomía circular y la promoción de la igualdad de género, se introducirán en la Estrategia indicadores de segregación de los datos (edad y sexo) con los que se podrá valorar el impacto de la misma en estos colectivos (jóvenes y mujeres).

Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular. Objetivos



Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

Misión y visión

La principal misión de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía es favorecer la transición hacia un modelo económico basado en el óptimo aprovechamiento de los recursos biomásicos de Andalucía, que mejore la competitividad y sostenibilidad de los sectores involucrados, generando empleo de calidad en un marco de igualdad social, a través del impulso del talento y la generación de conocimiento, mediante la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación como motores del proceso de cambio, con especial atención al ámbito rural andaluz.

En lo relativo a su visión, se centra en construir una región diversificada y sostenible en la que la bioeconomía circular se erija como principal vector de desarrollo, armonizándolo con la mejora del bienestar humano y la equidad social, generando oportunidades de empleo de calidad a su ciudadanía, con mayor capacidad de resiliencia a cambios y transformaciones actuales y tendencias futuras, adaptada al cambio climático, y que reduzca paulatinamente su dependencia de recursos externos.

Marco estratégico a nivel europeo, nacional y regional

Marco europeo

En 2012, la Comisión Europea publicó su Comunicación *La innovación al servicio del crecimiento sostenible: una bioeconomía para Europa*, dirigida a orientar el desarrollo económico europeo hacia un uso mayor y más sostenible de los recursos renovables.

En la Comunicación se integraba una Estrategia de Bioeconomía y un Plan de Acción en el que se describían las acciones con las que abordar

de manera global la seguridad alimentaria, la escasez de recursos naturales, la dependencia de los recursos fósiles y el cambio climático, pretendiendo al tiempo lograr un crecimiento económico sostenible mediante la creación de empleo y el mantenimiento de la competitividad.

En octubre de 2018 se publicó la revisión de la Estrategia Europea de Bioeconomía, que propone un conjunto de catorce acciones a poner en marcha en 2019, que permitirán maximizar la contribución de la bioeconomía a las grandes prioridades políticas europeas.

Estas acciones se articulan en torno a tres prioridades principales:

- Fortalecer y escalar los sectores bio-basados: por ejemplo mediante el desbloqueo de inversiones y mercados, el despliegue de soluciones innovadoras y el desarrollo de sustitutos de los plásticos que sean reciclables y biodegradables en el medio marino.

- Desplegar la bioeconomía a nivel local en toda Europa: mediante la transición a sistemas sostenibles de agricultura y ganadería y la diversificación de ganancias de agricultores, ganaderos y pescadores.

- Entender los condicionantes ecológicos de la bioeconomía: teniendo en cuenta la monitorización del progreso en materia de bioeconomía y la biodiversidad existente en la producción primaria, entre otros elementos.

Uno de los principales elementos de apoyo para esto será el nuevo programa marco de investigación e innovación de la Unión Europea, *Horizonte Europa*, que invertirá en materia de bioeconomía aproximadamente (10 billones de euros frente a los 3,85 de su predecesor Horizonte 2020).

Otra medida de relevancia en materia de inversiones prevista en dicha renovada estrategia, es la creación de una plataforma temática de inversión en materia de bioeconomía circular con un presupuesto aproximado de 100 millones de euros, para mitigar los riesgos que presentan este tipo de inversiones para el sector privado.

Marco nacional

En el ámbito nacional hay que destacar la *Estrategia Española de Bioeconomía Horizonte 2030*, adoptada a finales de 2015. La Estrategia nacional considera la bioeconomía como el “conjunto de las actividades económicas que obtienen productos y servicios, generando valor económico, utilizando, como elementos fundamentales los recursos de origen biológico, de manera eficiente y sostenible”. Su objetivo es “la pro-

ducción y comercialización de alimentos, así como productos forestales, bioproductos y bioenergía, obtenidos mediante transformaciones físicas, químicas, bioquímicas o biológicas de la materia orgánica no destinada al consumo humano o animal y que impliquen procesos respetuosos con el medio, así como el desarrollo de los entornos rurales”.

La Estrategia Española de Bioeconomía pivota sobre el sector público, encargado de impulsarla y dinamizarla, y se fundamenta en el triángulo ciencia-economía-sociedad.

Estrategia Española de Bioeconomía: ámbitos de interés

Agroalimentario

Forestal

Pesca, acuicultura y explotación de recursos marinos

Industria química

Bioenergía

Agua

Fuente: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.

La Estrategia Española destaca que “la bioeconomía traerá consigo nuevas actividades económicas para impulsar el desarrollo en el medio rural y la interacción entre las áreas rurales y las urbanas” y que “en paralelo surgirán

Marco regional

Andalucía, consciente de los retos globales, no ha permanecido ajena a las oportunidades de desarrollo que brinda la bioeconomía. En la programación de los Fondos Estructurales y de Inversión de Andalucía (2014-2020) ya se favorecía el desarrollo de políticas relacionadas con la bioeconomía en materia de innovación, desarrollo empresarial, investigación y formación. En este sentido, tanto el Programa Operativo FEDER de Andalucía, como el Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020 (PDR) contienen, entre sus prioridades, elementos como la eficiencia en el uso de los recursos o la transición a una economía hipocarbónica, que resultan claves en la bioeconomía. Igualmente, el Programa Operativo del Fondo Europeo Marítimo y de Pesca 2014-2020 tiene entre sus principios inspiradores, ayudar a los pescadores y pescadoras en la transición hacia una pesca más sostenible, a las comunidades costeras a diversificar sus economías y financiar proyectos para crear empleo y mejorar la calidad de vida en las costas europeas.

A nivel regional cabe destacar una serie de instrumentos transversales de la Junta de Andalucía relevantes y que incorporan acciones de fomento y apoyo a la bioeconomía: la Agenda por el Empleo, la Estrategia de Innovación de Andalucía 2020. RIS3 Andalucía, el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020), la Estrategia Industrial de Andalucía 2020, el Programa Operativo FEDER de

empresas proveedoras de nuevos servicios para estas nuevas actividades, tanto en el ámbito de la producción y comercialización como en el de la garantía de la sostenibilidad”.

Andalucía 2014-2020, el Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020, la Estrategia Energética de Andalucía 2020, la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030, la Estrategia para la Generación de Empleo Ambiental en Andalucía 2020 y el plan Plan Estratégico para la Agroindustria de Andalucía 2016-2020.

Recientemente, se aprobó, mediante acuerdo del Consejo de Gobierno, la formulación del Plan Estratégico para mejorar la competitividad del sector agrícola, ganadero, pesquero, agroindustrial y del desarrollo rural de Andalucía 2019-2022, el cual cuenta con un horizonte temporal de 4 años y supone un instrumento con alto potencial para el desarrollo de iniciativas innovadoras en la región.



Análisis de situación: datos generales

El Centro Común de Investigación (JCR, Joint Research Center) de la Comisión Europea ha publicado el informe *Información sobre el mercado europeo de productos químicos de base biológica*. En este documento se exponen las oportunidades que pueden ir ligadas a los bioproductos a la par que se contribuye a la economía europea de modo sostenible. Para ello, segmenta el mercado de los bioproductos en diez categorías de productos químicos y sus aplicaciones en el mercado, entre las cuales se incluyen pinturas, polímeros para plásticos, recubrimientos, fibras y cosméticos, entre otros.

En lo referente a España, se recoge el liderazgo en la producción de ácido láctico (55 Kt al año) y ácido succínico (10 Kt al año), químicos con diversas aplicaciones tales como la fabricación de plastificantes. Otro químico producido en cantidades elevadas en España es el limoneno, un compuesto aromático extraído de la cáscara de los cítricos.

De acuerdo a su análisis y basados en dichas categorías de producto, en este informe se estima que la Unión Europea produce un total de 4,7 millones de toneladas al año de químicos bio-basados lo que representa un total del 3% de la cuota total del mercado. Las predicciones apuntan a que el crecimiento de este mercado no será rápido, teniendo una tasa de crecimiento anual acumulado del 3,6%, limitada en parte por los altos costes de producción de algunos bioproductos.

Por último, y a modo de recomendaciones, el JRC indica que los mercados de los bioproductos pueden ser apoyados desde las instituciones públicas mediante un conocimiento mayor asistido por la elaboración de indicadores, así como a través de medidas políticas tales como el establecimiento de un marco regulatorio adecuado.

En el *Bioeconomy Report 2016*, publicado por el Centro Común de Investigación (CCI), se pone de manifiesto la importancia de la bioeconomía en Europa y en sus Estados miembros a través de indicadores como el número de puestos de trabajo de los sectores de la bioeconomía y su facturación. Se trata de indicadores que dan respuesta a importantes objetivos de la Estrategia Europea de Bioeconomía, como son la creación de empleo y el mantenimiento de la competitividad en Europa.

Para el cálculo de sus indicadores, el CCI realiza un desglose de los sectores que integran la bioeconomía utilizando la Nomenclatura Estadística de Actividades Económicas de la Unión Europea (NACE). Considera, por un lado, aquellos sectores que se integran totalmente en la bioeconomía, como por ejemplo, el sector agrario, y por otro, sectores como el de la industria química biobasada, para los que se ha tenido que estimar una cuota biológica, es decir, la parte del sector que corresponde a recursos biológicos y que es la que se integra en la bioeconomía.

Según el informe, la bioeconomía dio empleo a 18,6 millones de personas en la UE 28 en 2014 (una media de 19,5 millones de personas en el periodo 2008 - 2014), lo que representa el 8,5% de la mano de obra total de la UE. Por otra parte, es el sector agrario en su conjunto (incluye agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con éstas) el sector de actividad que más empleo genera con diferencia, situándose a continuación el sector de la industria de alimentación, bebidas y tabaco. Ambos sectores suman las tres cuartas partes del empleo generado por la bioeconomía.

En cuanto al empleo generado en España, el CCI estima que, en 2014, ascendió a 1,3 millones de personas (1,4 millones como media en el periodo 2008 - 2014). Al estudiar la distribución sectorial de la mano de obra asociada a la bioeconomía en España, se observa que es análoga a la de la UE, siendo de nuevo la agricultura y la industria alimentaria, de bebidas y tabaco, los sectores que mayor porcentaje aportan al total (50,4% en el caso de la agricultura y 26,5% para la industria alimentaria, de bebidas y tabaco). Dado el peso que tiene el

sector agrario en el empleo que genera la bioeconomía, tanto para la UE como en España, y que el porcentaje de mujeres en el total de ocupados en el sector agrario es del 36,8% en la UE y del 25,4% en España, se puede afirmar que existe una importante brecha de género en los sectores relacionados con la bioeconomía.

El segundo de los indicadores que utiliza el CCI es el volumen de negocio o facturación, que aporta información acerca del tamaño del mercado de la bioeconomía. El volumen de negocio (a precios corrientes) incluye todas las ventas de los diferentes sectores de actividad que forman parte de la bioeconomía, incluidas las ventas de productos de un sector a otro sector más avanzado en la cadena de producción (por lo que puede producirse, en ocasiones, un conteo doble de las ventas realizadas en la cadena de valor). El indicador se define como los importes totales facturados por la bioeconomía durante el período de referencia. Cubre las ventas de empresas que operan en la UE e incluye ventas a países extracomunitarios (es decir, exportaciones).



La bioeconomía en la UE-28 generó aproximadamente 2,2 billones de euros en 2014 (2,1 billones de euros de media en 2008-2014). Entre 2008 y 2014, su volumen de negocio creció en aproximadamente 140.000 millones de euros, lo que representa un aumento del 7%. Por otra parte, tanto el volumen de negocio de la bioeconomía como los volúmenes sectoriales experimentaron una caída significativa entre 2008 y 2009 (de 2,1 billones de euros a 1,9 billones de euros), muy probablemente por efecto de la crisis económica de 2008. En el periodo 2010-2014 se produjo un aumento continuado, llegando a 2,2 billones de euros en 2014.

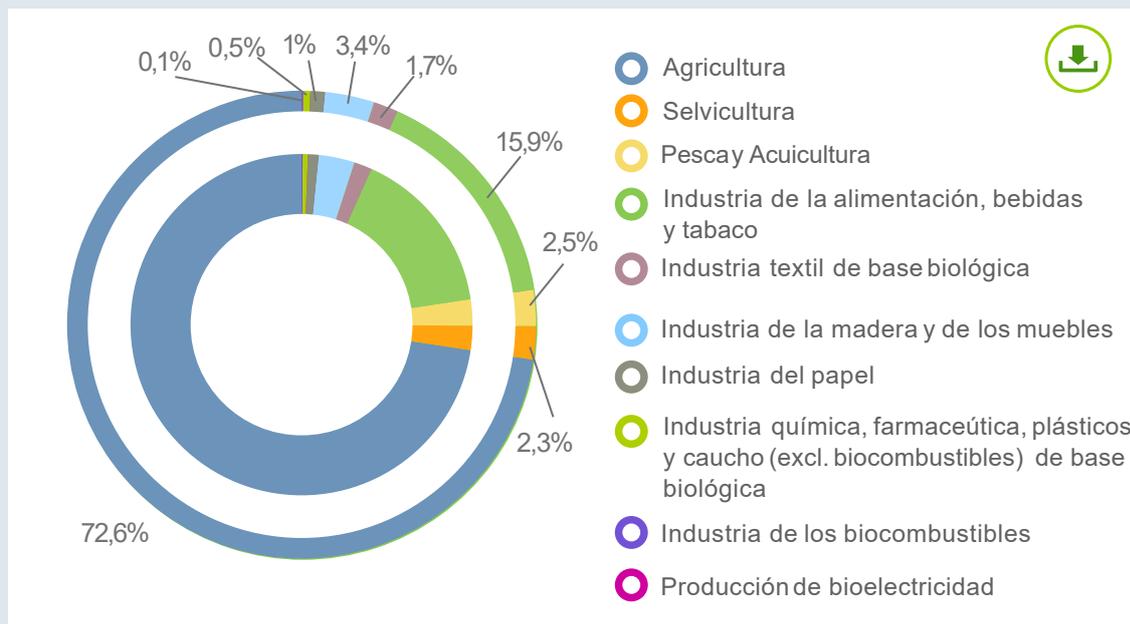
Al igual que ocurre con el empleo, la industria de alimentos, bebidas y tabaco y el sector agrícola fueron, con mucho, los mayores contribuyentes a la facturación de la bioeconomía de la UE en 2014, proporcionando más de dos tercios del total. Sin embargo, su contribución relativa se encuentra invertida en comparación con la estimación del empleo, ya que más de la mitad de la facturación de la bioeconomía europea proviene de la fabricación de alimentos, bebidas y tabaco (1,1 billón de euros en 2014), mientras que el 17% proviene de la agricultura.

En España, la facturación atribuida a la bioeconomía ascendió a 191.133 millones de euros en 2014, siendo la distribución sectorial comparable a la de la UE. En cuanto a la evolución del volumen de negocio se observa una fuerte caída de 2008 a 2009 y una recuperación posterior (de 2010 a 2014), si bien la cifra alcanzada en 2014 es menor a la del principio del periodo de estudio.

Se ha estimado la importancia de la bioeconomía en Andalucía utilizando las mismas fuentes de información que el CCI y aplicando como cuota biológica la calculada para la estimación de los indicadores para España. Se constata que el peso del sector agrario en el empleo generado por la bioeconomía en Andalucía, fue aún mayor que para la UE o España, alcanzando el 72,6% en 2014. Según el INE, en ese año, el porcentaje de mujeres sobre el total de ocupados en el sector agrario fue de 28,8%, lo que también da una idea de la situación de la mujer en la bioeconomía andaluza.

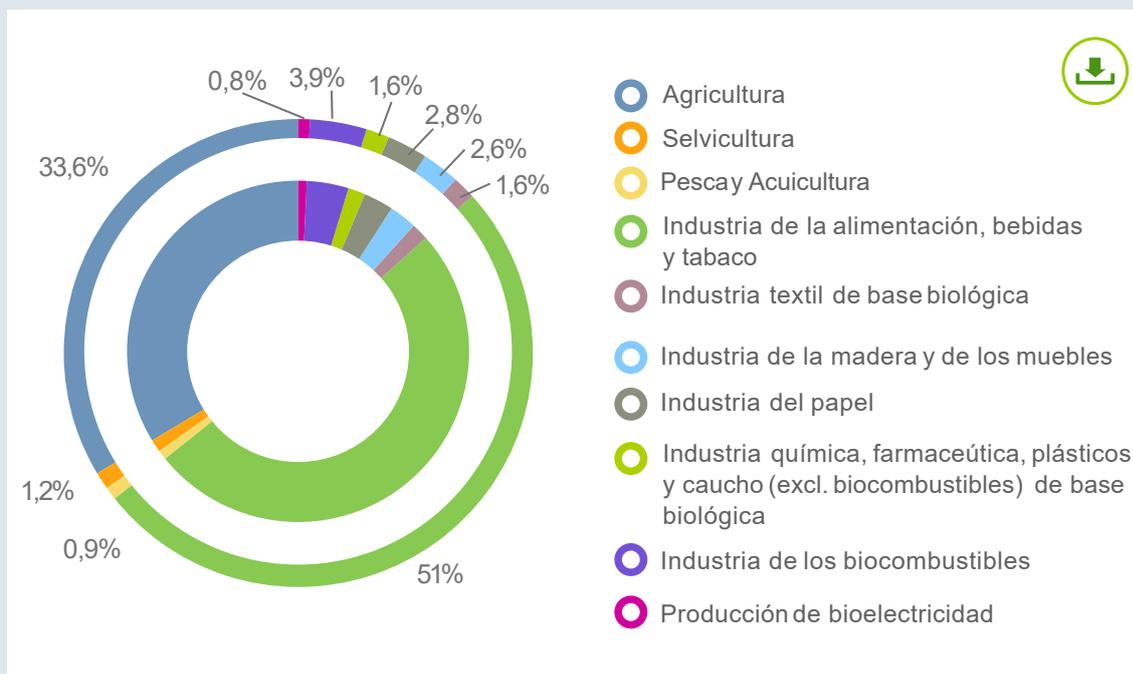
Respecto a la cifra de negocio atribuida a la bioeconomía ascendió a 28.394 millones de euros, en 2014, siendo la distribución sectorial la que se muestra en el gráfico siguiente.

Empleo generado por los sectores de la bioeconomía en Andalucía, 2014



Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Cifra de negocio generada por los sectores de la bioeconomía en Andalucía, 2014



Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Análisis de situación de la bioeconomía en Andalucía

Durante la elaboración de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular y basándose en los resultados del proyecto europeo en Química Sostenible, se han analizado las características internas de la bioeconomía circular en Andalucía (fortalezas y debilidades), así como su situación externa (oportunidades y amenazas). El análisis se ha estructurado en base a ocho variables:

1. Generación y disponibilidad de recursos biomásicos.

Casi la mitad de la superficie andaluza se emplea en actividades de agricultura y ganadería, que junto con la pesca y agroindustria entre otros sectores, son los principales responsables de la producción de recursos biomásicos, por lo que constituye una fortaleza patente de Andalucía. Los usos tradicionales de esta biomasa han sido el energético y el compostaje, pero la alta presencia de recursos representa una gran oportunidad para el desarrollo de nuevos bioproductos. Como debilidad, es preciso señalar que actualmente el tratamiento y gestión de dicha biomasa es escaso y compiten en un mercado global de materias primas en el que pueden surgir amenazas que rivalicen en precio con los recursos autóctonos.

2. Infraestructuras y gestión logística de recursos biomásicos.

En términos de infraestructura, Andalucía está bien posicionada para atraer nuevas inversiones en materia de bioeconomía, destacando las infraestructuras existentes para el sector olivarero. En principio, la infraestructura para configurar

las nuevas plantas de base biológica o circulares ya existen (infraestructura industrial, infraestructura de transporte y servicios públicos) y no hay razón para asumir que las infraestructuras en esta etapa son un factor limitante para una transición hacia modelos de negocio basados en la bioeconomía.

3. Procesos industriales de transformación de recursos biomásicos y capacidad de producción industrial de bioproductos y bioenergía.

En nuestra región existe un ecosistema biotecnológico favorecedor de la transformación y valorización de los recursos biomásicos del territorio, por lo que es necesario aplicar conceptos de biorrefinería en diversos sectores andaluces. En este sentido, sería interesante analizar la posible reconversión y/o remodelación de plantas de producción de biodiésel. Por otra parte, el creciente interés, por parte de la industria europea, por el uso de recursos de origen biológico y la economía circular, unido a la existencia de políticas de apoyo a emprendedores y de consolidación de empresas innovadoras, dibujan un panorama muy propicio para el desarrollo de industrias basadas en la biomasa.

4. Desarrollo de mercados para bioproductos y bioenergía.

En esta línea, se han identificado dos elementos que pueden favorecer el desarrollo de mercados para los bioproductos y el impulso de su demanda en Andalucía. Se trata de la consolidación del mercado para los biocombustibles y la bioenergía, y de la existencia de una demanda establecida para usos tradicionales de determinados bioproductos como los restos vegetales para compostaje o el estiércol para enmiendas orgánicas.

5. Comunicación.

El protagonismo de Andalucía en proyectos que están relacionados con la bioeconomía circular y que se han dado a conocer a la sociedad, puede resultar una ventaja para que la opinión pública sea más permeable a lo que significa, sus ventajas e importancia. Sin embargo, se constata que aún existe desconocimiento de gran parte de la ciudadanía acerca de lo que es la bioeconomía circular, así como sobre los bioproductos que ya se encuentran en el mercado o los servicios específicos relacionados con la bioeconomía circular.

6. Sistema de I+D+i+F.

La experiencia de sus Campus Internacionales de Excelencia y sus grupos de investigación y de transferencia de tecnología en diversos ámbitos relacionados con la bioeconomía circular, así como su participación en proyectos internacionales, constituyen activos a tener en cuenta

para la implantación de la bioeconomía. Por contra, se detecta que existe margen de mejora en cuanto a la explotación de sinergias entre los agentes del Sistema de Ciencia, Tecnología y Empresa, en la conexión entre la producción científica y el mercado.

7. Políticas de apoyo y financiación.

El desarrollo y buen éxito de los proyectos basados en el aprovechamiento de recursos biomásicos depende en buena parte de que existan mecanismos de financiación y apoyo estratégico. Pero además depende también de otros factores que tienen que ver con la colaboración y la cooperación entre agentes, que en numerosas ocasiones resulta decisiva.

8. Cooperación y coordinación interadministrativa.

La apuesta política por la bioeconomía circular en todos los ámbitos de la Administración andaluza también actúa como facilitadora propiciando el desarrollo de instrumentos normativos y de planificación armonizados, fundamentales para el éxito de los proyectos, y favoreciendo la celebración de eventos y foros en los que establecer contactos.





Líneas estratégicas y programas instrumentales

En la elaboración de la Estrategia han participado más de cincuenta expertos, con los que se han definido cuatro líneas estratégicas, cuatro programas instrumentales y una treintena de medidas que se han comenzado a desarrollar.

Las líneas estratégicas establecidas abordan la generación y disponibilidad de recursos biomásicos, el mantenimiento de la infraestructura y gestión logística, el apoyo de los

procesos industriales de transformación de recursos biomásicos, así como el desarrollo de mercados para bioproductos y bioenergía.

La Estrategia incluye también cuatro programas transversales que favorezcan la comunicación y sensibilización, la promoción de la innovación, el acceso a financiación y el fomento de la cooperación.

Marco estratégico de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular. Líneas

Línea estratégica 1. Generación sostenible y disponibilidad de recursos biomásicos

Medida 1.1. Caracterizar los recursos biomásicos generados en Andalucía

1.1.1. Caracterizar y cuantificar los recursos biomásicos por sectores y subsectores para lograr su aprovechamiento integral, e identificar sus posibles usos.

1.1.2. Establecer y desarrollar la metodología para introducir indicadores sobre los recursos biomásicos y los focos industriales de CO₂ en la planificación estadística andaluza.

Medida 1.2. Mejorar la disponibilidad de los recursos biomásicos y las prácticas sostenibles en los sectores y ámbitos productores o generadores asociados a la bioeconomía

1.2.1. Impulsar y reforzar las prácticas de sostenibilidad y mejores alternativas técnicas (equipamiento y maquinaria) para la obtención, valorización y aprovechamiento de recursos biomásicos.

1.2.2. Promover la evaluación de la sostenibilidad en la etapa de generación de los recursos biomásicos.

Línea estratégica 2. Infraestructuras y gestión logística

Medida 2.1. Mejorar el conocimiento sobre los recursos biomásicos y sus fuentes atendiendo a factores logísticos

2.1.1. Establecer y desarrollar la metodología para inventariar y georreferenciar los usuarios potenciales de los recursos biomásicos en relación con la disposición territorial de los recursos.

2.1.2. Identificar y fomentar las mejores técnicas de recogida o aprovisionamiento, almacenamiento, pretratamiento y aprovechamiento de los recursos biomásicos atendiendo a criterios de eficacia, eficiencia y rentabilidad para la cadena de valor de los bioproductos o bioenergía.

Medida 2.2. Mantener y mejorar las infraestructuras e implementar instrumentos para asegurar el suministro de recursos a los operadores o las bioindustrias teniendo en cuenta la sostenibilidad de la cadena de valor

2.2.1. Diseñar un plan de inversiones para mantener, mejorar y dar a conocer las infraestructuras logísticas existentes teniendo en cuenta la importancia de su localización en el medio rural.

2.2.2. Fomentar el establecimiento de nuevos centros de preparación y acopio de recursos biomásicos, adaptados a las condiciones de cada zona, que faciliten su gestión.

Línea estratégica 3. Procesos industriales de transformación de recursos biomásicos y capacidad de producción industrial de bioproductos y bioenergía

Medida 3.1. Mejorar los procesos de preparación de los recursos biomásicos e impulsar modelos que incrementen la ecoeficiencia de su transformación

3.1.1. Analizar el estado del arte de las tecnologías de preparación (tratamientos previos) y de las de transformación (tecnologías de conversión) de los recursos biomásicos en bioproductos y bioenergía.

3.1.2. Promover la sostenibilidad en el uso de los recursos biomásicos atendiendo a criterios de ecoinnovación y ecoeficiencia: uso en cascada, economía circular, uso del CO₂ industrial, procesos de pretratamiento y transformación en zonas próximas al lugar de generación, etc.

3.1.3. Desarrollar programas de simbiosis industrial estructurada y/o colaboraciones innovadoras entre empresas e industrias que avancen en nuevos modelos de uso de los flujos de recursos biomásicos y los focos industriales de CO₂.

Medida 3.2. Apoyar la creación y fomentar la continuidad de bioindustrias y biorrefinerías, en especial las integradas

3.2.1. Impulsar la realización de estudios de viabilidad (económica, social y medioambiental) y modelos de negocio durante la fase de planificación e implantación de bioindustrias y biorrefinerías principalmente en el mundo rural.

3.2.2. Fomentar la instalación en Andalucía de bioindustrias y biorrefinerías, apoyar a las ya existentes, y fomentar la reconversión de la industria del biodiésel en biorrefinerías integradas.

Línea estratégica 4. Desarrollo de mercados para los bioproductos y bioenergía

Medida 4.1. Realizar estudios sobre bioproductos, bioenergía y servicios ligados a la bioeconomía circular

4.1.1. Apoyar la elaboración de estudios de mercado, planes de negocio y análisis de viabilidad de bioproductos, bioenergía y servicios ligados a la bioeconomía circular, y realizar el seguimiento de las cadenas de valor de bioproductos y bioenergía.

4.1.2. Elaborar estudios prospectivos sobre tendencias de consumo y nuevos usos de los bioproductos y de la bioenergía, así como un portfolio de ámbitos y/o sectores de consumo potenciales de los mismos.

Medida 4.2. Fomentar el uso y distribución de los bioproductos y de la bioenergía

4.2.1. Fomentar la comercialización y el uso de bioproductos, bioenergía y servicios ligados a la bioeconomía circular y crear distintivos para su diferenciación en el mercado.

4.2.2. Generar el cambio cultural empresarial necesario para valorar los servicios que ofrece la bioeconomía circular para la mejora de la sostenibilidad e incentivar los análisis de ciclo de vida y cálculos de las huellas ambientales de bioproductos y bioenergía.



Marco estratégico de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular. Programas instrumentales

Programa instrumental A. Comunicación y sensibilización de la sociedad respecto a la bioeconomía circular

Medida A.1. Comunicar y promocionar las externalidades positivas de la bioeconomía circular

- A.1.1. Diseñar y poner en marcha un plan de actividades de comunicación sobre bioeconomía circular que incluya un sitio web específico, ferias, jornadas, talleres, encuentros, campañas de publicidad, foros, así como un plan de visibilización en redes sociales.
- A.1.2. Diseñar y poner en marcha campañas de promoción y publicidad (marketing) de bioproductos, bioenergía, servicios y procesos relacionados con la bioeconomía circular, dando a conocer los distintivos que los identifiquen.

Programa instrumental B. Promoción de la I+D+i+F para el desarrollo y la expansión de la bioeconomía circular en Andalucía

Medida B.1. Favorecer la adopción de innovación y la transferencia del conocimiento relacionado con la bioeconomía circular

- B.1.1. Identificar y divulgar las necesidades de investigación, innovación y desarrollo tecnológico.
- B.1.2. Fomentar la investigación para el desarrollo de bioproductos y bioenergía y los instrumentos que apoyen la innovación y la generación de propiedad intelectual e industrial en los ámbitos relacionados con ésta, en especial a través de la compra pública de innovación y de incubadoras y lanzaderas sociales que propicien la creación de empresas.
- B.1.3. Impulsar la creación de un catálogo de buenas prácticas y un portafolio de proyectos de éxito, innovaciones tecnológicas, ideas de negocio y patentes, para cada uno de los eslabones de las cadenas de valor asociadas a la bioeconomía circular.
- B.1.4. Diseñar herramientas para favorecer la transferencia tecnológica entre los distintos actores interesados en el área de la bioeconomía circular.
- B.1.5. Planificar actividades y servicios para el fomento de la transferencia de conocimiento en el área de la bioeconomía circular (jornadas de transferencia tecnológica, misiones empresariales, mesas sectoriales, jornadas de sensibilización en aspectos relacionados con esta materia, servicios de acompañamiento y mentoring, etc.).

Medida B.2. Apoyar planteamientos colaborativos que promuevan la innovación

- B.2.1. Fomentar la participación de los/las agentes del conocimiento, grupos de investigación e innovación y empresas en los programas de I+D+i+F de la UE, así como en proyectos industriales, redes y otros eventos.
- B.2.2. Impulsar la creación de un Grupo Focal en el ámbito de la investigación relacionada con la bioeconomía circular.

Medida B.3. Propiciar la introducción de la bioeconomía circular en programas formativos, recorridos curriculares y en el ámbito de la formación para profesionales

- B.3.1. Introducir la bioeconomía circular y/o sus ámbitos de conocimiento en el contenido curricular de las enseñanzas obligatorias, en los ciclos formativos, en las titulaciones universitarias pertinentes, así como, en los cursos de formación y sobre desempeño y habilidades prácticas dirigidos al personal profesional de los sectores asociados a ella.
- B.3.2. Analizar el estado del arte de las enseñanzas de máster en temáticas asociadas a la bioeconomía circular e impulsar, en su caso, el establecimiento de un máster de especialización en bioeconomía circular.

Programa instrumental C. Acceso a la financiación para facilitar el desarrollo de la bioeconomía circular en Andalucía

Medida C.1. Mejorar la financiación de proyectos englobados en las áreas de actividad de la bioeconomía circular

- C.1.1. Impulsar un servicio de orientación para analizar, asesorar y comunicar los instrumentos financieros disponibles en materia de bioeconomía circular.
- C.1.2. Impulsar nuevas formas de apoyo público y de acceso a la financiación para el desarrollo e implementación de proyectos e ideas de negocio en bioeconomía circular, incluyendo vías alternativas de financiación colaborativas y nuevos instrumentos financieros de carácter público-privado, así como la compra pública de innovación.

Medida C.2. Propiciar la inversión exterior en los ámbitos de actividad de la bioeconomía circular andaluza

- C.2.1. Promover iniciativas para difundir las ventajas competitivas de Andalucía y su experiencia en diversos sectores como factores de interés para favorecer la inversión exterior en proyectos e ideas de negocio asociados a la bioeconomía circular.
- C.2.2. Fomentar la conexión de proyectos y empresas de bioeconomía circular con redes de inversores o business angels que amplíen las alternativas de financiación a nivel nacional e internacional.

Programa instrumental D. Fomento de la cooperación, coordinación y seguimiento de la bioeconomía circular

Medida D.1. Facilitar la cooperación y colaboración entre agentes interesados

- D.1.1. Impulsar un Clúster Andaluz de Bioeconomía Circular.
- D.1.2. Crear y poner en marcha el Observatorio de Bioeconomía Circular de Andalucía.

Medida D.2. Clarificar el marco normativo y legal que afecta a las actividades ligadas a la bioeconomía circular e impulsarla en planes y programas de la administración andaluza

- D.2.1. Identificar áreas normativas que puedan suponer una barrera o una oportunidad para el desarrollo de la bioeconomía circular en Andalucía.
- D.2.2. Crear una Comisión interdepartamental para el impulso y seguimiento de la bioeconomía circular en Andalucía.

Medida D.3. Constituir un Comité de Seguimiento y una Oficina Técnica de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular que analicen el impacto de sus medidas en los objetivos fijados

- D.3.1. Crear el Comité de Seguimiento y la Oficina técnica de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular.
- D.3.2. Diseñar el panel de indicadores específicos de seguimiento y evaluación de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular y mantenerlo actualizado.
- D.3.3. Elaborar informes de situación, seguimiento y evaluación de la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular, y organizar grupos de trabajo específicos en materias de especial relevancia.





Marco económico y financiero de la EABC

La Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular cuenta con un presupuesto superior a 1.400 millones de euros con un horizonte 2030 para la implementación de las líneas estratégicas y el desarrollo de los programas instrumentales recogidas en ella.

Además, la Administración regional trabaja para que la propia Estrategia facilite la articulación de instrumentos que permitan avanzar en la cooperación y la complementariedad público-privada para el desarrollo de inversiones específicas.

Seguimiento y evaluación de la EABC

Esta Estrategia está sometida a un seguimiento y evaluación de los resultados que permita verificar que las medidas y acciones se ejecutan adecuadamente, que los fondos se usan tal y como está previsto y que los indicadores evolucionan en la dirección deseada.

Para ello la Estrategia tiene previsto crear un Comité de Seguimiento y Evaluación, una Oficina Técnica y un panel de indicadores. La Estrategia estará en permanente actualización y al menos una vez al año, se procederá a su revisión para tener en cuenta la evolución de las directrices que puedan ser marcadas en distintos ámbitos. Actualmente, se está revisando toda la información para permitir dar respuesta a las necesidades y evaluar el impacto de la misma, de modo que constituya una herramienta y un motor para el desarrollo regional de la bioeconomía.



Acciones destacadas en desarrollo

El Clúster Andaluz de Bioeconomía Circular

Desde finales del año 2017, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible está centrando sus esfuerzos para poner en funcionamiento un Clúster Andaluz de Bioeconomía Circular, instrumento de especialización sectorial y concentración territorial de empresas, para favorecer el desarrollo empresarial y la competitividad de la bioeconomía y el desarrollo regional sostenible y de alto valor.

El Clúster se configura como una ventanilla única, con un enfoque multi-actor, con el objetivo de articular y desarrollar un ecosistema de empresas, emprendedores, agentes del conocimiento e instituciones relacionadas con los sectores que abarcan la bioeconomía, dirigiéndose principalmente a empresas y emprendedores de bioeconomía, centros de competencia y administraciones públicas, así como a la ciudadanía en general, para ofrecer diferentes servicios en cuatro áreas: Posicionamiento (comunicación, reconocimiento público, e interlocución), Alianzas (cooperación y colaboración), Innovación (estrategia, competitividad, formación y respuesta a las necesidades del sector), y Observatorio (vigilancia tecnológica, tendencias y análisis global del sector).

Los objetivos específicos del Clúster Andaluz de Bioeconomía Circular son: organizar el sector de la bioeconomía andaluza, tanto con agentes públicos, como privados, coordinarlo y desarrollarlo; propiciar el desarrollo de proyectos de I+D+i entre los miembros del clúster; hacer más accesible y viable económicamente el conocimiento generado en el ámbito de la



bioeconomía; fomentar el emprendimiento en sectores relacionados con la economía verde y la economía circular; conseguir una mayor concienciación, tanto del tejido empresarial andaluz, como de la ciudadanía en general, en cuanto a la sostenibilidad ambiental, la valorización de residuos, el uso responsable del agua y la reducción de la huella de carbono; y conocer el sector y las tendencias para adecuarse a las exigencias del mercado global.

Proyectos internacionales

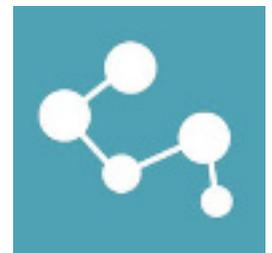
Paralelamente a los esfuerzos anteriores para impulsar el desarrollo de la Bioeconomía en Andalucía, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible es coordinadora del proyecto internacional *ICT-Biochain*, lanzado en junio de 2017, en el marco de la *Empresa Común de Bioindustrias* (BBI JU), compuesta por la Comisión Europea y el Consorcio de Bioindustrias, en el que participan 7 entidades procedentes de España, Irlanda, Finlandia, Alemania y Reino Unido, con el objetivo de desarrollar una plataforma para la integración de soluciones que ayuden al impulso de la eficiencia en las cadenas de suministro de biomasa y establecer un *Digital Innovation Hubs* (DIHs)² para examinar las oportunidades de las tecnologías de la información, internet de las cosas, e industria 4.0, con el propósito de aumentar la eficiencia en las cadenas de suministro de biomasa. El proyecto está dotado con cerca de 1 millón de euros y tiene una duración prevista de 24 meses.

Además, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible participa en la condición de socio del proyecto internacional de coordinación y apoyo *POWER4BIO* enmarcado en el Programa Horizonte 2020 y dotado con cerca de 3 millones de euros, que

tiene el objetivo de empoderar a diferentes regiones europeas, con especial foco en las regiones de Europa Central y del Este, para maximizar la movilización y uso de biomasa endógenas. El lanzamiento de este proyecto se llevó a cabo en Bruselas durante los días 16 y 17 de octubre de 2018 y, como resultado de su ejecución, cuya duración se ha previsto en 30 meses, se desarrollará un catálogo de modelos de negocio en función de las necesidades regionales y las cadenas de valor específicas de cada territorio, que ayudará a establecer las hojas de ruta para la consolidación de políticas relacionadas con la bioeconomía en las diferentes regiones y se facilitarán las conexiones para la cooperación intra e interregional. Este proyecto cuenta con la participación de 16 entidades procedentes de España, Alemania, Países Bajos, Italia, Hungría, Ucrania, Polonia, República Checa, Bélgica, Eslovaquia y Grecia.

Sumándose a los anteriores esfuerzos, a través de la Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía se coordina el proyecto de cooperación territorial transnacional *REINWASTE*, iniciado en febrero de 2018 y con una duración prevista de 30 meses, con el objetivo de contribuir a la reducción de los residuos inorgánicos, favoreciendo la adopción de procesos

2 .Digital Innovation Hubs: un DIH es un lugar donde las empresas, especialmente pymes y start-ups, puedan obtener ayuda para mejorar sus negocios, procesos productivos, productos y servicios mediante las innovaciones digitales.



productivos más sostenibles, combinando soluciones técnicas avanzadas, con los requerimientos reales de las empresas en, al menos, tres cadenas de valor (lácteos en Italia, horticultura en España y carne en Francia). Este proyecto está financiado por el Programa MED y fondos FEDER, está dotado con un presupuesto de 2.499.304 € y cuenta con la participación de 10 socios de Francia, Italia y España, además de Bosnia y Herzegovina como observadores.

Otras iniciativas europeas en las que participa la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible y/o sus entidades adscritas de temáticas relacionadas en materia de bioeconomía y economía circular, incluyen proyectos en ejecución tales como *ENHANCE*, *SYMBI*, *LIFE VIDA FOR CITRUS*, *CircPro*, *Water2Return*, pertenecientes a diferentes programas como Interreg Europe, LIFE u Horizonte 2020.

Hubs de Innovación Digital (Centros de investigación digital)



CC: Centro competencial.

Fuente: adaptado y traducido de <https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/digital-innovation-hubs>

Definiciones

- **Biocombustible:** biocombustible líquido o gaseoso, utilizado en el transporte, que se produce utilizando biomasa como materia prima.
- **Biocombustible:** cualquier tipo de combustible que se obtenga a partir de biomasa.
- **Bioeconomía:** modelo económico basado en la producción y uso de recursos biomásicos renovables y su transformación sostenible y eficiente en bioproductos, bioenergía y servicios para la sociedad.
- **Bioenergía:** aquella energía que se produce a partir de la biomasa o de determinados bioproductos, que puede tener uso térmico, eléctrico o para el transporte.
- **Bioindustria:** industria que utiliza biomasa como materia prima.
- **Bioplástico:** plástico elaborado a partir de biomasa que sea además biodegradable.
- **Bioproducto:** aquel producto que procede total o parcialmente de la biomasa.
- **Biorrefinería:** industria que, usando biomasa como materia prima y una variedad de tecnologías diferentes, produce energía y/o biocombustibles, a la par que productos químicos, materiales, alimentos y piensos.
- **Biorrefinería integrada:** biorrefinería en la que se alcanza la óptima utilización y valorización de las materias primas así como la integración de procesos que mejoran la eficiencia del empleo de recursos (agua, energía...), y el reciclaje/tratamiento de residuos.
- **Biotecnología:** toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos.
- **Cadena de valor de un bioproducto:** relación ordenada de actividades y procesos que se inicia con la producción de la materia prima (biomasa) y llega hasta el mercado de consumo de un determinado bioproducto.
- **Desarrollo sostenible:** desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.
- **Utilización en cascada:** empleo de las salidas de un proceso como entradas (materias primas) de otro.

IMA | 2018 



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo de Desarrollo Regional



JUNTA DE ANDALUCÍA