

ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA 2014-2020

INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

JULIO 2014

TABLA DE CONTENIDOS

1.	Introducción -----	5	4.3.2. Red Gasista	70	
1.1.	Antecedentes -----	5	4.3.3. Red de combustibles para automoción y otros usos	71	
1.2.	Marco normativo ambiental -----	6	5.	Coherencia externa -----	73
1.3.	El documento de referencia -----	7	5.1.	Políticas de desarrollo -----	73
1.4.	Enfoque metodológico -----	11	5.2.	Cambio climático -----	74
2.	Perspectiva actual de la energía -----	14	5.3.	Política ambiental -----	74
2.1.	Contexto energético -----	14	5.4.	La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía (EMA) -----	80
2.2.	La trayectoria de la política energética en Andalucía -----	19	6.	Coherencia interna: -----	81
2.3.	La energía en Andalucía -----	23	6.1.	Antecedentes -----	81
2.3.1	Demanda energética: fuentes y usos	23	6.2.	Efectos globales -----	82
2.3.2.	Infraestructuras energéticas	27	6.3.	Efectos locales -----	83
2.3.3.	Energías renovables	28	7.	Medidas correctoras -----	88
3.	La Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020 -----	29	7.1.1.	Criterios estratégicos de implantación	88
3.1.	Modelo energético andaluz 2014-2020 -----	29	7.1.2.	Medidas correctoras para la obtención del recurso	89
3.2.	Principios y objetivos -----	31	7.1.3.	Medidas correctoras para la explotación y desmantelamiento de las instalaciones	89
3.3.	Programas -----	33	8.	Programa de seguimiento: indicadores -----	91
3.4.	La energía en Andalucía 2020 -----	46	9.	Documento de síntesis -----	93
4.	Efectos ambientales del sistema energético -----	52			
4.1.	Bases metodológicas -----	52			
4.2.	Efectos ambientales de escala global -----	52			
4.2.1.	La energía y los gases efecto invernadero (GEI)	52			
4.2.2.	Consumo de energía y efectos sobre el cambio climático	58			
4.3.	Efectos ambientales de escala local -----	62			
4.3.1.	Generación eléctrica	62			

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Una de las siete iniciativas emblemáticas de la **Estrategia Europa 2020** (Estrategia de crecimiento de la UE para la próxima década) es «Una Europa que utilice eficazmente los recursos», cuya finalidad genérica es ayudar a desligar crecimiento económico y utilización de recursos, apoyar el cambio hacia una economía con bajas emisiones de carbono, incrementar el uso de fuentes de energía renovables, modernizar nuestro sector del transporte y promover la eficacia energética. La iniciativa ofrece un marco de medidas a largo plazo en un gran número de ámbitos políticos y apoya los programas relativos al cambio climático, la energía, el transporte, la industria, las materias primas, la agricultura, la pesca, la biodiversidad y el desarrollo regional.

Dentro de la Estrategia, y en materia de clima/energía, el Consejo Europeo ha aprobado unos ambiciosos objetivos para el año 2020.

OBJETIVOS ENERGÉTICOS DE LA ESTRATEGIA EUROPA 2020

- 20% de reducción de las emisiones de GEI respecto de 1990
- 20% de renovables en el consumo energético de la UE
- 20% de ahorro del consumo energético de la UE
- 10% incremento del % renovable destinado al transporte en la UE

A nivel regional, la Administración andaluza viene haciendo hincapié en la importancia de la recuperación de la economía regional mediante la planificación de un modelo de desarrollo adaptado a la situación actual,

sustentado en los pilares de la participación, la igualdad, la sostenibilidad y la innovación, y que coincide, en lo esencial, con el planteamiento establecido por la Comisión Europea en su Estrategia Europa 2020.

El sector energético andaluz cobra especial relevancia por su impacto en la economía regional. La alta dependencia del exterior de combustibles fósiles, el precio de la energía y su impacto económico en todos los sectores, además de la necesaria concienciación ciudadana respecto a la importancia de un uso eficiente de la energía, son factores que hacen imprescindible el establecimiento de una política energética que establezca líneas claras y consensuadas con el sector.

Andalucía presenta además, ventajas y oportunidades claves en relación con su sistema energético, en particular sus recursos renovables, cuyo aprovechamiento puede limitar de forma considerable la dependencia exterior y reducir las emisiones contaminantes. También dispone de un elevado potencial de ahorro energético en sus sectores de actividad, cuya puesta en valor puede incrementar la competitividad empresarial y mejorar las economías domésticas y del sector público.

La trayectoria política andaluza en el sector energético se remonta al año 1995 en el que la Junta de Andalucía aprueba el Plan Energético de Andalucía 1995-2000, al que seguirán el Plan Energético para Andalucía 2003-2006, y el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 (PASENER).

Gracias a la ejecución de las medidas recogidas en estos documentos, se han alcanzado resultados muy positivos en el sector energético andaluz, entre los cuales destacan:

- El liderazgo actual de la Comunidad Autónoma en tecnologías renovables, que se traduce, además de en la elevada contribución al mix energético regional de estos recursos, en un sector empresarial altamente cualificado e innovador, grupos de investigación, profesionales especializados o los centros tecnológicos y de investigación, referentes internacionales en la materia.

- La reducción de la intensidad energética como indicador de eficiencia en el uso de la energía, a la que ha contribuido la concienciación de la sociedad en la importancia de la implementación de medidas que contribuyen al ahorro y la eficiencia energética.
- La mejora en la calidad del suministro eléctrico que, gracias al esfuerzo compartido entre la Administración y las empresas, ha situado los índices de calidad en valores históricos.
- El desarrollo de infraestructuras energéticas, que ha permitido el acceso seguro, estable, diversificado de la sociedad a las distintas fuentes de energía, cuestión fundamental para el desarrollo socio-económico de nuestra Comunidad.
- La oportunidad para la diversificación de las empresas ligadas al sector de la construcción que, gracias a algunas de las líneas de trabajo desarrolladas, han encontrado en el ahorro y la eficiencia energética, así como con el aprovechamiento de fuentes renovables, un nicho de mercado.

A día de hoy, los objetivos del PASENER están prácticamente cumplidos en su mayor parte. La finalización de su período de planificación, unido a un nuevo marco europeo y unos nuevos objetivos centrados en el cumplimiento de la Estrategia europea 2020, hacen plantear la conveniencia de la redacción de una Estrategia Energética para el período 2014– 2020.

La Estrategia deberá orientar el desarrollo de la política sectorial en materia de ahorro y eficiencia energética, fomento de las energías renovables y desarrollo de las infraestructuras energéticas en la Comunidad Autónoma, con la finalidad de alcanzar un sistema energético suficiente, bajo en carbono, inteligente y de calidad.

Con arreglo al Acuerdo de formulación, aprobado el 26 de febrero de 2013 (BOJA DE 1 de marzo de 2013), la Estrategia tendrá la consideración de Plan con Incidencia en la Ordenación del Territorio a los efectos previstos en la Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía y estará sometida al procedimiento establecido en la Ley 7/2007, de 9 de julio,

de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, para la evaluación ambiental de planes y programas.

1.2. Marco normativo ambiental

Atendiendo a lo contemplado en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, la Evaluación Ambiental de planes y programas supone la realización de un proceso analítico cuyo objetivo es valorar la forma de promover el desarrollo sostenible, proporcionar un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a integrar los aspectos ambientales en el ámbito del plan o programa.

El proceso de Evaluación Ambiental de la Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020 ha sido iniciado, en calidad de órgano promotor, por la Secretaría General de Innovación, Industria y Energía de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, a través del documento de “Evaluación Inicial”.

A la vista del mismo, la Viceconsejería de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, que desarrolla sus competencias en este proceso en calidad de órgano ambiental, remite el “Documento de Referencia”, que, atendiendo a la legislación de aplicación, propone cuál deberá ser la amplitud, nivel de detalle y el grado de especificación que habrá de presentar el correspondiente Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA), dentro del marco de mínimos indicado en el Anexo II. C de la Ley 7/2007, de 9 de julio.

El Informe de Sostenibilidad Ambiental, deberá contener la información precisa para dar a conocer de forma clara y justificada el grado de sostenibilidad de la Estrategia, atendiendo a los efectos ambientales significativos que producirá, sus posibles alternativas a las medidas que puedan paliar tales efectos, así como el seguimiento ambiental de estos efectos, medidos a lo largo del periodo de vigencia la Estrategia.

Por otra parte, el Documento de Referencia identifica las Administraciones y público que puedan resultar afectados, así como las modalidades de información y consulta pública a realizar desde el órgano ambiental para la definición de sus contenidos.

1.3. El documento de referencia

El Documento de Referencia emitido por la Consejería de Medio Ambiente define el alcance y el nivel de detalle del informe de Sostenibilidad (ISA), determinando los criterios y objetivos ambientales que deberá abordar para lograr la correcta integración de la Estrategia con el medio ambiente.

Además, el documento incluye en Anexo las respuestas a las consultas realizadas a Administraciones afectadas y público interesado. A continuación se destacan los contenidos más relevantes del mismo.

- **Principios de sostenibilidad y criterios ambientales estratégicos**

El Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA) deberá analizar la coherencia externa de la Estrategia con los criterios generales de sostenibilidad establecidos en las principales directrices adoptadas por el Consejo Europeo de Gotemburgo de 2001 en la “Estrategia de la Unión Europea a favor del desarrollo sostenible” (COM/2001/264 final y COM/2005/658 final), así como lo contemplado en los documentos afines.

También abordará los planteamientos estratégicos de la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de medio ambiente, ordenación territorial y sectores implicados. De forma específica, el análisis a realizar deberá identificar y valorar particularmente las aportaciones la Estrategia con relación a las áreas de actuación de determinados documentos estratégicos, como son el Plan Andaluz de Medio Ambiente, horizonte 2017 y la Evaluación de los ecosistemas del milenio en Andalucía.

- **Análisis e información ambiental**

De forma previa a la determinación del alcance de contenidos objeto de inclusión en el Informe de Sostenibilidad Ambiental de la Estrategia, se realiza un análisis que identifica los principales elementos del medio ambiente y afecciones ambientales relacionados con la Estrategia,

basándose en la información ambiental integrada en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM).

Estos elementos deberán tenerse en cuenta a la hora de evaluar la localización y propuestas de la Estrategia, en función de la naturaleza, distribución y comportamiento de estos elementos.

En una primera fase se determina el ámbito de actuación del análisis ambiental a realizar. Dicho ámbito está definido en función de la naturaleza de la Estrategia y de las características del territorio donde se ubica.

Delimitada el área de estudio, se identifica la naturaleza de los condicionantes ambientales; estos se deducen del estudio realizado sobre una serie de elementos del medio ambiente, previamente seleccionados que, en función de su presencia y, de su comportamiento respecto de las medidas que les afecten o puedan afectarles en el ámbito de actuación del análisis ambiental, deberán tenerse en cuenta a la hora de evaluar la ubicación las determinaciones de la Estrategia.

El producto final de todo el análisis es un único mapa donde se identifican, por un lado, las zonas que, al menos teóricamente, presentarán más dificultades a la hora de seleccionarlas para la ubicación de las actuaciones de la Estrategia. Y, por otro, se localizarán las áreas donde los aspectos ambientales se comportarán como condicionante ambientales pero con un carácter leve y aquéllas donde no se presentarán tensiones, siendo éstas últimas las áreas que, al menos a priori, serían las más deseables, desde el punto de vista ambiental, para localizar las actuaciones y desarrollar la Estrategia.

Se completa esta información, así como la documentación cartográfica, con el desarrollo del epígrafe denominado “otra información ambiental”, en el que se incluye información ambiental considerada de interés pero que carece, en líneas generales, de soporte normativo.

- **Sistema de evaluación y seguimiento**

El Documento de Referencia propone un sistema de indicadores ambientales que velará por el cumplimiento de los principios de sostenibilidad y objetivos de protección ambiental mencionados,

proporcionando una valoración de las afecciones reales la Estrategia y de la integración ambiental alcanzada durante su ejecución.

- **Contenidos específicos del ISA**

La Ley 7/2007, en su artículo 39 menciona la necesidad de que el ISA contenga al menos, la información recogida en el Anexo IIC, a saber:

- Un esbozo del contenido, objetivos principales del plan o programa y relaciones con otros planes y programas conexos.
- Los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en caso de no aplicar el plan o programa.
- Las características ambientales de las zonas que puedan verse afectadas de manera significativa.
- Cualquier problema ambiental existente que sea relevante para el plan o programa.
- Los objetivos de protección ambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario, estatal y de la Comunidad Autónoma Andaluza que guarden relación con el plan o programa y la manera en que tales objetivos y cualquier aspecto ambiental se han tenido en cuenta durante su elaboración.
- Los probables efectos significativos en el medio ambiente, incluidos aspectos como la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, los factores climáticos, los bienes materiales, el patrimonio cultural, incluido el patrimonio histórico, el paisaje y la interrelación entre estos factores.
- Las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, contrarrestar cualquier efecto significativo negativo en el medio ambiente por la aplicación del plan o programa.
- Una descripción de las medidas previstas para el seguimiento, de conformidad con los artículos 15 y 16.
- Un resumen no técnico de la información facilitada en virtud de los párrafos precedentes.
- Un informe sobre la viabilidad económica de las alternativas y de las medidas dirigidas a prevenir, reducir o paliar los efectos negativos del plan o programa.

- **Modalidad de Información y Consulta**

Las respuestas obtenidas en la fase de información pública y consulta a las Administraciones públicas afectadas y el público interesado que han sido informados mediante correo ordinario y un acceso dispuesto en la Web de la Consejería de Medio Ambiente corresponden a los siguientes organismos:

- Consejería de Administración Local y Relaciones Institucionales. Dirección General de Administración Local
- Consejo Andaluz de Concertación Local
- Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales
- Consejería de Turismo y Comercio. Viceconsejería
- Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en Cádiz
- Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en Málaga
- Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en Sevilla
- Unión de Consumidores de Andalucía. UCA/UCE
- Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Dirección General de Espacios Naturales y Participación Ciudadana

*-Consejería de Administración Local y Relaciones Institucionales.
Dirección General de Administración Local*

Acuerda no formular observaciones en esta fase del procedimiento, considerando que deberá pronunciarse sobre el Plan cuando el órgano promotor solicite su informe sobre la versión definitiva

-Consejo Andaluz de Concertación Local

La Comisión Permanente acuerda no formular observaciones en esta fase del procedimiento, considerando que deberá pronunciarse sobre la citada Estrategia cuando el órgano promotor solicite su informe sobre la versión definitiva.

-Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales

La Secretaría General entiende que, puesto que entre sus competencias se encuentran la identificación, prevención corrección en información a la ciudadanía de aquellos aspectos ambientales que pueden incidir negativamente en la salud pública, así como promover la adopción de medidas intersectoriales destinadas al desarrollo de entornos saludables, el documento puede y debe incluir aspectos que interesan al centro directivo con competencias en Salud Ambiental.

Por otra parte, se entiende que el posible impacto de las medidas sería en su mayor parte positivo sobre la salud, ya que están dirigidas a la potenciación de activos en salud, como son el incremento del aprovechamiento de las energías renovable y las medidas de ahorro y eficiencia energética. Algunas de las medidas incluidas, como las que se refieren a la reducción de emisión de los gases relacionados con las fuentes energéticas de origen fósil podrían tener un impacto directo y positivo en la salud.

El aumento del aprovechamiento de los recursos renovables reduciría las emisiones contaminantes derivadas del uso de la energía, lo cual redundaría en una mejor calidad del aire y por ende de la salud de la ciudadanía. El paso del abastecimiento de recursos energéticos convencionales a renovables, proporcionaría más independencia en la Comunidad Autónoma, en lo que respecta al suministro energético, ya que los recursos fósiles endógenos son muy escasos.

La propuesta de una mayor integración del nuevo modelo en el paisaje redundaría de igual manera en la calidad de vida de las personas que habitan en las zonas de influencia.

Igualmente, el avanzar hacia una movilidad y transporte más eficientes en la Comunidad Autónoma supondría una disminución en la contaminación del aire, reduciéndose entre otras, las emisiones de gases del efecto invernadero responsables del cambio climático global.

El ahorro energético previsto mejoraría tanto las economías domésticas como las del sector público, propiciando un aumento de la calidad de vida, unido al desarrollo económico más equilibrado y sostenible que

nos proporcionaría el contar con un sistema energético seguro y estable.

La reducción del consumo energético en los centros urbanos mejoraría de forma considerable los índices de calidad del aire, que influyen directamente en la salud pública y entorno de las ciudades.

-Consejería de Turismo y Comercio. Viceconsejería

A tenor de las competencias específicas atribuidas por parte de esa Consejería, no efectúa pronunciamiento alguno al respecto, sin perjuicio de las consideraciones y aportaciones que se estimen necesario realizar a la propuesta de Estrategia en el momento procedimental oportuno.

-Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en Cádiz

La Estrategia Energética de Andalucía, en adelante EEA tendrá la consideración del Plan con incidencia en la Ordenación del Territorio, que deberá ser tenido en cuenta en la elaboración de los instrumentos de planeamiento urbanístico. Desde la concepción de los modelos urbanos, la configuración de las redes de suministro, la logística, las modalidades de transporte público, el apoyo al autoconsumo, el apoyo al desarrollo de las diferentes tecnologías de generación, etc...

La EEA deberá considerar que en el futuro diseño de nuevas instalaciones de producción de energía en Andalucía se tenga en cuenta la alta concentración que existe de las mismas en la provincia de Cádiz, tanto de instalaciones convencionales (centrales térmicas), como de energías renovables (parques eólicos, parques fotovoltaicos, etc...), con las consiguientes cargas ambientales que las mismas suponen para un territorio de relativa pequeña superficies y elevados valores naturales.

-Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en Málaga

En relación con los efectos derivados de la obtención de los recursos energéticos, se debe incluir para aquéllos convencionales, la consideración de que dichos recursos estén localizados en el fondo

marino, y por tanto deba ser considerada en el Informe de Sostenibilidad Ambiental la afección al medio marino. También se considera incluir dentro de los efectos derivados de la obtención de recursos energéticos, la valoración energética de residuos, además de la ya indicada biomasa.

Así mismo, en relación con la identificación de los aspectos ambientales previsibles, respecto al Medio Físico, no se hace referencia a los residuos que se pueden generar en los procesos de generación, transformación y distribución de energía.

Finalmente, en relación con las afecciones al Medio Biótico, se debe recalcar la importancia de la prevención y lucha contra incendios forestales para las infraestructuras de transporte y distribución de energía eléctrica, que deberá incluirse en el Documento de Inicio que sirva de base para el Informe de Sostenibilidad Ambiental.

-Delegación Territorial de la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente en Sevilla

No emite observaciones o comentarios a la documentación valorada.

-Unión de Consumidores de Andalucía. UCA/UCE

Valora positivamente la elaboración de la EEA en cuanto que parte de la base de asumir la insostenibilidad del actual modelo energético de los países desarrollados por su impacto negativo, cada vez más grave, sobre el medio ambiente.

Por ello considera muy importante las propuestas que se plantean en el documento destinado a cambiar la estructura de las fuentes de energía, el uso de recursos autóctonos sostenibles, y una mayor concienciación en el uso de la energía por el conjunto de la sociedad.

Son conscientes de que el principal usuario de energía es la ciudadanía; por ello, consideran vital, para la efectiva consecución de la estrategia, *fomentar en la misma la conciencia del ahorro energético*, ya que, sin ese cambio de comportamiento en el uso de la energía, todas las propuestas y planteamientos del documento no alcanzarán todo el potencial beneficio, tanto para el medio ambiente como para la

sociedad que se les atribuye sobre el papel. Por ello, si bien en el documento esto se menciona como uno de los principios fundamentales en la elaboración de la estrategia, insisten en la efectiva realización, ejecución y desarrollo para la consecución de los objetivos perseguidos.

El escrito establece una consideración en lo que se refiere a los previsibles efectos ambientales. Si bien éstos son tenidos en cuenta en el planteamiento que se hace, subraya la importancia de que, en todo caso, se minimicen los impactos al medio natural y se prevea una protección efectiva de nuestros paisajes, fauna y flora, por ser los mismos una de las más importantes señas de identidad de nuestra Comunidad Autónoma. Esta protección ha de plasmarse, más concretamente, en la ocupación del territorio y el uso del suelo para estos fines, el uso de recursos hídricos y los impactos en los diferentes ecosistemas.

*-Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio.
Dirección General de Espacios Naturales y Participación Ciudadana*

La Dirección General establece las siguientes consideraciones:

1. La Estrategia deberá recoger los posibles efectos sobre la RENPA.
2. El ISA deberá analizar la coherencia de la Estrategia con la planificación de los diferentes espacios naturales protegidos establecida a través de los PORN, PRUG y Planes de Gestión de la Red Natura 2000. Si se ven afectados ámbitos de la Red Natura 2000 se estará a lo dispuesto en el art. 45 de La Ley 42/2007, de 13 de Diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (Medidas de Conservación).
3. El ISA deberá tener en consideración los objetivos marcados en el Plan de Medio Ambiente de Andalucía, Horizonte 2017, en el Área de Espacios Naturales Protegidos:
 - ✓ Potenciar la interconexión de espacios naturales y frenar la fragmentación de hábitats
 - ✓ Afianzar la RENPA y consolidar la Red Natura 2000

- ✓ Identificar las acciones de la Estrategia que vayan a tener una incidencia indirecta sobre el territorio y los valores ambientales de los Espacios Naturales, describiendo los impactos, así como las medidas preventivas y compensatorias a adoptar.

1.4. Enfoque metodológico

La evaluación ambiental de la Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020 se concibe como un ejercicio integrado en el propio proceso de elaboración de la planificación, atendiendo a los objetivos relacionados en la generalidad del documento, así como a las propuestas en él incluidas.

La redacción de la Estrategia y su evaluación ambiental forman parte de un mismo proceso, por lo que desde un primer momento se ha incorporado la dimensión ambiental en la elaboración y toma de decisiones del documento estratégico, en cuanto es asumido, cada vez de forma más generalizada, la íntima relación entre energía, desarrollo y sostenibilidad.

El proceso evaluador que se ha seguido ha tenido como objetivo final complementar los resultados de la planificación estratégica a la que asiste, incorporando criterios ambientales que permitan, por una parte, aumentar la sostenibilidad de las propuestas y, por otra, reducir los efectos ambientales negativos sobre el medio, tanto a escala local, como global.

Se ha priorizado el empleo de una metodología que realza el carácter estratégico de la evaluación y que se asienta en un análisis a dos niveles. Por una parte, busca confrontar la coherencia externa de la Estrategia, es decir, su nivel de adecuación a las planificaciones y normativas con proyección ambiental que deben servirle de referencia. Por otra, pretende considerar la coherencia interna del proceso planificador, es decir, determinar si las medidas planteadas suponen una mejora o una agudización de los efectos ambientales de los procesos a ordenar.

Este planteamiento se desarrollará en las siguientes fases y tareas:

- a) Descripción del panorama actual de la energía a nivel mundial y regional
- b) Definición de las claves del modelo energético de Andalucía 2014-2020. Objetivos y contenido de la Estrategia; modelo tendencial en la alternativa 0 sin planificación energética.
- c) Efectos ambientales del sistema energético: escala global y local.
- d) *Coherencia externa de la Estrategia*. La Coherencia Externa persigue facilitar el *seguimiento* de la incorporación de las aportaciones del Documento de Referencia al Plan, analizándose la forma en que la Estrategia Energética de Andalucía (EEA) asume las determinaciones de los elementos de planificación ambiental y territorial que le afectan.

Para ello se llevará a cabo el análisis del nivel de ajuste de las propuestas incluidas en la EEA con las normativas y planificaciones de contenido ambiental que afectan al territorio andaluz, estableciendo así las conclusiones sobre la coherencia con los compromisos ambientales de rango superior.
- e) *Coherencia interna*. Analiza la incidencia previsible de las propuestas sobre los procesos ordenados y sobre su efecto local, de forma que se determine si las medidas planteadas agravan o reducen el efecto ambiental de los procesos (impactos sobre los factores del medio).
- f) *Medidas correctoras*, orientadas a establecer un diseño de una programación que establezca unos criterios de prioridades y beneficiarios principales.
- g) *Indicadores ambientales*, que permitan cuantificar la comparación de la evolución de las variables y el seguimiento futuro de la eficiencia del Plan.

Se ha omitido la *descripción de los aspectos ambientales más relevantes del ámbito de aplicación*, dado que el mismo se refiere a todo el territorio andaluz, y la información sería muy exhaustiva. Por otra parte, no constituye un elemento discriminador de las actuaciones que se plantean a esta escala de la planificación energética. En cualquier caso, se destacan en el cuadro siguiente las limitaciones de régimen jurídico-

ambiental de aplicación y que hayan sido puestas de manifiesto en el Documento de Referencia.

TABLA RESUMEN DE LA CATEGORIZACIÓN DE LOS CONDICIONANTES AMBIENTALES DEL DOCUMENTO DE REFERENCIA			
ASPECTOS AMBIENTALES		TIPO DE CONDICIONANTES	
Espacios Naturales Protegidos		SEVERO (Tipo 1)	
Espacios Protegidos Red Natura 2000	LIC	SEVERO (Tipo 1)	
	ZIC	SEVERO (Tipo 1)	
	ZEC	SEVERO (Tipo 1)	
	ZEPA	SEVERO (Tipo 1)	
Áreas Protegidas por Instrumentos Internacionales		SEVERO (Tipo 1)	
Hábitats de Interés Comunitario	Con hábitats y/o especies prioritarias	MODERADO (Tipo 2)	
	Sin hábitats y/o especies prioritarias	LEVE (Tipo 3)	
Humedales	Incluidos en el IHA ¹	SEVERO (Tipo 1)	
	No incluidos en el IHA	MODERADO (Tipo 2)	
Flora	Especies silvestres incluidas en el Real Decreto 139/2011 y/o en el Decreto 23/2012	Extinta	SEVERO (Tipo 1)
		En peligro de extinción	SEVERO (Tipo 1)
		Vulnerable	SEVERO (Tipo 1)
		Protección especial	MODERADO (Tipo 2)
Fauna	Especies silvestres incluidas en el Real Decreto 139/2011 y/o en el Decreto 23/2012	Extinta	SEVERO (Tipo 1)
		En peligro de extinción	SEVERO (Tipo 1)
		Vulnerable	SEVERO (Tipo 1)
		Protección especial	MODERADO (Tipo 2)
Catálogo Andaluz de Árboles y Arboledas Singulares		SEVERO (Tipo 1)	
Montes Públicos		SEVERO (Tipo 1)	
Red hidrográfica	Zona de servidumbre	SEVERO (tipo 1)	
	Zona de policía	MODERADO (Tipo 2)	
Ley 22/1988 de Costas	DPMT	SEVERO (tipo 1)	
	ZSP	MODERADO (Tipo 2)	
Vías Pecuarias		SEVERO (Tipo 1)	

¹ IHA: inventario de Humedales de Andalucía

2. PERSPECTIVA ACTUAL DE LA ENERGÍA

2.1. Contexto energético

- **Panorama mundial**

A finales de 2012, el consumo de energía primaria a nivel mundial ascendió a **12.477 millones de tep²** (toneladas equivalentes de petróleo), incrementándose en un 2,1% con respecto al consumo del año anterior.

El **petróleo** sigue siendo la energía primaria más empleada (un tercio del total), seguida de cerca por el **carbón** (que con un 30% sigue siendo el combustible más empleado para generación eléctrica). Las **energías renovables**, aunque crecieron un 15,5% en 2012, representan un ínfimo 1,9% del consumo mundial.

En estos últimos años se observa un nuevo escenario energético a escala mundial. Países que han emergido económicamente y se han convertido en grandes demandantes de energía. China, que en el año 2010 ya desbancó a Estados Unidos como primer consumidor mundial de energía, acapara casi el 22% del consumo de la energía primaria mundial. Entre los meridianos 60º E y 130º E, desde Pakistán hasta Corea del Sur, se concentra el 54% de la población y el 40% del consumo mundial, siendo sus tasas de crecimiento energético de más del doble que la media mundial.

En la gráfica adjunta se muestra la evolución del aporte energía mundial por fuentes de suministro, referenciado al año 2000.

² Fuente: BP Statistical Review of World Energy June 2013. No disponibles todavía datos IEA para 2012

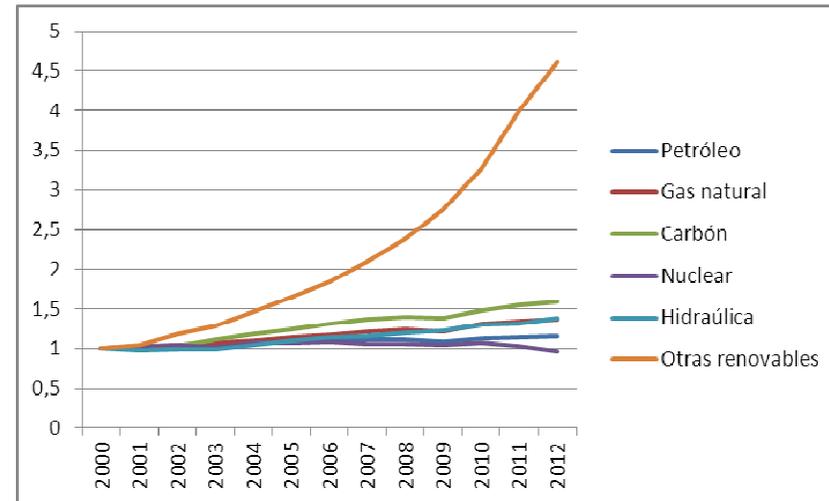


GRÁFICO 1. EVOLUCIÓN DEL APOORTE ENERGÍA MUNDIAL POR FUENTES (REFERENCIADO AL AÑO 2000). Fuente: BP Statistical Review or World Energy June 2013)

En lo que respecta a las **emisiones de dióxido de carbono** provocadas por el uso de la energía, éstas crecieron en 2012 un 1,9%.

China se propone reducir un 16% su intensidad energética en 2015, la Unión Europea ha fijado una reducción del 20% del consumo en el año 2020 habiendo aprobado el Parlamento Europeo en 2014 una reducción del consumo del 40% para 2030, año en el que Japón prevé reducir un 10% el consumo eléctrico. Se observa que la eficiencia energética está ya reconocida más como una imperiosa necesidad que como una opción plausible. Pero los planteamientos actuales se quedan todavía cortos si se quiere explotar toda su potencialidad y las altas posibilidades de creación de nueva riqueza y empleo. Es preciso actuar en este caso con mayor decisión y celeridad.

-Energías renovables

Además de las actuaciones en ahorro y eficiencia energética, las energías renovables están experimentando un crecimiento notable. Entre los años 2000 a 2012 se ha multiplicado por cerca de cinco el consumo de energías renovables (sin incluir la gran hidráulica), mientras que el consumo mundial se ha multiplicado por 1,3.

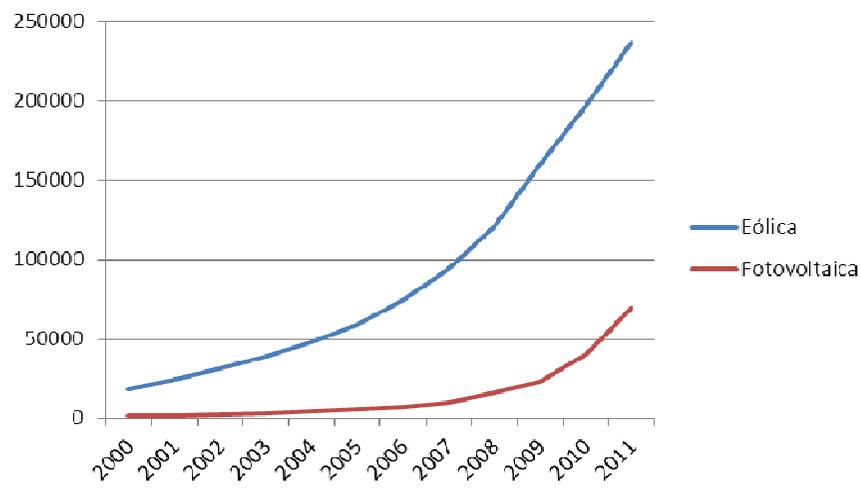


Gráfico 2. Evolución de la potencia instalada eólica y fotovoltaica (MW). Fuente: EPIA y WWEA

En este periodo, la potencia eólica mundial instalada se ha multiplicado por 16 y la fotovoltaica por 70. Es muy significativo el alto crecimiento de las energías renovables en los países emergentes. En la actualidad, China posee el 27% de la potencia eólica instalada mundial e India el 7%, el resto se reparte fundamentalmente entre Estados Unidos (21%), Alemania (11%), España (8%), y resto de Europa (20%). Las previsiones de crecimiento ofrecida por la Agencia Internacional de la Energía sobre las energías renovables sitúan su aporte en el 27% en el horizonte del 2035.

- **Panorama europeo y nacional**

La energía consumida por la UE-27 equivalía al 14% de la energía consumida en el mundo en el año 2011, mientras que su población representa sólo el 7,2% de la mundial. Por otra parte, la población española equivale al 9% de la UE-27 y el consumo energético representa el 7,6% del total de la Unión.

España presenta importantes diferencias respecto a Europa en cuanto a la configuración de su sistema energético: mayor dependencia energética exterior, un consumo per cápita inferior a la media europea, un mayor aporte de energías renovables frente a una mayor dependencia del petróleo, un mayor consumo de energía en el sector transporte y un consumo menor en los sectores residencial y servicios.

Estas diferencias quedan de manifiesto en las gráficas adjuntas en las que se realiza una comparativa entre la UE y España de la evolución en la década del año 2000 de las siguientes variables energéticas:

- Energía primaria per cápita
- Energía primaria total
- Consumo de energía final
- % electricidad renovable/consumo total de energía eléctrica
- Energía primaria por fuentes
- Porcentaje de renovables y autoabastecimiento

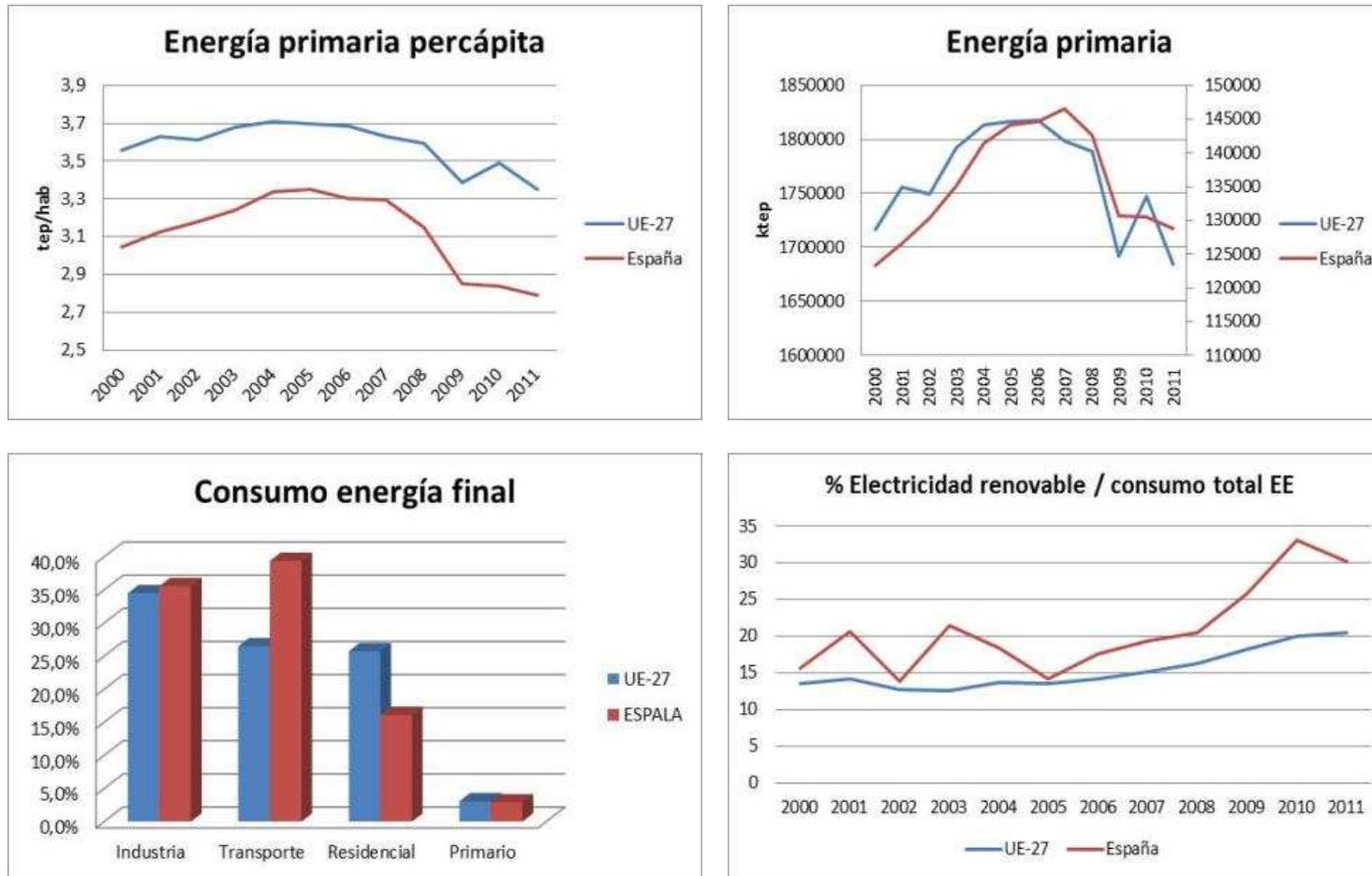


Gráfico 3. Comparativa entre la UE y España: energía primaria, energía final y % renovable/consumo total. Fuente: Eurostat

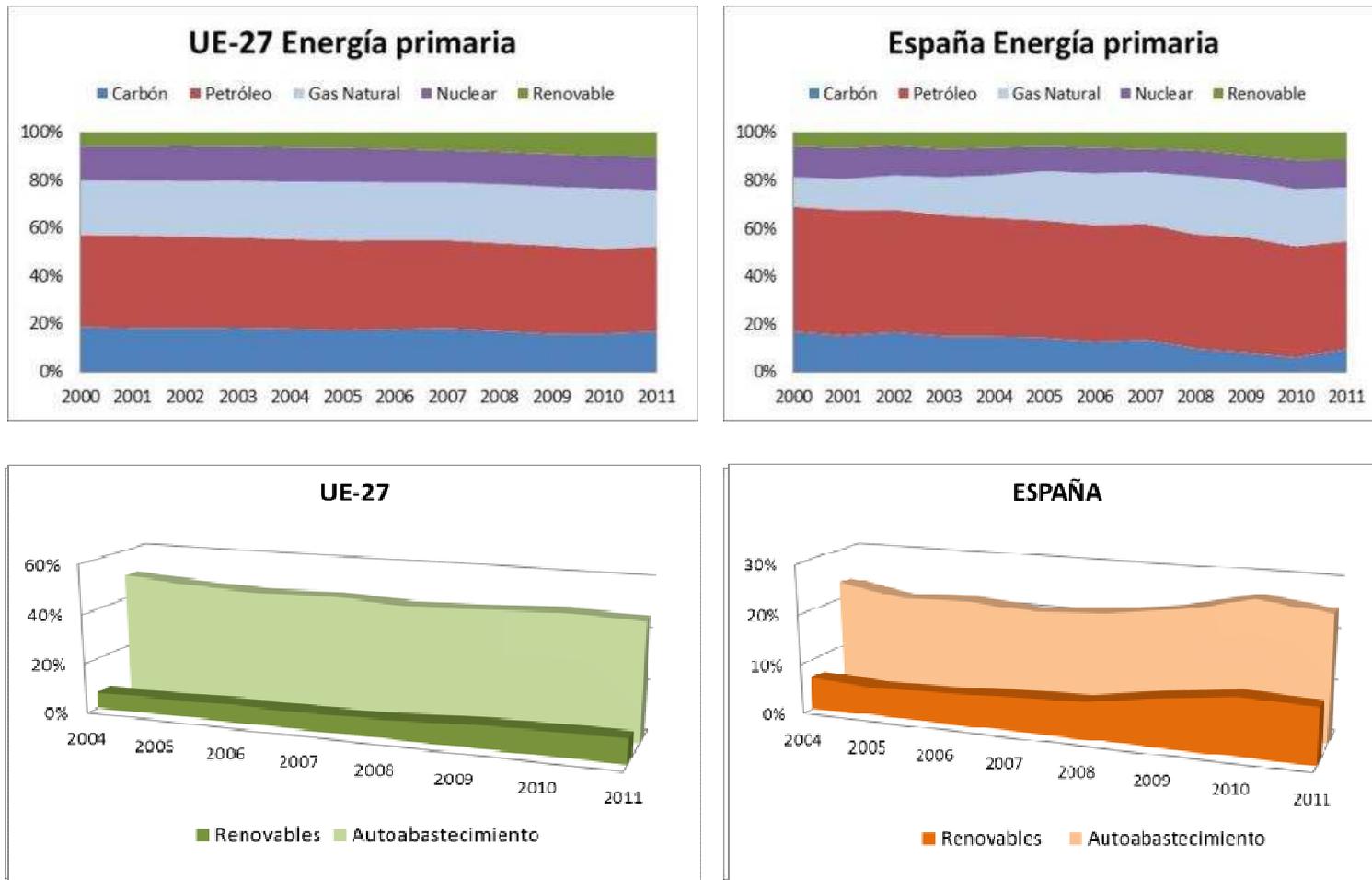


Gráfico 4. Comparativa entre la UE y España: energía primaria por fuentes, % renovables y % autoabastecimiento. Fuente: Eurostat

Las actuaciones en ahorro y eficiencia energética, así como de fomento de las energías renovables llevadas a cabo en España en los últimos años, han sufrido, a partir de 2011, una importante ralentización. No obstante, España ocupa el segundo lugar en Europa en lo que se refiere a potencia eólica instalada, siendo el único país de la Unión que explota comercialmente la tecnología termosolar. Asimismo, se ha reducido la intensidad energética en un 13% desde el 2006. A finales de 2012 la potencia eléctrica instalada en España ascendía a 107.616 MW, cifrándose la potencia renovable en 50.021 MW (el 46,5% del total)

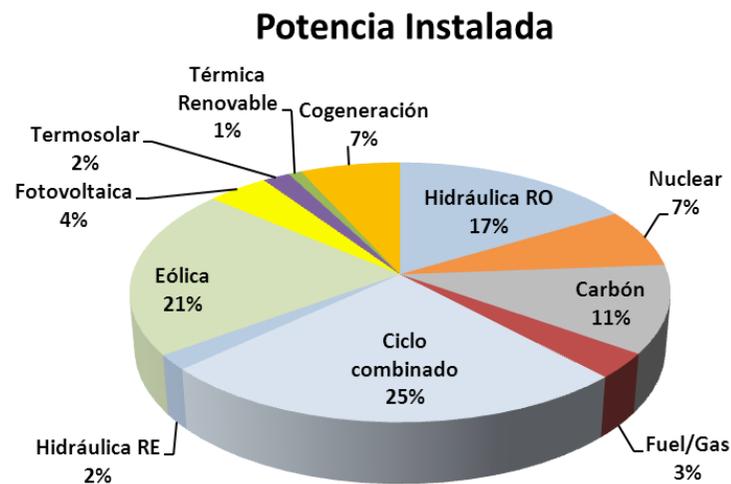


Gráfico 5. Potencia eléctrica instalada por tecnologías en España en 2012. Fuente: REE (informe diciembre 2013)

La normativa española también se ha adaptado a la comunitaria, fundamentalmente en lo relacionado con la liberalización del mercado energético, aprobando para ello diferentes normas que tuvieron su origen en el año 1997 con la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico

Sin lugar a dudas un hito que marca el desarrollo reglamentario español, con consecuencias notables sobre la configuración del sistema eléctrico y su reforma, es la aparición del denominado déficit de tarifa eléctrico y las múltiples actuaciones que se han llevado a cabo para intentar controlarlo y corregirlo. Este desarrollo energético en Europa y España no podría haber sido una realidad sin el despliegue de la I+D+i en materia energética, a través de diversos programas europeos (Programa Marco, Energía Inteligente, etc.) y nacionales (Plan Nacional de I+D, Interconecta).

Europa, hoy en día, es líder mundial en el desarrollo tecnológico de energías renovables y en tecnologías de eficiencia energética. En particular España ha contribuido principalmente en tecnología termosolar y en segundo orden en eólica y fotovoltaica. También se está haciendo una apuesta importante por el desarrollo de tecnologías de biocarburantes de segunda y tercera generación.

2.2. La trayectoria de la política energética en Andalucía

El Estatuto de Autonomía de Andalucía sitúa al impulso y desarrollo de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética como principio rector de las políticas públicas, así como al respeto del medio ambiente. Consagra la utilización racional de los recursos energéticos, potenciando el uso de las energías renovables y limpias y llevando a cabo políticas que favorezcan la utilización sostenible de los recursos energéticos, la suficiencia

energética y el ahorro, todo ello con el fin último de evitar el cambio climático.

El periodo 2014-2020, que planifica esta Estrategia es continuación de la transición hacia un modelo energético descarbonizado ya iniciado en Andalucía en los albores del siglo XXI, teniendo como precursor el Programa PROSOL, puesto en marcha en la década de los noventa para la promoción de la Tecnología Solar térmica de baja temperatura.

Los hitos más destacados de la planificación y normativa energética andaluza son los siguientes:

- *Plan Energético de Andalucía (PLEAN) 2003-2006.* La región ya empieza a basar su desarrollo energético "... en cuatro pilares básicos: el fomento de las energías renovables, la promoción efectiva de medidas en favor del ahorro y la eficiencia energética, la extensión y mejora de la infraestructura energética y la creación de líneas de investigación, desarrollo e innovación de nuevas tecnologías energéticas".
- *Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética (PASENER) 2007-2013,* que sigue la senda iniciada por el PLEAN y le da forma propia, acuñando el concepto de una "nueva cultura energética"
- *Ley 2/2007, de 27 de marzo, de Fomento de las Energías Renovables y del Ahorro y Eficiencia Energética de Andalucía,* que establece la primacía de las fuentes renovables de energía frente a las convencionales. Por Acuerdo de Gobierno se crea la Red de Energía de la Administración de la Junta de Andalucía (**REDEJA**), como instrumento de gestión de los suministros energéticos de la administración andaluza. El desarrollo normativo de la Ley ha cuantificado las exigencias energéticas en el sector público y ha especificado las características del **certificado energético** y los planes de gestión de la energía para edificios de nueva construcción y nuevas instalaciones industriales.

Andalucía parte, pues, de una política energética regional bien estructurada, coherente con las directrices europeas, con una Ley específica energética y

un plan energético (PASENER) con un alto grado de desarrollo y resultados. Se observa, no obstante, una necesidad de adaptación de la legislación autonómica ante las continuas modificaciones regulatorias a nivel nacional, la aparición de nuevos conceptos (redes inteligentes, etc.), y el desarrollo de la Ley 2/2007 de Fomento de las Energías Renovables.

El apoyo de la administración andaluza a los promotores renovables en el ámbito competencial autonómico para la puesta en marcha de sus proyectos, así como la labor continuada en la simplificación de los procedimientos administrativos (proyectos de gran potencia, y sobre todo, de los de pequeña potencia) ha sido siempre un objetivo de la administración, gracias al cual, la región cuenta a 31 de diciembre de 2012 con 5.939 MW de potencia eléctrica a partir de fuentes renovables, 4,3 veces más que en el año 2006 y 8 veces más que en el año 2000.

Así mismo, a día de hoy es posible contar con la existencia de grupos y centros de investigación de excelencia, tanto en el ámbito energético (técnicos, sociales y legislativos), como en sectores con líneas de investigación básicas de tipo transversal relacionados con éste (TICs, agroalimentario, aeroespacial, etc.) reconocidos a nivel nacional e internacional.

● Logros del PASENER 2007-2013

A finales de 2012, las energías renovables ya tienen en Andalucía un papel muy significativo en su estructura energética, tanto a nivel de aportación en forma de energía primaria (19,3%), como en usos finales térmicos, en potencia (38%) y producción eléctrica (33,9% de la demanda final de electricidad)³.

El ahorro energético está teniendo también un papel muy importante en lo que se refiere a su penetración en las actividades cotidianas de los andaluces. En el periodo comprendido entre los años 2007 a 2012, se ha

³ Pendiente de cerrar los datos de 2013 y de los resultados obtenidos de la Evaluación Final PASENER (actualmente en elaboración)

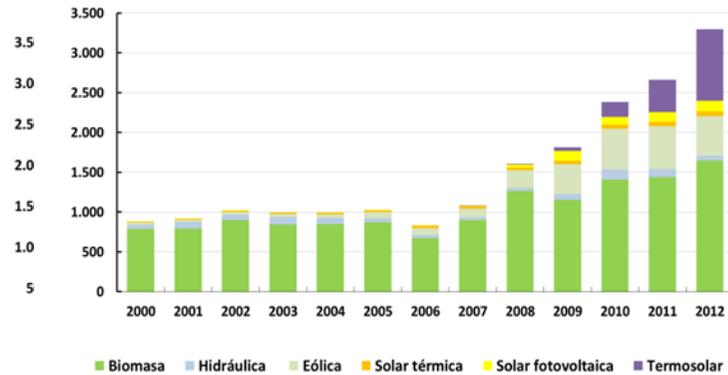
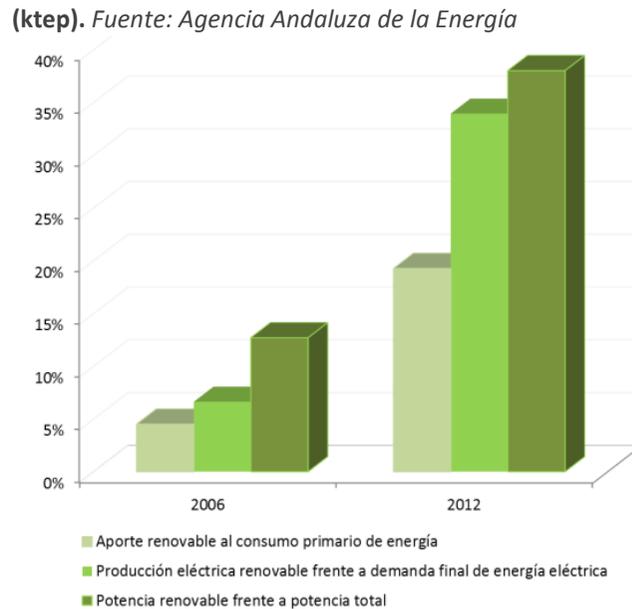


Gráfico 6. Evolución consumo energía renovable por tecnologías (ktep).

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

C



conseguido que l

Gráfico 7. Evolución del aporte renovable en Andalucía (%). Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

00

tep, lo cual supone el 4,8% del consumo de energía primaria de 2006.

-Sector doméstico

A escala doméstica, las medidas puestas en marcha abarcan todas las actuaciones diarias de la ciudadanía: el plan Renove de electrodomésticos, vehículos y ventanas, planes de climatización eficiente, planes de implementación de energías renovables térmicas, campañas de iluminación eficiente..., han tenido una aceptación importante por parte de la ciudadanía y las actuaciones en ahorro energético y de implementación de energías renovables empiezan a ser significativas y la ciudadanía es cada vez más consciente de las posibilidades de ahorro energético y económico que tales actuaciones le reportan. Globalmente, el ahorro energético cifrado en el sector doméstico asciende a 145.200 tep.

-El sector industrial

El sector industrial es el segundo mayor consumidor de energía (con el 32,3% del total) de Andalucía. La conciencia energética es importante por las implicaciones económicas que ésta tiene en las empresas.

Durante estos años se han llevado a cabo numerosas actuaciones en ahorro y eficiencia energética auditorías y estudios energéticos, proyectos de ahorro energético y de plantas de cogeneración que suman 57 MWe, así como estudios sectoriales con los que se han identificado las posibilidades de ahorro energético. En total, entre 2007 y 2012, el ahorro inducido con las actuaciones llevadas a cabo en industria se sitúa en 272.800 tep, 49.400 tep en cogeneración y 92.700 tep en el sector de la transformación.

-El sector del transporte

En cuanto al sector del transporte, el más atomizado y de mayor consumo (34,8% del total), se han llevado a cabo múltiples actuaciones, desde la concienciación y formación de los usuarios sobre la importancia de sus modos de conducción, a la ejecución de planes de movilidad urbana y planes de transporte de trabajadores, apoyo a la compra de vehículos eficientes en

sustitución de los convencionales, planes de diversificación a biocarburantes, apoyo al uso de la bicicleta, etc. Todo ello ha supuesto un hito muy importante en el necesario cambio de tendencia en un sector de tal difícil acceso y tan inelástico al cambio de los combustibles fósiles (contaminantes) que emplea. En total, el ahorro inducido en el sector del transporte hasta 2012 se sitúa en 199.900 tep.

-El sector servicios

El sector servicios ha irrumpido con gran fuerza en estos años en lo que a implementación de buenas prácticas energéticas se refiere, tales como iluminación eficiente, generación renovable, así como de actuaciones en la epidermis de los edificios y de aumento de la eficiencia energética en equipos de generación y en los sistemas de calefacción y refrigeración. Desde 2007 a 2012, se ha inducido en el sector un ahorro energético cifrado en 35.600 tep.

A nivel de *servicios públicos municipales*, a finales de 2012 el 94% de los municipios andaluces ya contaban con un plan de optimización energética municipal (POE). Globalmente, el ahorro conseguido en el sector municipal en estos años asciende a 86.100 tep.

En cuanto al *sector público autonómico*, la puesta en marcha de la Red de Energía de la Junta de Andalucía (REDEJA) en junio de 2007, marcó un hito fundamental en el objetivo de ejecutar actuaciones energéticas sostenibles en el mismo. La centralización de los contratos de suministro eléctrico de media y baja tensión en 2012, las auditorías energéticas, los estudios sectoriales realizados en los centros de consumo más importantes de la red, las diversas actuaciones de demostración realizadas etc., están suponiendo un cambio sustancial en el modo de consumir la energía por parte de la administración andaluza, así como un ahorro económico y un sistema energético público más sostenible.

-Sector agrario

Las actuaciones llevadas a cabo en el sector agrario han contemplado la formación y la concienciación de sus usuarios, incidiendo en la necesidad de mejora de la eficiencia de los tractores, en la implementación de energías renovables –biomasa, geotermia- y cogeneración en sus explotaciones, en actuaciones de ahorro energético en sus empresas de transformación..., lo que ha supuesto una mejora de la eficiencia energética del sector.

-I+D sector energético

En referencia a la I+D en el sector energético, hay que señalar que el gobierno andaluz decidió crear, en octubre de 2007, el Centro Tecnológico Andaluz de Energías Renovables, CTAER, con el objetivo principal de contribuir al desarrollo de las tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables, mejorando sus prestaciones para hacerlas más competitivas

-Infraestructura energética

El mapa andaluz ha sufrido un cambio sustancial en lo que a infraestructura energética se refiere. La calidad de suministro eléctrico ha mejorado de forma notable, y el Tiempo de Interrupción Equivalente de la Potencia Instalada (TIEPI) se ha reducido en un 70% desde 2004, habiendo descendido el número de clientes afectados por cortes de suministro casi un 60% desde esa fecha.

Por otra parte, si en 2006 el 25,4% de los municipios andaluces contaban con generación eléctrica en 2012 este porcentaje ha ascendido al 61%.

-Consecución de Objetivos

El camino recorrido en estos años ha supuesto un cambio muy significativo en la situación energética de Andalucía, haciendo que la mayor parte de los objetivos indicativos marcados en el PASENER tengan en 2012 un valor muy satisfactorio en la mayoría de los casos, en lo que se refiere a:

1. Aporte de energías renovables a la estructura de energía primaria (sin incluir usos energéticos)
2. Potencia eléctrica renovable instalada frente a la potencia eléctrica total
3. Producción eléctrica bruta con fuentes renovables frente al consumo neto de energía eléctrica
4. Ahorro y eficiencia energética, en lo que se refiere a la reducción de la intensidad energética primaria respecto a 2006
 6. Consumo de biocarburantes respecto al consumo de gasolinas y gasóleos en transporte
 7. Índice de calidad de servicio (TIEPI: Suministro el tiempo de interrupción equivalente del servicio)
 8. Disponibilidad de gas natural en Andalucía (residentes en municipios de entre 10.000 y 20.000 habitantes que tienen acceso al gas natural)
11. Aporte de energías renovables frente al consumo de energía final

El objetivo 4 de ahorro y eficiencia energética relacionado con el ahorro de energía primaria con respecto al consumo de energía primaria sólo se ha cumplido en el 60% del objetivo.

En cuanto a los objetivos de **emisión de CO₂** (objetivos 9 y 10), los valores obtenidos son en este momento dispares. Por una parte, el objetivo 9, de reducción de emisiones de CO₂ en generación eléctrica, presenta un grado de cumplimiento del 75,5%, situándose su valor en 2012 en unos 459 tCO₂/GWh. En cuanto al objetivo 10, de emisiones evitadas de CO₂, en la actualidad este valor alcanza los 8,1 Mt, mientras que el objetivo a 2013 se sitúa en 11 Mt. A pesar del gran aporte que para este parámetro suponen las actuaciones en ahorro y eficiencia energética, así como la alta generación mediante tecnologías del régimen especial, juegan otras causas como es el mix de generación convencional, en el que el carbón ha cobrado protagonismo.

En relación con los hábitos de la demanda, si bien el incremento del precio de la energía está siendo determinante en los cambios de hábitos de los consumidores, el mensaje ha empezado a calar en la ciudadanía en cada una

de las actividades en las que se ve involucrado diariamente como consumidor de energía (en su casa, en su movilidad, en su trabajo, en sus actividades de ocio...) y está tomando conciencia de que su papel es imprescindible en pos de un sistema energético más sostenible.

2.3. La energía en Andalucía

2.3.1. Demanda energética: fuentes y usos

En los últimos años, Andalucía se ha caracterizado por el establecimiento de un sistema energético más sostenible y de calidad, basado en la eficiencia energética y las energías renovables. La configuración de sus infraestructuras (redes y subestaciones eléctricas, gaseoductos, centrales de generación eléctrica, etc.) permiten maximizar el uso de sus recursos autóctonos (prácticamente los de origen renovable) y el acceso de energía a cada uno de los andaluces y a los sectores de actividad económica.

Si bien la actual coyuntura económica está teniendo una incidencia directa en la demanda de energía de los distintos sectores, es de destacar que el descenso registrado en el consumo de energía primaria desde 2008 se ha focalizado en las fuentes de energía fósiles, frente a un crecimiento de la demanda de fuentes renovables tanto en generación eléctrica como para usos térmicos y transporte.

Andalucía, con un total de 18.673 ktep en el año 2012, representó el 14,6% del total de España. Esto lleva a los niveles de consumo registrados al inicio de 2004, siendo sus principales fuentes el petróleo (al igual que en España), el gas natural (por encima de la media española como consecuencia de su consumo en centrales de ciclo combinado) y las renovables. Es de destacar que el consumo de energía primaria por habitante en Andalucía se encuentra por debajo de la media nacional.

-Fuentes de energía primaria

La evolución de las fuentes de energía primaria a lo largo de estos años ha permitido a las energías renovables convertirse en la tercera fuente de energía de Andalucía, triplicando así su aporte en tan solo 10 años, principalmente a partir de biomasa y energía eólica, y en los últimos años, de la termosolar, que junto a la fotovoltaica, ha experimentado un notable incremento de potencia eléctrica instalada.

El *petróleo* y el gas acaparan respectivamente el 42,7% y el 26% el consumo de energía primaria de Andalucía y son demandados principalmente por el sector transporte, en el caso del petróleo, y por la generación eléctrica y el sector industria, en el caso del gas natural (gráficos 8 y 9).

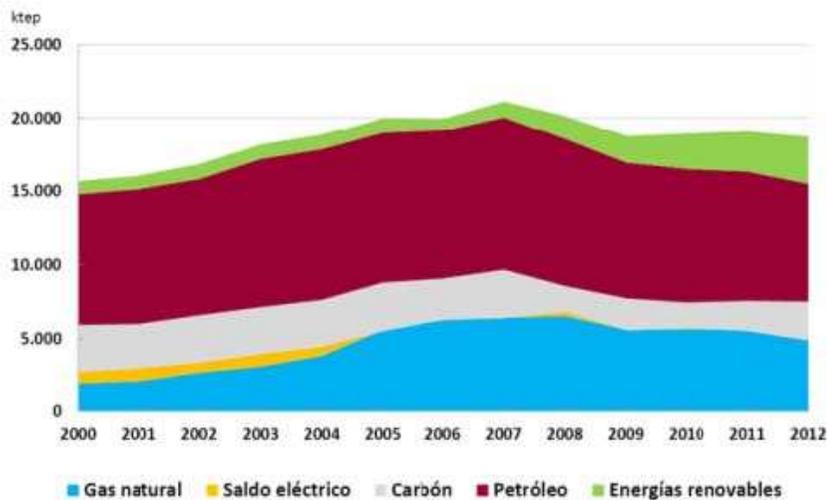


Gráfico 8. Evolución del consumo de energía primaria por fuentes

En 2012 Andalucía ha logrado superar en más de cinco puntos porcentuales la media nacional de aporte renovable en el consumo de energía primaria total, cuando partía en 2000 de valores muy similares a los de España

Como consecuencia de este mayor aprovechamiento de los recursos autóctonos renovables, Andalucía ha alcanzado un **grado de autoabastecimiento energético**, es decir, el porcentaje de consumo que se cubre con energía autóctona, de un 17,3%⁴.

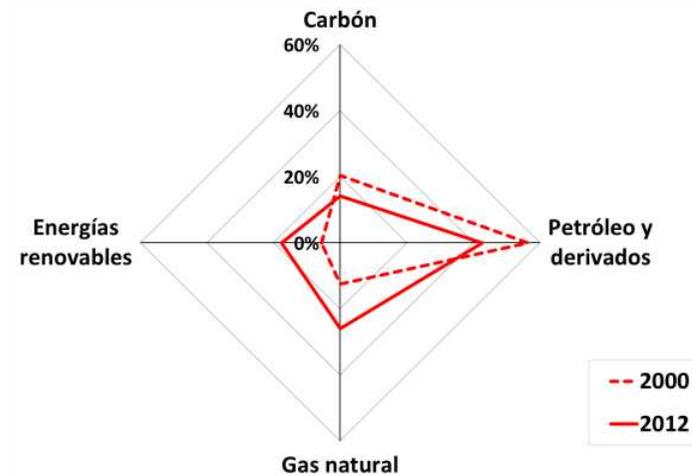


Gráfico 9. Evolución de la estructura por fuentes del consumo de energía primaria. Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

⁴ Es menor que el aporte renovable sobre el consumo debido a que parte de la biomasa que se consume en Andalucía es importada

Desde finales de 2010 ha dejado de extraerse carbón de la única mina andaluza operativa hasta esa fecha. Por tanto dentro de la producción de energía en territorio andaluz para consumo interior, la práctica totalidad, un 98,2%, es de origen renovable.

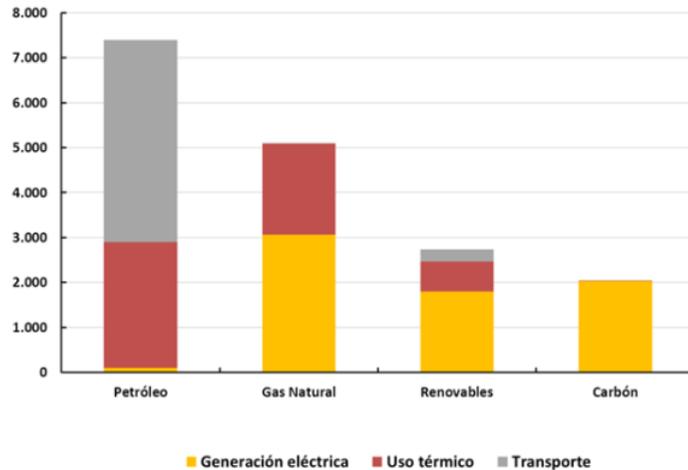


Gráfico 10. Usos de las distintas fuentes energéticas 2012. Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

-Producción bruta de electricidad

La producción bruta de electricidad ascendió en 2012 a 39.723 GWh, de los que el 29% se generaron a partir de fuentes renovables, cuyo parque ha experimentado un notable aumento de potencia, multiplicándose por 8 desde el 2000, alcanzando ya un 38% de la potencia total de generación eléctrica. La puesta en funcionamiento de 6.044 nuevos megavatios de ciclos combinados a gas natural desde 2002, ha supuesto un incremento importante de la producción eléctrica con dicha fuente de energía, generando en 2012 el 39% de la producción bruta total de electricidad de la Comunidad, si bien en años anteriores este ratio se situó en una media anual

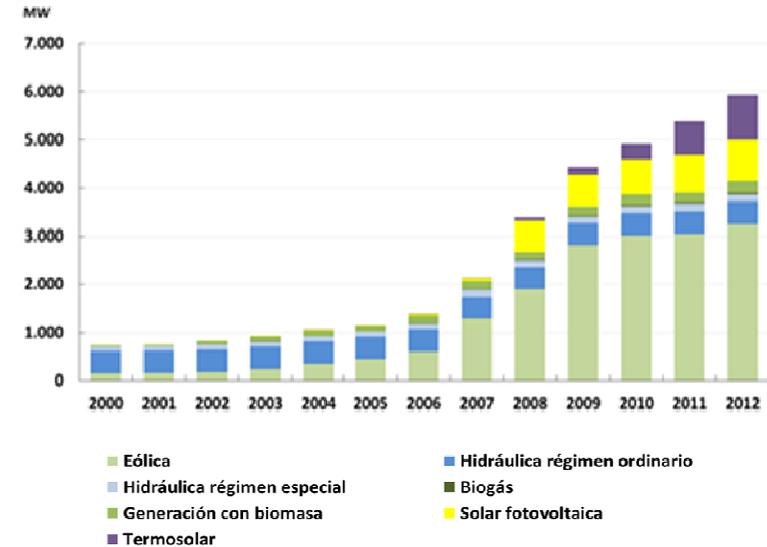


Gráfico 11. Evolución de la potencia eléctrica renovable. Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

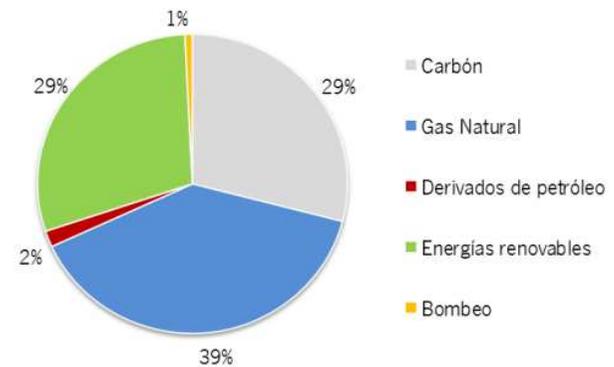


Gráfico 12-Estructura de generación eléctrica por fuentes en 2012. Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

del 58%. El motivo de este descenso se halla en los precios elevados del gas en Europa en 2012, frente a los bajos costes del carbón, cuya demanda se desploma en EEUU por el mayor consumo de un gas de esquisto más barato. Como consecuencia, la generación eléctrica con carbón se ha incrementado y ha supuesto en ese año el 29% de la producción total.

-Consumo

El **consumo de energía eléctrica** en Andalucía, de 34.332 GWh, supuso el 23,3% de todo el consumo final de los andaluces en 2012. Un 33,9% de este consumo fue abastecido por fuentes renovables.

Asimismo un 18% del **consumo de energía final térmica** procede de fuentes renovables (solar y biomasa principalmente), mientras que el consumo de biocarburantes equivale al 10,1% del consumo de gasolinas y gasóleos en transporte.

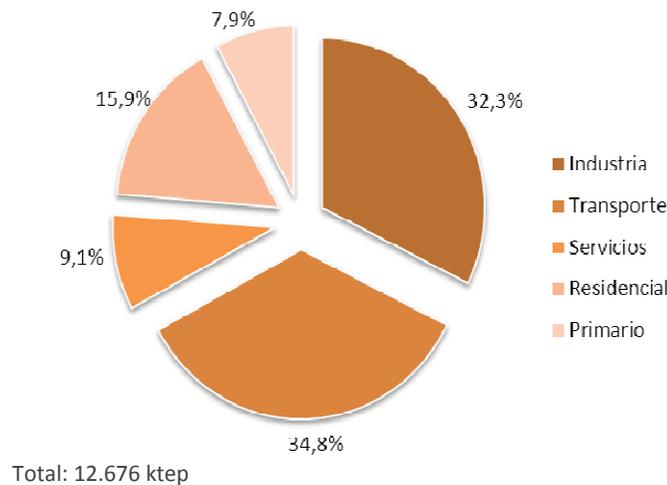


Gráfico 13. Distribución sectorial de consumo de energía final 2012. Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

La actividad económica existente en las distintas provincias andaluzas condiciona fuertemente su **consumo energético** en función de diversos factores, como el grado de industrialización, el peso de los sectores productivos primario y de servicio, la población e incluso de la climatología.

En cuanto al **consumo por sectores productivos**, análogo al comportamiento que se observa en el ámbito nacional y europeo, el transporte es el sector más inelástico a la diversificación y mejora energética. En Andalucía, el transporte es el sector de mayor peso en la estructura energética, con un 34,8% de la energía final consumida, le sigue la industria, con un 32,3%. El resto de sectores se sitúa a una distancia significativa de los dos anteriores.

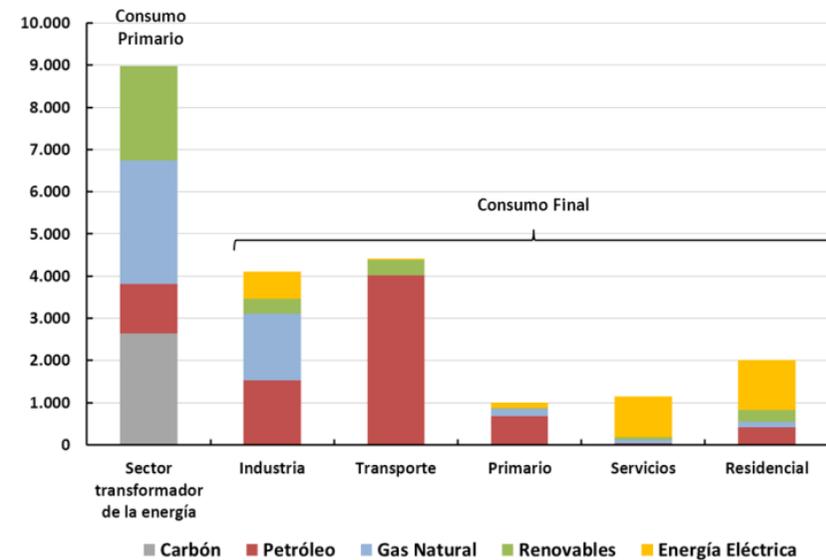


Gráfico 14. Distribución sectorial de consumo de energía por fuentes 2012. Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

La evolución hacia la estructura energética de consumo actual está repercutiendo en la mejora de la autonomía energética y por tanto en la competitividad de los sectores productivos, además de los beneficios medioambientales asociados a los inicios de la descarbonización de la economía (las emisiones de CO₂ por unidad de generación eléctrica se han visto reducidas en un 15,3% desde 2006) y la consolidación del tejido empresarial y el empleo asociado a las renovables y el ahorro y la eficiencia energética.

-Emisiones de CO₂

Las emisiones de CO₂ asociadas a la combustión de fuentes fósiles han continuado con la reducción iniciada en 2007 hasta situarse en 2012 en 40,7 millones de toneladas de CO₂, lo que supone unos niveles de emisión similares a los registrados en 2001.

La incorporación creciente y mantenida de las fuentes renovables en el sistema energético frente a una menor participación de recursos energéticos fósiles en la matriz de consumo, en un contexto de descenso del consumo de energía primaria, se traduce en una disminución del 15,8% de la intensidad de carbono del sistema energético andaluz respecto a 2006, que en 2012 fue de 2,4 tCO₂ /ktep de energía primaria

2.3.2. Infraestructuras energéticas

A finales de 2012, el sistema energético andaluz está conformado por diferentes infraestructuras que permiten disponer de la energía que se necesita con la calidad adecuada. Éstas son sintetizadas a continuación.

-Parque de generación

Andalucía dispone de un parque de generación eléctrica muy diversificado en lo que se refiere al tipo de energías (fósiles y renovables) y las tecnologías utilizadas. La potencia total instalada en 2012 asciende a 15.626 MW. Esta potencia se desglosa en un 38,7% de ciclos combinados de gas, 38% de energías renovables, 13,3% térmicas de carbón, 6,2% de

cogeneración, 3,6% de centrales de bombeo y el 0,2% restante a partir de residuos.

Así mismo dispone de un conjunto de tecnologías y fuentes energéticas que producen el total de la energía térmica consumida, en distintas formas: agua caliente, vapor, gases calientes, etc. Un 10% de esta energía tiene su procedencia en fuentes renovables: 782.475 m² de energía solar térmica, el uso de 643 ktep de biomasa, y, de forma incipiente, la geotérmica; el resto de la energía es producida principalmente mediante gas natural, gasóleo y fuel oil.

-Red de transporte y distribución

Dispone de una red de transporte eléctrico de 5.690 km; una red de distribución de media y alta tensión de 62.781 km. Andalucía cuenta con interconexiones eléctricas con Marruecos y próximamente con Portugal. En cuanto a las conexiones de gas natural, Andalucía, dispone de las conexiones internacionales facilitadas por el gaseoducto Magreb-Europa y por el Medgaz.

A finales de 2012 la longitud total de la red de transporte de gas natural en Andalucía es de 2.221,3 km y una red de distribución de 5.427,5 km.

-Procesado y almacenamiento de productos energéticos

Andalucía dispone de dos refinerías con una capacidad total de refinado de crudo de 21,5 millones de toneladas anuales, 11 centros de almacenamiento de productos petrolíferos con una capacidad total de almacenamiento de 2.203.140 m³ y 1.069 km de oleoductos; una regasificadora, con capacidad de emisión de 1.350.000 m³ (n)/h de gas natural y una capacidad de almacenamiento de 615.000 m³ de gas natural licuado, un almacenamiento subterráneo de gas con una capacidad operativa de 550 GWh, 12 plantas de producción de biocarburantes con una producción de 986 ktep/año, y 7 plantas de pélets con una capacidad de producción de 41.200 tep/año. En la

actualidad existen 94 gasolineras repartidas por toda Andalucía que suministran biocarburantes en mezclas superiores a la obligatoria.

2.3.3. Energías renovables

A lo largo del año 2012, el parque generador andaluz creció un 3,6% concentrándose dicho incremento en la potencia renovable. La cantidad de electricidad generada en las instalaciones acogidas al Régimen Especial en Andalucía se ha multiplicado por 2,4 veces durante los últimos cinco años (2007-2012), con lo que la participación de este régimen en el mix de generación andaluz pasa del 17% en 2007 hasta el 44% en 2012. Las plantas termosolares duplicaron en 2012 su producción respecto del ejercicio anterior y la generación con biomasa experimentó un aumento del 11,0%; otras tecnologías renovables que registraron incrementos de potencia han sido la eólica y solar fotovoltaica, sumando la potencia renovable el 38,0% del total del parque generador andaluz en 2012.

3. LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA 2014-2020

RETOS DE LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA 2014-2020

- Un sistema energético suficiente, bajo en carbono, inteligente y de calidad.
- La energía al servicio de la sociedad andaluza: la ciudadanía como protagonista de las políticas - la gobernanza energética.
- La energía al servicio de la competitividad de los sectores productivos
- La innovación energética como oportunidad

3.1. Modelo energético andaluz 2014-2020

La energía es el gran motor que mueve a la sociedad. Andalucía, en el horizonte del año 2020, tiene en la energía una oportunidad de crecimiento y desarrollo que le permitirá mejorar la vida de los andaluces en diferentes ámbitos: economía, empleo, medio ambiente, salud, conocimiento, etc.

Las posibilidades de Andalucía de utilizar el sector energético como instrumento de mejora de su economía y de la calidad de vida de su ciudadanía, están basadas en el fortalecimiento de sus debilidades, así como el aprovechamiento de sus oportunidades.

El modelo planteado se basa en considerar la energía para Andalucía como una oportunidad en 2020. Seguir avanzando en la descarbonización y la suficiencia del sistema energético, intensificando el uso de energías renovables, extendiendo la cultura y la mejora de la eficiencia energética,

potenciando las actuaciones locales y la gestión colectiva de la energía, apostando por la innovación y apoyando a las empresas y entidades en sus proyectos. Estos aspectos configuran los retos a conseguir de la Estrategia 2020, y que son descritos a continuación

- Un sistema energético suficiente, bajo en carbono, inteligente y de calidad

Andalucía es una región muy diversa geográficamente, la energía es una oportunidad para contribuir a una mayor vertebración del territorio. Para ello la política energética estará basada en las particularidades y necesidades cada una de las zonas, estableciendo la intervención territorial y local como prioritarias.

Las fuentes de energía renovables son una gran riqueza de Andalucía y en sí mismas constituyen una pieza clave para la innovación hacia un modelo económico sostenible. Andalucía cuenta con un recurso muy abundante en este tipo de fuentes que permitirá avanzar en el horizonte del 2020 en la senda de la suficiencia energética:

- Alcanzar una autosuficiencia basada en el autoconsumo y conectada al resto de consumidores europeos y del norte de África.
- Controlar y reducir la energía consumida mediante la intensificación de acciones para mejorar la cultura energética, y el empleo de mejores tecnologías de eficiencia energética y de gestión inteligente
- Disponer de un sistema de precios basados fundamentalmente en la disponibilidad futura de los combustibles fósiles y el impacto ambiental y social que ocasionan su uso.
- Fomentar del empleo de combustibles fósiles de bajas emisiones como el gas natural, en aplicaciones de alta eficiencia en el sector residencial e industrial,
- Producción de biocarburantes y carburantes sintéticos,
- Consolidar las tecnologías de producción y uso del hidrógeno
- Transformar el sector de la edificación focalizando sus actuaciones hacia edificios (rehabilitación y nuevos) con una baja/nula demanda de

energía y la autosuficiencia energética mediante el empleo de sistemas de energías renovables.

- Desarrollar sistemas centralizados en distritos en zonas urbanizables, áreas de oportunidad empresarial, industrial y de comercio.
- Alcanzar un sistema de movilidad acorde con las necesidades de los andaluces, reduciendo el uso de combustibles fósiles, incrementando el transporte público y colectivo
- Consolidar el principio del acceso a la energía como derecho de la humanidad, mediante:
 - Mejora de la calidad de suministro energético
 - Colaboración público-privada
 - Garantizar al usuario final los resultados energéticos y económicos esperados de las actuaciones previstas de esta colaboración,
 - Potenciar el aprovechamiento de los recursos renovables en zonas aisladas o de elevado potencial de recurso.
- **La energía al servicio de la sociedad andaluza: La ciudadanía como protagonista de las políticas - la gobernanza energética**

Situar a la ciudadanía en el centro del sistema energético, permitiendo que gestione su propia demanda mediante la formación, información, normativa de defensa de los derechos de la ciudadanía en materia de energía, o fomento de los sistemas de autoconsumo, a partir de:

- Potenciar la gestión energética colectiva frente a la privada
- Reforzar las actuaciones encaminadas a los cambios de hábitos de la ciudadanía, fomentando las actuaciones que conlleven una alta intervención social.
- Democratización del acceso a la energía, en línea a El Libro Blanco de la Comisión Europea La gobernanza europea (2001).
- Reorientación de la buena gobernanza mediante el adecuado concierto entre las diferentes Consejerías andaluzas
- Conseguir que en 2020 el sector energético andaluz no sólo genere la energía necesaria para el resto de sectores económicos y ciudadanía, sino que impulse nuevos negocios, empresas y por lo tanto empleos.

- Conseguir en 2020 que las infraestructuras energéticas vertebrén el territorio y se conviertan en una oportunidad de desarrollo para toda la región.
- Diseñar las nuevas infraestructuras requeridas atendiendo a la demanda y a la posibilidad que ofrecen las nuevas tecnologías para hacerlas inteligentes,
- Aplicación de las tecnologías de la información (TICs) a la red eléctrica
- Otorgar a las empresas un papel protagonista, no sólo como gestores del cambio del modelo tecnológico, sino de la transformación en cuanto a gestión, organización y optimización de uso de los recursos.

- **La energía al servicio de la competitividad de los sectores productivos**

Andalucía, en el horizonte del año 2020, tiene en la energía una oportunidad de crecimiento y desarrollo que le permitirá mejorar la vida de los andaluces en diferentes ámbitos: economía, empleo, medio ambiente, salud, conocimiento, internacionalización, etc.

El precio de la energía es una pieza clave dentro de la estructura económica de las empresas; mejorar la competitividad de las empresas andaluzas requiere optimizar su factura energética además de tener acceso a un consumo energético de calidad. Ambos son retos a los que dará respuesta la Estrategia Energética de Andalucía en el horizonte 2020:

- Mejora de las pautas de comportamiento de gestores y trabajadores de las empresas, para optimizar los procesos industriales, las condiciones del hábitat de trabajo (iluminación, ventilación y climatización principalmente), el uso de equipos informáticos, etc.
- Propuesta de actuaciones que favorecen el ahorro y mejora de la eficiencia energética en industrias, oficinas, superficies comerciales, hoteles y otros servicios.
- Mejora del uso de la energía en el sector primario al objeto de mejorar la competitividad de nuestra agricultura y pesca.
- Conversión de la energía en una necesidad para la extensión de las zonas productivas y el desarrollo de la economía andaluza

- Mejora de la calidad de suministro, al objeto de permitir un acceso a la energía de calidad en toda la geografía andaluza.
- Concesión de un papel protagonista a las empresas, no sólo como gestores del cambio del modelo tecnológico, sino de la transformación en cuanto a gestión, organización y optimización de uso de los recursos,

- **La innovación energética como oportunidad**

La innovación energética se encuadra dentro de la estrategia europea de Especialización Inteligente. Andalucía cuenta con estructuras básicas de I+D+i (CTAER, Universidades, Plataforma Solar Almería, etc.) y con empresas que han venido participando en multitud de proyectos de innovación energética en el ámbito de la financiación que gestiona la Agencia de Innovación de Andalucía, la Corporación Tecnológica de Andalucía o los distintos programas con financiación europea (7º Programa Marco, Energía Inteligente, etc.). Siguiendo esta línea de actuación las metas en I+D+i energético para 2020 están centrados en:

- Armonizar los intereses empresariales y de las entidades de investigación con los objetivos energéticos de Andalucía.
- Favorecer la comercialización de los resultados y la transferencia tecnológica.
- Fomentar la realización de proyectos estratégicos innovadores en consonancia a los recursos energéticos autóctonos y las necesidades energéticas.
- Disponer de un clúster energético como marco común para el impulso de la innovación energética. Impulsar la innovación en pequeñas y medianas empresas y favorecer la creación de empresas en centros de investigación (spin off, base tecnológica, etc.)
- Internacionalizar los resultados andaluces de innovación, favoreciendo así a las entidades (públicas y privadas) en la búsqueda de nuevos mercados.
- Atraer financiación de los mercados internacionales.

En el horizonte de 2020 se aprovechará la experiencia andaluza en el ámbito de la innovación energética para impulsar nuevas líneas de acción trabajando conjuntamente administraciones, empresas y centros de investigación:

- Fomento de la participación activa en proyectos de investigación, la transferencia de conocimiento y la aplicación de la innovación en la empresa
- Impulso de ideas que tengan un tasa de retorno superior para Andalucía (económico, social, ambiental, innovación, etc.).

3.2. Principios y objetivos

Sentadas las bases del modelo energético y los retos a alcanzar en el 2020, la Estrategia Energética de Andalucía 2020 avanza en la transición para alcanzar un sistema energético bajo en carbono, democrático, competitivo, seguro, de calidad y basado en el uso de los recursos energéticos limpios autóctonos.

Descansa en unos *principios* a partir de los cuales se establecen los *Objetivos* de la política energética andaluza en el escenario 2020, sin perder de vista el horizonte temporal que se sitúa hacia mediados de siglo. Estos objetivos están concebidos en consonancia con los definidos por la política europea y su consecución en 2020 permitirá a Andalucía ocupar una situación de referencia energética entre las regiones europeas.

Los principios, que definen la filosofía que va a guiar la estrategia energética de Andalucía, permiten establecer los retos a alcanzar, teniendo en cuenta las tendencias energéticas actuales y futuras y el sistema energético europeo al que se pertenece y por el que se está fuertemente condicionado.

PRINCIPIOS FUNDAMENTALES

Contribuir a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo

Situar a los sectores de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética como motores de la economía andaluza.

Garantizar la calidad del suministro energético, impulsando la transición de las infraestructuras energéticas hacia un modelo inteligente y descentralizado, integrado en el paisaje.

Actuar desde la demanda para hacer a la ciudadanía protagonista del Sistema Energético.

Optimizar el consumo energético en la Administración de la Junta de Andalucía, mejorando la eficiencia de sus instalaciones e incorporando criterios de gestión orientados al ahorro energético.

Basándose en estos principios, los Objetivos de la Estrategia fijan unas metas determinadas y medibles que permitirán conocer cuantitativamente el grado de adaptación del sistema energético andaluz.

OBJETIVOS

Reducir un **25%** el consumo tendencial de energía primaria

Aportar con energías renovables el **25 %** del consumo final bruto de energía

Autoconsumir el **5%** de la energía eléctrica generada con fuentes renovables

Descarbonizar en un **30 %** el consumo de energía respecto al valor de 2007

Mejorar un **15%** la calidad del suministro energético

3.3. Programas

La Estrategia Energética de Andalucía sienta su base de desarrollo en cinco programas de actuación, cada uno de los cuales tiene una relación directa con los Principios enunciados.

Estos programas se corresponden con la propuesta recogida en la Estrategia para la Competitividad de Andalucía 2014-2020, en su eje 4 Favorecer la transición a una economía baja en carbono y cuentan con el respaldo de los implicados en su ejecución al haberse definido mediante el proceso participativo diseñado para la elaboración de la Estrategia Energética.

A estas propuestas de la ECA se ha considerado necesario incluir un Programa de Cultura Energética, que complemente el resto de las acciones propuesta

A su vez los Programas se dividen en Líneas de Actuación, cada una de ellas centrada en un ámbito concreto y configuradas por Actuaciones que a su vez se podrán desarrollar a lo largo del periodo de vigencia de la Estrategia 2014-2020 a través de múltiples acciones específicas.

ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA 2014-2020	
PRINCIPIO	PROGRAMA
<ul style="list-style-type: none"> Contribuir a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo 	<ul style="list-style-type: none"> ENERGÍA INTELIGENTE
<ul style="list-style-type: none"> Situar a los sectores de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética como motores de la economía andaluza 	<ul style="list-style-type: none"> MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD
<ul style="list-style-type: none"> Garantizar la calidad del suministro energético, impulsando la transición de las infraestructuras energéticas hacia un modelo inteligente y descentralizado, integrado en el paisaje 	<ul style="list-style-type: none"> MEJORA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS ENERGÉTICOS
<ul style="list-style-type: none"> Actuar desde la demanda para hacer a la ciudadanía protagonista del Sistema Energético 	<ul style="list-style-type: none"> CULTURA ENERGÉTICA
<ul style="list-style-type: none"> Optimizar el consumo energético en la Administración de la Junta de Andalucía, mejorando la eficiencia de sus instalaciones e incorporando criterios de gestión orientados al ahorro energético 	<ul style="list-style-type: none"> GESTIÓN ENERGÉTICA EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS DE ANDALUCÍA

Estas acciones estarán recogidas en Planes de Acción bienales, que detallarán para el período de ejecución, las características de las acciones que se acometerán.

La vinculación de los programas con los objetivos de la Estrategia no es única, participando todos los programas en mayor o menor medida en todos los objetivos. A través de los indicadores numéricos asociados a las actuaciones y que cuantificarán el grado de ejecución de éstas, se podrá valorar la repercusión de esta Estrategia y en qué grado su puesta en marcha contribuirá a la consecución de los objetivos propuestos.

Los programas coinciden con la propuesta recogida en la Estrategia para la Competitividad de Andalucía 2014-2020, en su eje 4 Favorecer la transición a una economía baja en carbono y cuentan con el respaldo de los agentes implicados en su ejecución, al haberse definido mediante el proceso participativo diseñado para la elaboración de la Estrategia Energética. Se recogen en la tabla siguiente, junto con el principio con el que se relacionan así como las líneas de actuación en las que se estructuran.

A continuación se sintetizan las características más relevantes de cada uno de los programas, describiendo las líneas de actuación de cada uno de ellos, sus objetivos, acciones a desarrollar y actuaciones que comprenden

ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA 2014-2010	
PLAN DE ACCIÓN BIENAL	
•	Denominación y objeto
•	Programa, línea de actuación y actuación en la que se encuadra
•	Descripción de la acción
•	Instrumentos
•	Cronograma
•	Monitorización de resultados e indicadores
•	Origen de los fondos
•	Gestor de la acción

ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA 2014-2010. LÍNEAS DE ACTUACIÓN	
PROGRAMA	LÍNEA DE ACTUACIÓN
• ENERGÍA INTELIGENTE EN ANDALUCÍA	<ul style="list-style-type: none"> • EDIFICACIÓN Y URBANISMO SOSTENIBLE • MOVILIDAD Y TRANSPORTE EFICIENTE
• MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD	<ul style="list-style-type: none"> • PROMOCIÓN Y FINANCIACIÓN DE ACTUACIONES ENERGÉTICAS • INNOVACIÓN EN EL SECTOR ENERGÉTICO
• MEJORA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS ENERGÉTICOS	<ul style="list-style-type: none"> • INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS • CALIDAD DE SUMINISTRO ENERGÉTICO
• CULTURA ENERGÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> • DIVULGACIÓN • FORMACIÓN
• GESTIÓN ENERGÉTICA EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS DE ANDALUCÍA	<ul style="list-style-type: none"> • GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA • GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE ANDALUCÍA

PROGRAMA: ENERGÍA INTELIGENTE EN ANDALUCÍA

Programa dirigido a configurar un sistema energético más eficiente, mediante la incorporación de elementos que posibiliten la “gestión inteligente” de la energía en el ámbito principalmente urbano: movilidad, edificios, barrios y parques empresariales. El objetivo de este programa es favorecer la mejora de la eficiencia energética, mediante ahorro de energía y uso de fuentes renovables. A la vez se pretende configurar un sistema más distribuido y cercano a la demanda, apostando por el autoconsumo.

LÍNEA DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS	Actuaciones
EDIFICACIÓN Y URBANISMO SOSTENIBLE	<ul style="list-style-type: none"> • Provocar en la sociedad andaluza un cambio de comportamiento en cuanto al uso de la energía en la edificación y en los espacios urbanizados, impulsando acciones que reviertan en un mayor ahorro y eficiencia energética junto con el uso de energías renovables. • Se incidirá en la incorporación del concepto “inteligente” a la gestión energética en municipios, barrios, edificios, parques empresariales e industriales, fomentando el uso de TIC en actuaciones tales como autoconsumo eléctrico y térmico con energías renovables y cogeneración de alta eficiencia y la generación eléctrica distribuida especialmente con energías renovables. • La rehabilitación energética de edificios será una de los pilares de las actuaciones a desarrollar. Se incidirá especialmente en el desarrollo normativo a fin que acompañe y catalice la transición del sector de la edificación hacia un modelo más sostenible y descentralizado. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>El_1 Autoconsumo eléctrico con renovables y cogeneración</i> • <i>El_2 Acciones encaminadas a la configuración de barrios y municipios inteligentes</i> • <i>El_3 Acciones encaminadas a la configuración de parques empresariales e industriales inteligentes</i> • <i>El_4 Desarrollo de regulación sobre el uso de contadores inteligentes y promoción de su implantación</i> • <i>El_5 Rehabilitación energética de edificios y viviendas</i> • <i>El_6 Instalaciones energéticamente eficientes y aprovechamiento de energías renovables en los edificios</i> • <i>El_7 Establecimiento de mecanismos regulatorios y fiscales para la inversión en energías renovables y ahorro energético en la edificación</i> • <i>El_8 Reactivación del espacio público urbano con criterios de optimización energética</i>

PROGRAMA: ENERGÍA INTELIGENTE EN ANDALUCÍA

Programa dirigido a configurar un sistema energético más eficiente, mediante la incorporación de elementos que posibiliten la “gestión inteligente” de la energía en el ámbito principalmente urbano: movilidad, edificios, barrios y parques empresariales. El objetivo de este programa es favorecer la mejora de la eficiencia energética, mediante ahorro de energía y uso de fuentes renovables. A la vez se pretende configurar un sistema más distribuido y cercano a la demanda, apostando por el autoconsumo.

LÍNEA DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS	Actuaciones
MOVILIDAD Y TRANSPORTE EFICIENTE	<ul style="list-style-type: none"> • Provocar en la sociedad andaluza un cambio de comportamiento modal del uso de la energía en el transporte, mediante el empleo de vehículos más eficientes y fuentes energéticas menos emisoras de carbono (electricidad y biocarburantes). • Se incidirá en la mejora del tipo de movilidad, priorizando aquellos de menor impacto: peatonal, bicicleta y transporte colectivo. • Acciones encaminadas a mejorar la movilidad mediante planes para optimización de la gestión del transporte (urbano, mercancías, etc.) y el impulso de la movilidad de bajo impacto en las zonas urbanas e interurbanas. • Fomentar el uso de vehículos de alta eficiencia, así como la electrificación del transporte mediante medidas que incidan en la facilitación de la recarga eléctrica de los vehículos y la disponibilidad de los mismos. • Apostar por la innovación energética en el transporte: hidrógeno y biocarburantes de segunda y tercera generación. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>El_9 Planes de movilidad y fomento del transporte sostenible</i> • <i>El_10 Eficiencia energética en vehículos</i> • <i>El_11 Desarrollo de infraestructuras para la mejora de la movilidad en entornos urbanos e interurbanos</i>

PROGRAMA: MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD

Dirigido a fomentar la competitividad de las empresas y la economía andaluza a través de una mayor eficiencia en el uso de la energía y la potenciación de la innovación para el desarrollo de nuevos productos y procesos energéticos la economía andaluza. Favorecerá la promoción de la actividad energética en el ámbito nacional y en el exterior, la financiación de las empresas y la ciudadanía, la transferencia de información en la red, la implantación de sistemas de gestión y supervisión energética, el consumo de fuentes renovables y el ahorro energético.

LÍNEA DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS	Actuaciones
PROMOCIÓN Y FINANCIACIÓN DE ACTUACIONES ENERGÉTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar y facilitar la adopción de medidas de mejora de la eficiencia energética mediante diferentes mecanismos, principalmente financieros y normativos. • Acciones encaminadas a financiar proyectos de ahorro y eficiencia energética, así como incorporar las energías renovables, a partir de mecanismos de incentivación (fondos reembolsables, fondo perdido, fiscales, etc.). • Se impulsarán nuevos esquemas de financiación, potenciándose las Empresas de Servicios Energéticos. • Acciones dirigidas a mejorar la competitividad de las empresas y la economía andaluza, en particular los sectores de turismo, primario, bioenergía, generación energética y energías renovables. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>MC_1 Nuevos esquemas de financiación de proyectos energéticos</i> • <i>MC_2 Proyectos con garantías de ahorro mediante empresas de servicios energéticos</i> • <i>MC_3 Asesoramiento a entidades financieras</i> • <i>MC_4 Mejora de la gestión energética en las empresas: medidas de ahorro y eficiencia energética y uso de energías renovables</i> • <i>MC_5 Mejora de la competitividad industrial del sector de los biocarburantes</i> • <i>MC_6 Impulso a la demanda térmica y eléctrica de biomasa</i> • <i>MC_7 Fomento de medidas de ahorro, eficiencia y uso de energías renovables en los distintos sectores de actividad, incluyendo los sectores primario y turístico</i> • <i>MC_8 Realización de auditorías energéticas</i> • <i>MC_9 Mayor uso de gas natural mediante proyectos de ahorro energético</i>

PROGRAMA: MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD

Dirigido a fomentar la competitividad de las empresas y la economía andaluza a través de una mayor eficiencia en el uso de la energía y la potenciación de la innovación para el desarrollo de nuevos productos y procesos energéticos la economía andaluza. Favorecerá la promoción de la actividad energética en el ámbito nacional y en el exterior, la financiación de las empresas y la ciudadanía, la transferencia de información en la red, la implantación de sistemas de gestión y supervisión energética, el consumo de fuentes renovables y el ahorro energético.

LÍNEA DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS	Actuaciones
INNOVACIÓN EN EL SECTOR ENERGÉTICO ANDALUZ	<ul style="list-style-type: none"> • Potenciar las acciones encaminadas a incrementar la innovación energética entre las empresas y las entidades de investigación andaluzas. • Establecer incentivos para potenciar la cooperación público-privada, así como la difusión y transferencia de resultados. • Intensificar la presencia de las empresas y centros de investigación andaluces en el exterior, apostando por aquellas tecnologías más innovadoras que tengan unos altos flujos de retornos para Andalucía (energía marina, biorrefinerías, hidrógeno, almacenamiento energético), y en general las energías renovables y las tecnologías de eficiencia energética. 	<ul style="list-style-type: none"> • MC_10 Incentivos a la innovación energética y transferencia de resultados • MC_11 Difusión y comercialización de los resultados de la investigación e impulso a la transferencia de tecnología • MC_12 Hoja de ruta para el desarrollo de las biorrefinerías en Andalucía • MC_13 Internacionalización del sector energético andaluz: mejora de las capacidades de las empresas andaluzas para favorecer su presencia en los mercados internacionales • MC_14 Innovación en tecnologías energéticas e incremento del potencial y aprovechamiento de los recursos energéticos autóctonos • MC_15 Desarrollo de la economía del hidrógeno en Andalucía

PROGRAMA: MEJORA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS ENERGÉTICOS

Programa dirigido a apoyar el desarrollo de un sistema de infraestructuras energéticas que garanticen los suministros con un alto estándar de calidad y aprovechen los recursos autóctonos de Andalucía, incluyendo las redes de energía térmica con fuentes renovables (solar, biomasa y geotermia), así como su implantación ordenada en el territorio, facilitando la localización de empresas e industrias en la región, especialmente en el medio rural, contribuyendo al crecimiento económico y a la creación de empleo.

LÍNEA DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS	Actuaciones
INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar las actuales infraestructuras energéticas de Andalucía, al objeto de propiciar una mayor eficiencia energética y optimización del uso de la red. Propiciar la configuración de redes inteligentes, potenciándose el aprovechamiento de los recursos energéticos sostenibles autóctonos. Desarrollar acciones para la promoción de infraestructuras eléctricas y térmicas (redes de climatización) mediante recursos renovables y el uso de gas natural para la mejora del ahorro y la eficiencia energética. Favorecer el uso de redes eléctricas de evacuación para distribución. Realizar en paralelo actuaciones horizontales para mejorar y adaptar los procedimientos de tramitación de redes energéticas 	<ul style="list-style-type: none"> <i>IC_1 Uso del gas para aplicaciones de alta eficiencia</i> <i>IC_2 Fomento de la energía hidroeléctrica</i> <i>IC_3 Impulso de infraestructuras energéticas para el aprovechamiento de los recursos autóctonos</i> <i>IC_4 Proyectos piloto de redes de energía térmica de alta eficiencia con recursos renovables</i> <i>IC_5 Mejora de la red de distribución eléctrica, especialmente en zonas rurales aprovechando las infraestructuras de evacuación de generación renovable</i> <i>IC_6 Normativa autonómica para el desarrollo de infraestructuras energéticas</i> <i>IC_7 Mejora y agilización de la tramitación administrativa coordinada con otros organismos con competencias (medio ambiente, territorio, administración local y estatal, etc.)</i>

PROGRAMA: MEJORA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS ENERGÉTICOS

Programa dirigido a apoyar el desarrollo de un sistema de infraestructuras energéticas que garanticen los suministros con un alto estándar de calidad y aprovechen los recursos autóctonos de Andalucía, incluyendo las redes de energía térmica con fuentes renovables (solar, biomasa y geotermia), así como su implantación ordenada en el territorio, facilitando la localización de empresas e industrias en la región, especialmente en el medio rural, contribuyendo al crecimiento económico y a la creación de empleo.

LÍNEA DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS	Actuaciones
CALIDAD DE SUMINISTRO ENERGÉTICO	<ul style="list-style-type: none"> Optimizar el grado de abastecimiento energético andaluz, mejorando la calidad de suministro, y facilitando el acceso a las redes de actividades económicas y urbanísticas. Fomentar el desarrollo de infraestructuras que originan una mejora en la calidad del suministro, así como mejoras en la evacuación y suministro en aquellas zonas de compleja situación. Puesta en marcha un Plan de emergencia de suministro energético de Andalucía, en el marco de las actuaciones que se vienen realizando de seguimiento del consumo y calidad. Desarrollo de una normativa que regule la calidad de suministro energético en Andalucía 	<ul style="list-style-type: none"> <i>IC_8 Seguimiento del consumo energético y la calidad de suministro</i> <i>IC_9 Desarrollo de un plan de emergencia de suministro energético de Andalucía</i> <i>IC_10 Desarrollo y mejora de infraestructuras energéticas en zonas con baja calidad de suministro</i> <i>IC_11 Desarrollo de actividades productivas en Andalucía, facilitando un acceso adecuado al suministro</i>

PROGRAMA: CULTURA ENERGÉTICA

Programa dirigido a fomentar un cambio de comportamiento en la ciudadanía, la empresa y la administración, que favorezca el alcance de cotas más elevadas de ahorro energético, mediante un mejor uso de la energía y la eficiencia energética. Persigue facilitar el conocimiento sobre las energías renovables y las tecnologías más eficientes e innovadoras (vehículo eléctrico, equipos de alta eficiencia, etc.) para que se conviertan en una opción y oportunidad en Andalucía.

LÍNEA DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS	Programas específicos
DIVULGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Propiciar el cambio de comportamiento en cuanto al uso de la energía de la ciudadanía, y por extensión las empresas, optimizando así el consumo de energía de los andaluces. • Desarrollar acciones específicas de divulgación energética dirigidas a la ciudadanía, administración y los distintos sectores económicos. • Las actuaciones de divulgación utilizarán como soporte medios masivos de comunicación, basándose en el desarrollo de las redes sociales y las nuevas tendencias. • Favorecer la participación directa de la ciudadanía 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>CE_1 Difusión de la mejora energética en sectores de la economía andaluza</i> • <i>CE_2 Difusión para el impulso de la movilidad baja en carbono</i> • <i>CE_3 Promoción de hábitos de consumo eficiente en la ciudadanía</i> • <i>CE_4 Desarrollo de un portal informativo de tramitación de ayudas públicas a la energía</i> • <i>CE_5 Desarrollo de herramientas multimedia para la difusión de la cultura energética</i>

FORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar la formación en materia energética en el ámbito académico (escolar y universitario), profesional y en la administración. • Desarrollar actuaciones para la mejora e incorporación de nuevos conocimientos a los planes curriculares andaluces. • Potenciar la formación profesional de los empleados del sector energético, futuros profesionales y personal de la administración 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>CE_6 Formación en el ámbito universitario</i> • <i>CE_7 Formación en el ámbito profesional</i> • <i>CE_8 Formación en el ámbito de la Administración</i> • <i>CE_9 Formación en el ámbito escolar</i>
PROGRAMA: GESTIÓN ENERGÉTICA EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS DE ANDALUCÍA		
Programa dirigido a favorecer la eficacia y la eficiencia de la administración, tanto para la optimización del uso de la energía como del ahorro económico provocado por la cultura de mejora energética.		

LÍNEA DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS	Programas específicos
<p>GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar el consumo de energía de la administración andaluza de una forma eficiente, asimismo se pretende optimizar la factura energética de la Junta de Andalucía. • Se desarrollarán medidas para impulsar la puesta en marcha de proyectos de mejora de la eficiencia energética y la incorporación de energías renovables en los edificios de la Junta de Andalucía. • Se potenciará los sistemas de gestión energética y la contratación pública con criterios de eficiencia energética. Se continuará con la gestión centralizada de los consumos energéticos de la Junta de Andalucía al objeto de reducir la factura energética 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>GA_1 Responsabilidad social corporativa de la administración andaluza</i> • <i>GA_2 Mejora de la gestión energética en la administración andaluza</i> • <i>GA_3 Promoción de la mejora del ahorro y eficiencia energética en los edificios e instalaciones</i> • <i>GA_4 Fomento de la certificación energética</i> • <i>GA_5 Mejora de la eficiencia energética en la iluminación interior y alumbrado exterior</i> • <i>GA_6 Uso de energías renovables en las instalaciones y edificios de la Junta de Andalucía</i> • <i>GA_7 Impulso de la movilidad y el transporte sostenible en la administración de la Junta de Andalucía</i> • <i>GA_8 Promoción de la rehabilitación energética de edificios públicos pertenecientes a la Junta de Andalucía</i>
<p>PROGRAMA: GESTIÓN ENERGÉTICA EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS DE ANDALUCÍA</p>		
<p>Programa dirigido a favorecer la eficacia y la eficiencia de la administración, tanto para la optimización del uso de la energía como del ahorro económico provocado por la cultura de mejora energética.</p>		

LÍNEA DE ACTUACIÓN	OBJETIVOS	Programas específicos
<p>GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE ANDALUCÍA</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Poner en marcha una red de gestión de la energía consumida por la Entidades Locales andaluzas, al objeto de mejorar la eficiencia y reducir la factura energética. • Se promoverá la adhesión progresiva de las corporaciones andaluzas a REDEJA. • Se fomentará la gestión energética municipal, potenciándose la figura del gestor energético municipal y la realización del Planes de actuación energética municipal con el establecimiento de la ejecución de medidas a medio plazo y el sistema de financiación de las mismas. • Se desarrollarán medidas de mejora de la eficiencia energética y la incorporación de energías renovables en los edificios, alumbrado público y otras instalaciones públicas gestionadas por las entidades locales. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>GA_9 Desarrollo de la red de energía de las administraciones locales andaluzas</i> • <i>GA_10 Mejora de la gestión de las administraciones locales andaluzas</i> • <i>GA_11 Realización de planes energéticos municipales con programación temporal de las actuaciones y su financiación</i> • <i>GA_12 Financiación para la mejora energética de los edificios e instalaciones municipales</i>

3.4. La energía en Andalucía 2020

Se analizan a continuación las características de la oferta y demanda energética en Andalucía en el horizonte 2020, contemplando los resultados para los dos escenarios posibles, tendencial y de aplicación de la Estrategia.

El binomio oferta-demanda es para la Estrategia Energética de Andalucía un concepto único, consecuencia de la aplicación de los principios de la misma.

Estos principios establecen la necesidad de mejora de la eficiencia del uso de la energía, priorizando el uso de recursos autóctonos sostenibles, a la vez que la actuación desde la demanda para hacer a la ciudadanía protagonista del sistema energético. Bajo este prisma se ha modelado el comportamiento de la demanda y oferta energética de Andalucía en el horizonte del año 2020.

El periodo 2014-2020, es continuación de la transición hacia un modelo energético descarbonizado ya iniciado en Andalucía a finales del siglo XX y que deberá culminar a mediados del XXI. El uso del gas natural en esta etapa se evalúa como una de las opciones más válidas, debido a su menor emisión de emisiones de dióxido de carbono. También es imprescindible reducir el uso del petróleo en el transporte, para disminuir así la alta dependencia energética y los efectos ambientales y sobre la salud que provocan las emisiones de los derivados del petróleo.

Otro aspecto a tener en cuenta será la necesidad de mejorar la dependencia energética, haciendo así al sistema energético más autosuficiente. Cuestión ésta que dota a Andalucía de más seguridad en cuanto a la independencia energética de regiones del mundo, en las que cuestiones geopolíticas podrían influir en la garantía de suministro. El uso de recursos autóctonos, fundamentalmente en el caso andaluz provenientes de fuentes renovables, conlleva innumerables beneficios ambientales y económicos por su incidencia en la estructura económica regional (creación de empleo, empresas e industria, disminución de las importaciones de combustibles fósiles, aumento de las exportaciones de tecnología, etc.).

- Demanda

-Tendencial (Alternativa 0)

Las previsiones macroeconómicas y energéticas apuntan a que el consumo en Andalucía en el año 2020 de energía final será **12,3 Mtep** y de energía primaria **18,7 Mtep** (no se incluyen usos no energéticos). Esta demanda sería la tendencial sin considerar la puesta en marcha de nuevas políticas energéticas que incidan en su reducción.

Durante la vigencia de la Estrategia se prevé que se rompa la tendencia de descenso del consumo de energía primaria existente desde el 2007, que ha supuesto que en el año 2013 el consumo se sitúe a niveles de 2008.

Esta disminución del consumo, en primer lugar, ha sido debida a la contracción económica española y, en segundo lugar, a la mejora de la eficiencia energética del periodo 2007 – 2013 que ha supuesto un ahorro de energía primario próximo a los 1.000 ktep.

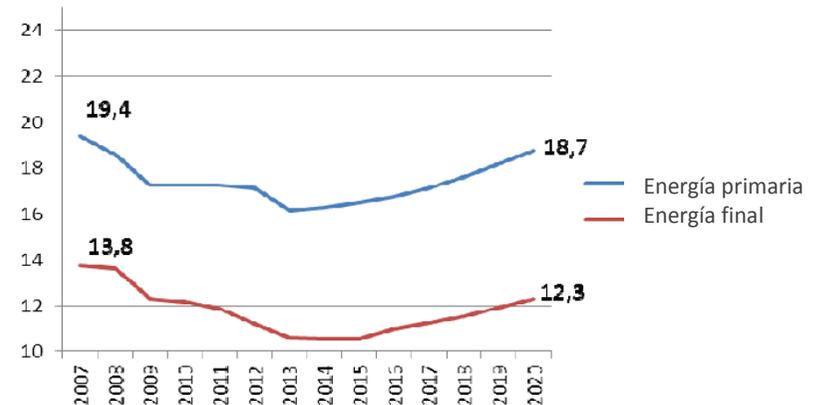


Gráfico 15. Evolución prevista de la tendencia de la demanda de energía primaria y final sin incluir usos no energéticos (Mtep)).

Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

-Con la Estrategia de la Energía (Alternativa 1)

La apuesta de la Estrategia por la mejora de la eficiencia energética y la reducción del consumo de energía posibilita reducir la intensidad de consumo de energía primaria un 17,9% respecto a la situación de 2007 y un 9,4% respecto a 2013, situando la demanda de energía primaria en 17,0 Mtep, y el ahorro energético en 1.758 ktep respecto al tendencial. La Directiva 27/2012 de eficiencia energética prevé que el consumo de energía primaria en la UE para 2020 sea 1.474 millones de tep, que representa una disminución del 20% del consumo previsto para Estados miembros en ese año (1.840,2 Mtep). La aplicación de esta Directiva obliga al estado español a reducir su consumo en 2020, al menos un 20% sobre la tendencial de consumo proyectada desde 2007, que se cifra en 162,8 millones de tep, de los que 22,8 millones de tep le corresponderían a Andalucía aplicando la cuota de consumo andaluza en el conjunto nacional. Por lo tanto, la demanda de energía primaria prevista para Andalucía en el escenario de ahorro (17,0 Mtep) supondría una reducción del 25% respecto a la tendencial de 2020 de la UE (22,8 Mtep) (véase gráfico 16).

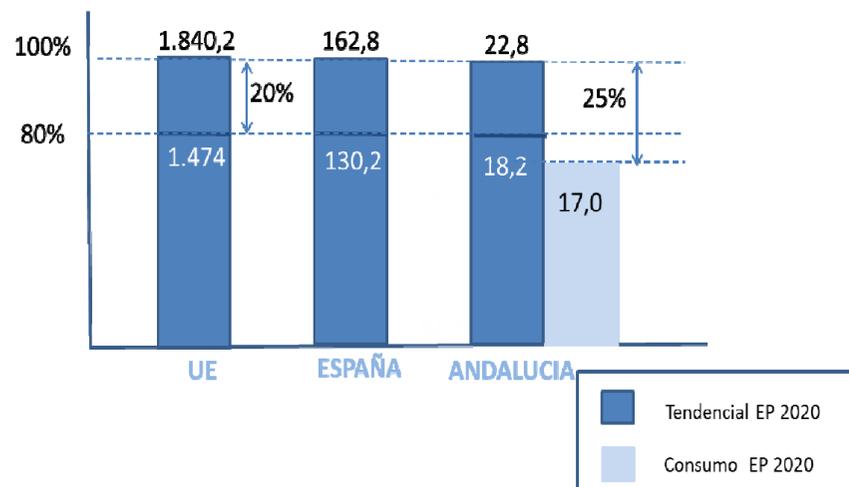


Gráfico 16. Cumplimiento del objetivo de ahorro energético de la Directiva 27/2012 (Mtep). Fuente: Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020 y Agencia Andaluza de la Energía

Escenarios Energía 2020						
Energía Primaria (Mtep)			Reducción demanda frente a escenario UE (Mtep)			
Escenario UE	Alternativa 0	Alternativa 1 (con Estrategia)	Alternativa 0		Alternativa 1 (con Estrategia)	
			Mtep	%	Mtep	%
22,8	18,7	17,0	4,1	17,7	5,8	25

• Oferta

En cuanto a la oferta de energía, la apuesta andaluza por el fomento de las energías renovables seguirá siendo una constante en este nuevo periodo, previéndose que su consumo se multiplique por tres respecto a 2007.

De esta forma el aporte de energías renovables en 2020 se elevará al **25% consumo final bruto de energía**, superándose los objetivos europeos previstos en la Directiva 28/2009 de Fomento de Energías Renovables (objetivo 20%).

Las limitaciones existentes en la normativa nacional para el crecimiento de la generación eléctrica con renovables hacen prever que en el periodo de la Estrategia, la puesta en marcha de nuevas instalaciones será más reducida que en los años anteriores. No obstante el aporte de energía eléctrica renovable al consumo eléctrico de Andalucía se elevará hasta un 40%, que supondrá un crecimiento de 6 puntos respecto a 2012. Igualmente la energía térmica continuará creciendo hasta un 24,3% y los biocarburantes hasta un 10%.

En el gráfico 17 puede observarse la evolución del aporte total de renovables a la estructura de consumo de energía de Andalucía, así como la diferencia entre los años de referencia 2007 y 2012 con el 2020 en cuanto al aporte de energía renovable para consumo eléctrico, térmico y carburantes.

Por otra parte, el petróleo, a pesar de una reducción importante (15,9% respecto a 2012) debido a la mejora del uso en el sector transporte, seguirá siendo la fuente energética de mayor demanda. El resto se cubrirá principalmente con gas natural, que favorecerá la transición hacia un sistema más descarbonizado, experimentando un crecimiento de un 18,2% respecto a 2012. El carbón aportará una importante cantidad de energía, básicamente para generación eléctrica, no obstante se prevé que continúe el descenso de la demanda de esta fuente energética en relación al consumo de los años previos a la aprobación de la Estrategia.

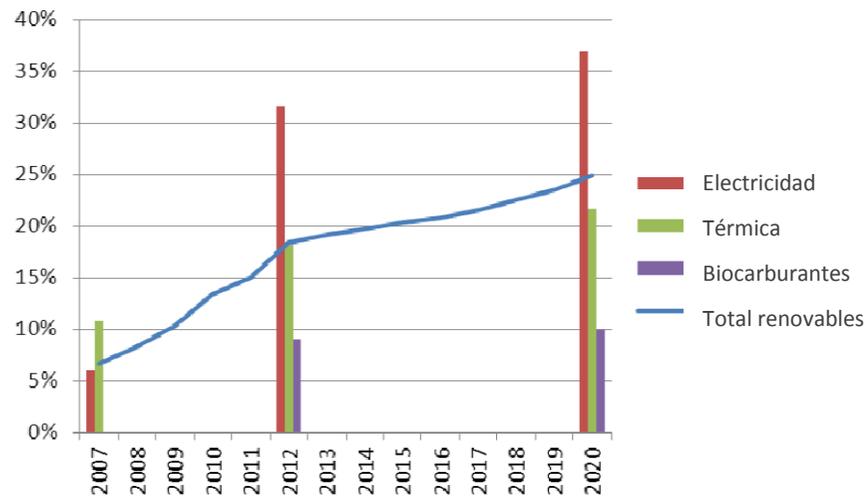


Gráfico 17. Evolución de aporte renovable al consumo final bruto total y a cada uso. Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

- Emisiones de CO₂

La mejora de la eficiencia energética en el horizonte del año 2020, junto con una estructura de fuentes energéticas con un menor impacto ambiental, permitirá que las emisiones de CO₂ asociadas al consumo de energía se reduzcan un 30% respecto a 2007.

La tendencia de consumo de energía sin considerar la mayor eficiencia y el uso de energías renovables llevaría a incrementar las emisiones de CO₂ en el periodo 2014-2020 en torno al 10%. En el gráfico 18 se observa la evolución de la reducción de emisiones provenientes de la energía consumida en Andalucía.

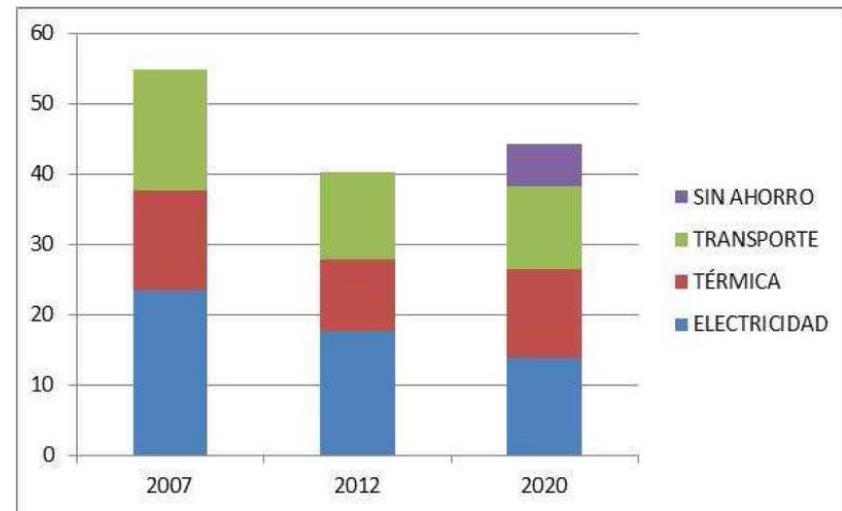


Gráfico 18. Evolución de las emisiones de CO₂ provenientes de la energía consumida en Andalucía (millones de tCO₂). Fuente: Agencia Andaluza de la

Energía
Energía

• Energía final

En definitiva, el modelo energético de la Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020 permite conciliar el crecimiento económico con el consumo

energético. En el periodo se prevé que el crecimiento económico sea un 14,4%, mientras que el consumo energético será análogo al de 2012 y respecto a este año las emisiones de CO2 serán un 5% menor.

La demanda de energía final, sin incluir ahorro energético (alternativa 0), de los distintos sectores económicos en el 2020 será **12.300 ktep**, incrementándose en el periodo un 15,9%. El sector industrial experimentará el mayor crecimiento del consumo de energía final (30,0%) debido a una mayor actividad económica del sector, seguido por el transporte con un 9,6%, el sector primario 6,0% y los servicios con un 2,8%. En cuanto al consumo residencial se espera que exista una reducción debido a la mejora de la eficiencia del uso de la energía de la ciudadanía y de la evolución de la población (11,6%).

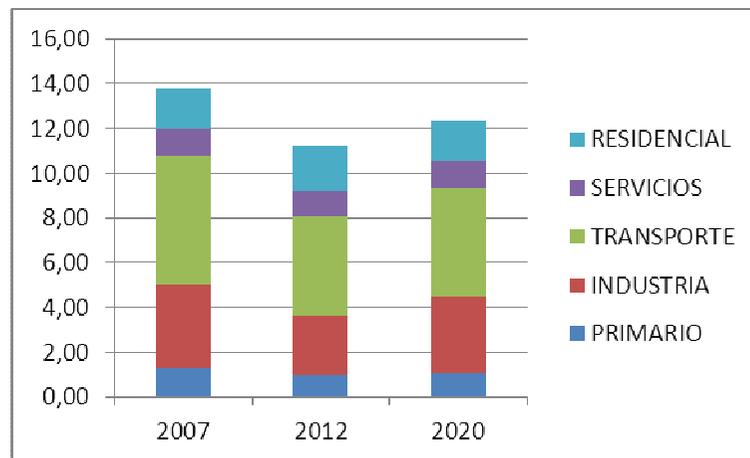


Gráfico 19. Evolución del consumo de energía final por sectores, sin incluir ahorro

La mejora de la eficiencia energética en el periodo posibilitará la reducción de la energía final en 2020 en **1.186 ktep** y una mejora del **13,4%** de la intensidad del consumo de energía final. Este ahorro supondrá anualmente nuevas actuaciones (169 ktep) que se irán acumulando a lo largo del periodo (véase gráfico 20).

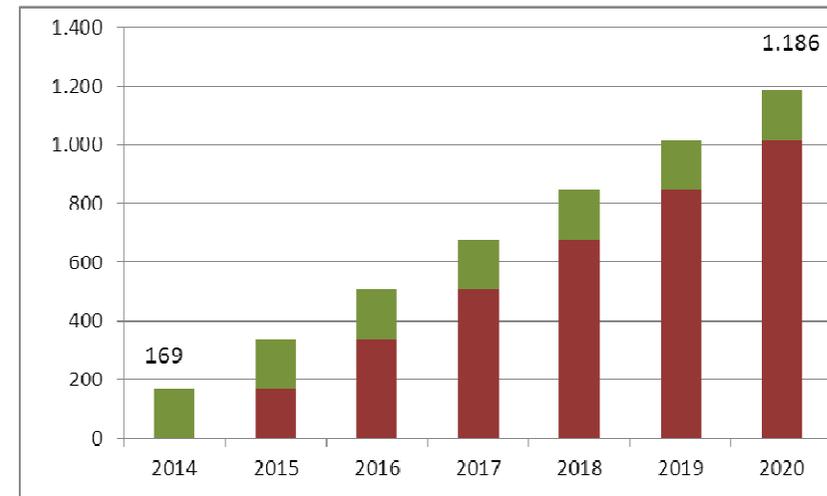


Gráfico 20. Ahorro de energía final anual y acumulado 2014 – 2020 (ktep)). Fuente: Agencia Andaluza de la Energía

En el periodo 2014-2020 las actuaciones en la mejora energética del sector residencial provocarán una reducción importante del consumo de energía final en el sector servicio residencial (22%), y en menor cantidad en los servicios (3%). Por otra parte, el crecimiento del consumo de energía final del sector transporte debido a una mayor actividad económica será mitigado por actuaciones muy intensivas en mejora energética de este sector posibilitando, incluso, que reduzca un 4% su uso de energía final en el 2020.

La mejora de la eficiencia energética suavizará, igualmente, el incremento de energía final de los sectores industrial (crecimiento 19%) y primario (3%).

En el gráfico 21 puede observarse la evolución del consumo de energía final

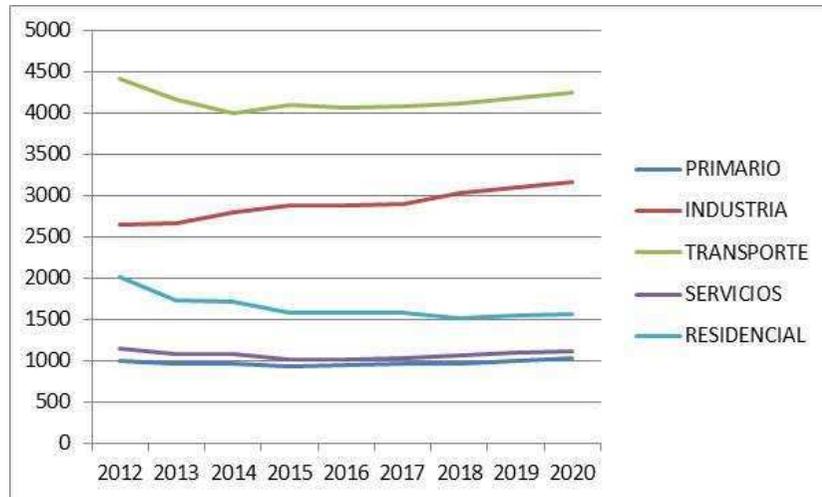


Gráfico 21. Evolución del consumo de energía final, escenario de ahorro y eficiencia

una vez aplicado el escenario de ahorro y mejora de la eficiencia energética.

- **Efectos ambientales totales derivados del escenario tendencial**

Los efectos ambientales asociados a las tecnologías energéticas presentes en Andalucía causan impactos ambientales de intensidad y categoría variable (local y global).

A nivel global, el cambio climático está reconocido como uno de los problemas más grave del sistema energético debido a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), y derivado del uso de tecnologías que emplean

combustibles fósiles. Los efectos locales se producen, sin embargo, y excepto durante el consumo de energía eléctrica, independientemente del tipo de tecnología utilizada.

Por otra parte, las incidencias sobre el medio natural de las tecnologías renovables son menos significativas, más fáciles de revertir y, en muchos casos, no pasan de ser meros riesgos (véase tabla adjunta). Los efectos de las energías renovables son locales, a excepción de los ligados al consumo de biocombustibles, y sólo bajo algunas circunstancias (dependiendo de la potencia instalada) pueden llegar a ser realmente significativos (véase tabla adjunta). Por tanto, el incremento en el uso de tecnologías renovables en detrimento de las tecnologías que utilizan combustibles fósiles, reduce los efectos ambientales, tanto locales como globales, del sistema energético.

La demanda de energía en los distintos sectores económicos en el 2020, en la alternativa 0 (escenario sin Estrategia) ha sido estimada en 12,3 Mtep de energía final y 18,7 Mtep de energía primaria, estando previsto que se rompa la tendencia de descenso del consumo de energía primaria existente desde el 2007, que ha supuesto que en el año 2013 el consumo se sitúe a niveles de 2008.

La traslación de este volumen de demanda energética final a sus efectos ambientales podría resultar incompatible con las restricciones impuestas en términos de asignaciones de emisiones de gases de efecto invernadero, si no se toman medidas. Por ello resulta crucial el afianzamiento de la cultura energética iniciada por la Junta de Andalucía, para evitar una pérdida de eficiencia en el uso de la energía, fundamentalmente en la relacionada con los hábitos de las personas (hogar, transporte, oficinas, hoteles, ocio, etc.). Así como contribuir a la descarbonización de la economía y sociedad andaluza mediante la reducción de la intensidad de CO₂ que interviene en cada aspecto de la actividad diaria andaluza.

En el escenario de ahorro con la puesta en marcha de la Estrategia, en el año 2020 se reduce el consumo de energía primaria un 17,9% respecto a la situación de 2007 y un 9,4% respecto a 2013, situándose en 17,0 Mtep, lo que supone una reducción del 9,3% respecto a la tendencial de 2020.

La confirmación de estas hipótesis prospectivas llevaría aparejado un decremento de los efectos ambientales en términos de inmisión de gases para las principales tecnologías de generación de energía eléctrica.

Conclusiones éstas que han supuesto la incorporación a la Estrategia de los dos principios clave como son:

- Situar a los sectores de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética como motores de la economía andaluza.
- Actuar desde la demanda para hacer a la ciudadanía protagonista del sistema energético, y promover su progresiva concienciación sobre los impactos del uso de la energía.

INCIDENCIA AMBIENTAL DE LAS TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA						
TECNOLOGÍA	INCIDENCIA AMBIENTAL					
	Construcción y/o extracción		Explotación		Consumo	
	EG	EL	EG	EL	EG	EL
CONVENCIONALES						
Térmica a carbón						
Cogeneración convencional						
Ciclo combinado (gas natural)						
RENOVABLES						
Solar fotovoltaica						
Eólica						
Hidroeléctrica						
Energía marina						
Biomasa						
Solar termoeléctrica						
Geoterminia						
Biocarburantes transporte						
Combustibles fósiles transporte	*	*				
	No existe	Moderado	*	Fuera del sistema energético		
	Compatible	Severo	EG	Efectos globales	EL	Efectos locales

4. EFECTOS AMBIENTALES DEL SISTEMA ENERGÉTICO

4.1. Bases metodológicas

Para analizar las relaciones entre el sistema energético y el medio ambiente se ha establecido una diferenciación general entre efectos globales y efectos locales. Los efectos globales son aquéllos que tienen incidencia sobre el conjunto del planeta, como son las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Los efectos locales son los que inciden sobre el territorio próximo a la causa del impacto.

Para ello, el sistema energético ha sido sistematizado de acuerdo a las redes energéticas básicas que lo componen: la red eléctrica, la red de gas, y la red de distribución de combustibles. Las dos primeras redes son continuas y conexas y gestionan fluidos (electricidad y gas); la tercera es una red abierta de transportes discretos (camiones y vagones cisterna).

No se consideran los efectos ambientales de las instalaciones energéticas no conectadas a ninguna red, o cuya función preferente sea la autosuficiencia, debido a la insignificancia de dichos impactos ambientales. No obstante, esto dependerá del alcance que tenga esta tipología de instalaciones en el futuro y en la Estrategia. En particular, habrá que prestar especial atención a la generación de residuos procedentes de instalaciones renovables que han llegado al fin de su vida útil

4.2. Efectos ambientales de escala global

Se entiende como tales los que tienen incidencia sobre el conjunto del planeta. En el caso del sistema energético, si bien existe un conjunto de efectos producidos desde la extracción o producción del recurso energético

hasta su transformación (tales como consumo de recursos naturales, producción de residuos, transformación del territorio, cambios de uso del suelo, emisión de otros gases, contaminación lumínica, sonora, particular, acústica, etc.) el efecto global reconocido a escala planetaria se refiere a las **emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)**.

Estos gases son los responsables del cambio climático, que supone una amenaza para el planeta por la modificación de los principales rasgos climáticos zonales, ya sea por el aumento de la temperatura media, como por la modificación en el régimen de las precipitaciones. Para evitarlo, el principal eje de actuación a nivel global es la intención de frenar la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera mediante la reducción de emisiones y el favorecimiento de su captación mediante sumideros.

4.2.1. La energía y los gases efecto invernadero (GEI)

Está reconocido el papel principal del sector energético como fuente de Gases de efecto invernadero (GEI). El mecanismo fundamental que explica el calentamiento del planeta es el efecto invernadero, provocado por la transformación de la luz ultravioleta de la radiación solar, en luz infrarroja, al ser reflejada por la superficie terrestre o por la atmósfera, y que es retenida por los gases existentes en la atmósfera.

Los GEI existen de forma natural en la atmósfera, como es el caso del dióxido de carbono (CO₂), pero han visto aumentada su concentración en los últimos años debido a las emisiones antrópicas. Este aumento de concentración ha provocado graves efectos sobre la circulación atmosférica y oceánica, sobre el sistema climático, el funcionamiento de los ecosistemas naturales y la salud humana. El dióxido de carbono es el principal gas de efecto invernadero, tanto cuantitativamente como en términos de contribución al efecto invernadero (contribuye con 76% al calentamiento global), seguido a gran distancia por el CH₄ y NO₂.

De acuerdo a los datos recogidos en el 5º Informe del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), la concentración de CO₂ en la atmósfera ha aumentado por la actividad humana, fundamentalmente por el uso de combustibles fósiles y la deforestación, con una menor contribución de la producción de cemento.

Las concentraciones actuales de CO₂, CH₄ (metano) y N₂O (óxido nitroso) exceden sustancialmente el rango de concentraciones registradas en los testigos de hielo durante los últimos 800.000 años.

El ritmo de incremento de las concentraciones en la atmósfera de CO₂, CH₄ y N₂O en el pasado siglo no tiene precedente en los últimos 22.000 años. Las concentraciones han aumentado desde 1750, excediendo los niveles preindustriales en 40%, 150% y 20%, respectivamente (gráfico 22).

El pH del agua oceánica ha decrecido 0,1 desde el comienzo de la era industrial, que corresponde a un aumento del 26% de concentración de iones hidrógeno.

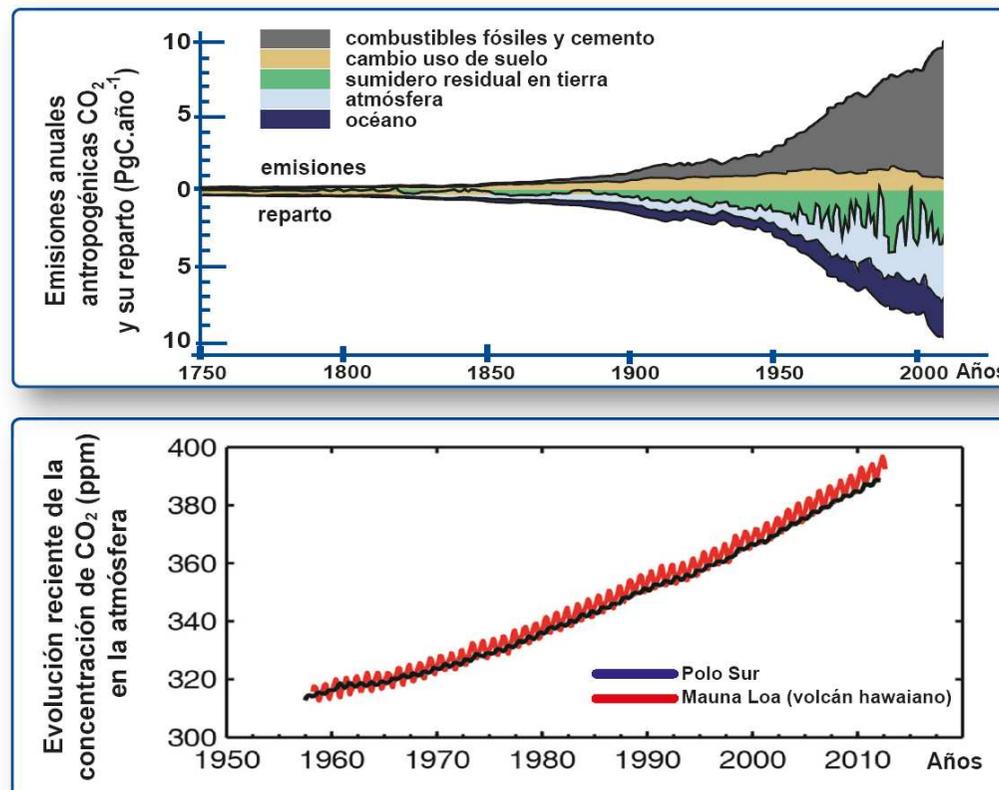


Gráfico 22. Evolución de las emisiones antropogénicas y de la concentración de CO₂ en la atmósfera. Fuente: 5º Informe IPCC

De acuerdo a los datos facilitados por este Informe, para las nuevas simulaciones de modelos climáticos, realizadas en el marco de la quinta fase del Proyecto de comparación de modelos acoplados del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas, se ha utilizado un nuevo conjunto de escenarios: las trayectorias de concentración representativas (RCP). En todas las RCP, las concentraciones atmosféricas de CO₂ son más elevadas en 2100 respecto de hoy en día, como resultado de un mayor aumento de las emisiones de CO₂ acumuladas en la atmósfera durante el siglo XXI.

Las emisiones continuas de gases de efecto invernadero causarán un mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático. Para contener el cambio climático, será necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de gases de efecto invernadero. Las proyecciones para los próximos decenios muestran unos patrones espaciales de cambio climático similares a los proyectados para el final del siglo XXI, aunque de menor magnitud. La variabilidad interna natural continuará ejerciendo una importante influencia en el clima, especialmente a corto plazo y a escala regional. A mediados del siglo XXI, las magnitudes de los cambios proyectados variarán considerablemente según el escenario de emisiones elegido

El cambio climático proyectado sobre la base de las trayectorias de concentración representativas (RCP) es similar al proyectado en el Cuarto Informe de Evaluación, tanto por lo que respecta a los patrones como a la magnitud, una vez consideradas las diferencias de los escenarios. El margen de variación de las proyecciones para las RCP altas es más reducido que para los escenarios comparables utilizados en el Cuarto Informe de Evaluación, porque, a diferencia de los escenarios de emisión del Informe especial sobre escenarios de emisiones utilizados en el 4º Informe, las RCP utilizadas en el 5º Informe se definen como trayectorias de concentración y, por tanto, las incertidumbres asociadas al ciclo del carbono que afectan a las concentraciones de CO₂ en la atmósfera no se consideran en las simulaciones determinadas por la concentración de la CMIP5. Las

proyecciones de la elevación del nivel del mar son más completas que en el Cuarto Informe de Evaluación, principalmente debido a la mejora de los modelos en relación con las contribuciones del hielo continental.

Escenario	Emisiones de CO2 acumuladas para 2012-2100 ^a			
	GtC		GtCO ₂	
	Media	Rango	Media	Rango
RCP2,6	270	140 a 410	990	510 a 1 505
RCP4,5	780	595 a 1 005	2 860	2 180 a 3 690
RCP6,0	1 060	840 a 1 250	3 885	3 080 a 4 585
RCP8,5	1 685	1 415 a 1 910	6 180	5 185 a 7 005

Notas:

^a 1 gigatonelada de carbono = 1 GtC = 10¹⁵ gramos de carbono, equivalente a 3,667 GtCO₂.

Fuente: 5º Informe del IPCC.2013

En España, según datos del Avance Emisiones GEI 2012, la estimación de emisiones GEI para 2012, realizada con datos cerrados a 30 de abril de 2013, arroja un descenso del 1,6% respecto al año 2012, situándose, en valores absolutos, en el año 2012 en 346,1 millones de toneladas frente a los 351,7 millones inventariados del año 2011.

En el año 2005, tal y como se muestra en la figura adjunta, el 85% de las emisiones de CO₂ eq tuvo su origen en las actividades englobadas en el proceso de energía, incluyéndose las actividades de combustión para producción de energía y transporte

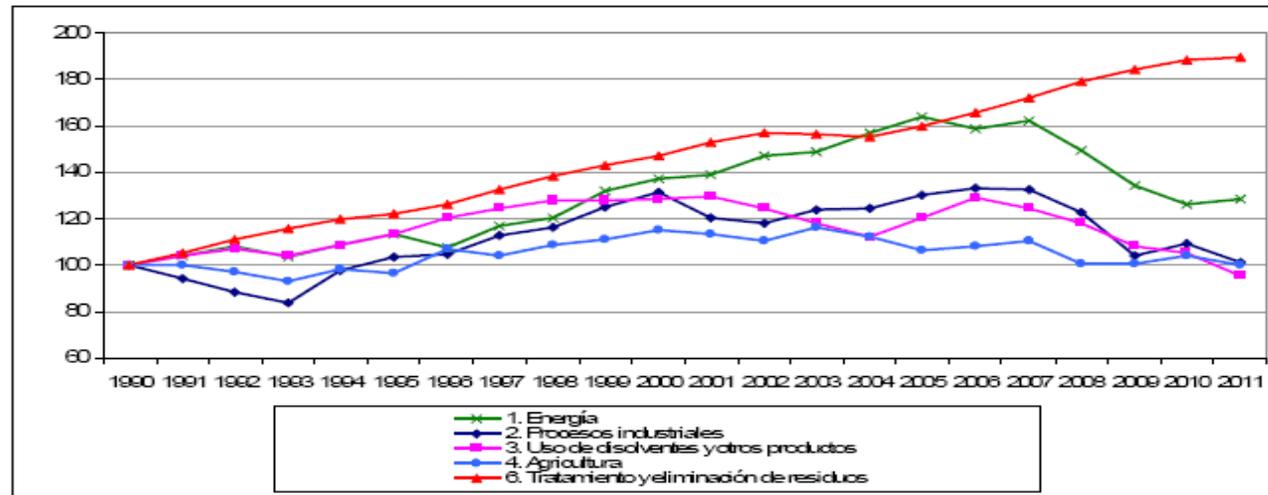


Gráfico 23. Evolución de las emisiones de GEI en España por grupo de actividad. 1990-2011. Fuente: MAGRAMA

A escala **autonómica**, el año 2012 se caracteriza por una moderación en la caída de emisiones iniciada en el año 2007. Esta moderación está influenciada por la compensación que ha supuesto el incremento del consumo de carbón para la generación eléctrica con la tendencia a la reducción del consumo energético de la mayor parte de los sectores. La mayor incorporación del carbón como fuente primaria en la generación supuso un incremento del 30% de las emisiones de las centrales térmicas respecto a 2011.

El volumen de CO₂ emitido pasa de 41,2 a 40,7 millones de toneladas, registro muy cercano al registrado en el año 2001 (gráfico 24). Se da la circunstancia particular de que las contribuciones de CO₂ atribuibles al carbón y al gas natural se han equiparado en 2012. Ambas contabilizaron un valor en torno a los 10,6 millones de tCO₂. Para el resto de fuentes fósiles se producen moderadas reducciones de las emisiones, en torno a un 4% en

promedio, salvo para casos más sensibles como el gas natural o los fuelóleos, con reducción de sus emisiones de 14% y de un 21% respectivamente, con relación al año anterior (Fuente AAE, 2012).

Por sectores, la evolución de las emisiones en la última década, deja claro que el sector de la generación eléctrica ha sido responsable de la mayor parte de las emisiones GEI en todo el período. Al sector generación eléctrica se le asignó un montante de 18,2 millones (44,8% del total), seguido de las del sector energético con 2,1 millones (5,2%). Salvo en el sector residencial, con un incremento de casi un 4%, en el resto de los sectores, las emisiones contabilizadas en 2012 disminuyen respecto a las cuantificadas en el año precedente, manteniendo la tendencia señalada para los años anteriores desde el inicio de la crisis (gráfico 25). Por último, las emisiones de CO₂ por habitante también acusaron un leve descenso desde las 4,9 a las 4,8 tCO₂/hab.

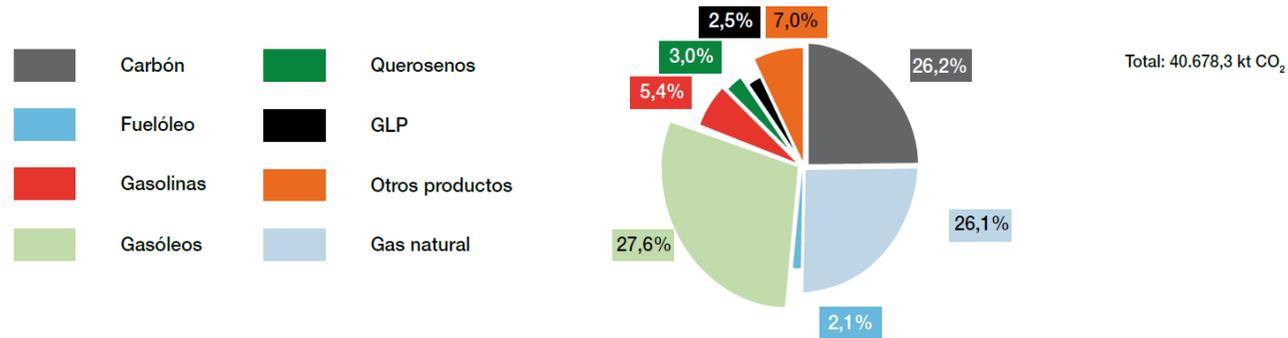


Gráfico 24. Emisiones de CO₂ por fuentes. Fuente: Agencia Andaluza de la Energía (2012)

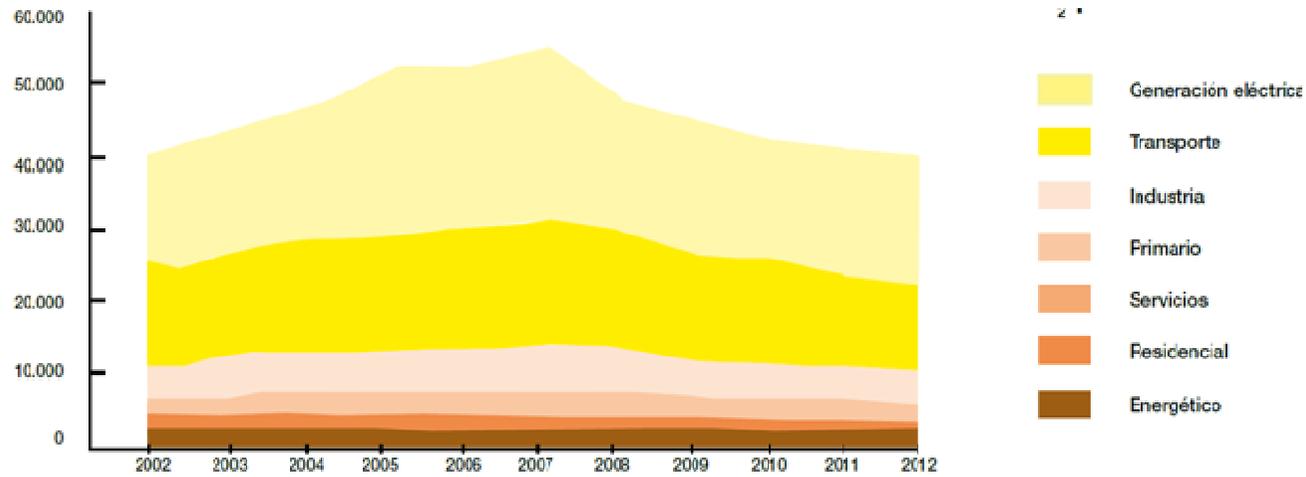


Gráfico 25. Evolución de las emisiones de CO₂ por sectores. Fuente: Agencia Andaluza de la Energía (2012)

4.2.2. Consumo de energía y efectos sobre el cambio climático

La utilización de las distintas fuentes de energía ha sufrido cambios en los últimos años.

La demanda de petróleo y derivados acentúa su descenso en Andalucía con tasas de variación anual negativas del 7,1% en España y del 9,0% en Andalucía. Aunque continúa siendo la principal fuente de energía nacional y autonómica, la reducción acumulada en el período 2007-2012 (del 24,0% en España y el 23,3% Andalucía) supone una menor participación en la estructura de consumo, un 42,2% y 42,7% respectivamente⁵.

Con el 26,0% en Andalucía y el 22,0% en España, el gas natural es la segunda fuente de energía primaria más consumida. En 2012 se han producido descensos respectivos del 13,2% y del 2,6% por la menor demanda para generación eléctrica, que retrocede frente al carbón y las tecnologías renovables. La energía nuclear aporta el 12,5% a la matriz de consumo a nivel nacional, mientras que en Andalucía, donde no hay generación procedente de esta fuente de energía, son las renovables la que con el 17,6% en 2012 se sitúan como tercera fuente mayoritaria de consumo. En España suponen el 12,3% del consumo primario de energía, ocupando el cuarto lugar⁶.

La caída registrada en el año 2011 del precio del carbón ha tenido como consecuencia directa el aumento de la electricidad generada con esta fuente. Así, durante los dos últimos años el consumo destinado a la producción eléctrica en las centrales andaluzas se ha incrementado en más de un 50%, y pasa de los 1.711,5 ktep en 2010 hasta los 2.635,7 ktep de 2012, siendo el crecimiento superior a nivel nacional. El peso en la estructura de consumo se sitúa en el 11,7% para España y el 14,1% en Andalucía, por encima de la participación en 2011 del 9,8% y el 10,7% respectivamente.

⁵ Fuente: Datos energéticos de Andalucía 2012. Agencia Andaluza de la Energía

⁶ Fuente: Datos energéticos de Andalucía 2012. Agencia Andaluza de la Energía

- Generación eléctrica

De acuerdo a los datos facilitados por el MAGRAMA⁷, y en relación con la contribución de cada sector de actividad a la emisión de GEI y su evolución a lo largo del período inventariado 1990-2011, se destaca la importancia del sector *Procesado de la Energía*, con una participación creciente desde el año 1990 hasta el año 2005, para situarse, finalmente, en el año 2011 en el 77,5%. Los sectores Procesos Industriales y Agricultura se sitúan en 2011 en unas participaciones relativas del 7,5% y del 10,6%, que a lo largo del período han registrado descensos, respectivamente, del 1,7% y 2,5% (véase tabla adjunta).

De las diferentes tecnologías usadas para la transformación de energía eléctrica en las centrales térmicas, aquellas que producen GEI son las centrales térmicas de carbón, las tecnologías de ciclo combinado que utilizan gas natural, y las centrales térmicas de fuel.

El carbón usado como recurso energético para la producción de energía, produce aproximadamente el doble de emisión de CO₂ por unidad de energía (tep), que las instalaciones de ciclo combinado, cuya fuente de energía es el gas natural. En el Plan Nacional de Asignaciones 2005-2007, la distribución de los derechos de emisión presentan una tendencia a disminuir las emisiones producidas en la generación de energía eléctrica a partir de carbón y fuel, y a incrementar los derechos de emisiones para las centrales térmicas de ciclos combinados que emiten menos toneladas de CO₂ por unidad de energía producida

En el proceso de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables como son la energía eólica, la solar o fotovoltaica y la hidráulica, no se producen emisiones de GEI a la atmósfera.

⁷ Inventario de Gases de Efecto Invernadero de España 1990-2011: Sumario Edición 2013

- **Red Gasista**

Se considera, en este apartado, la red destinada a distribución de gas para consumo final de tipo doméstico e industrial. Esta red produce emisiones de dos tipos: emisiones de CO₂ asociadas al consumo final del recurso, y emisiones de CH₄ debidas a los escapes de la red de distribución:

- **Emisiones de CO₂.** Las emisiones de CO₂ por unidad de energía producida, producto de la combustión del gas natural, son un 30% menores que en el caso del petróleo, y 50% menores que en el caso del carbón, según datos de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). Teniendo en cuenta las altas eficiencias de los procesos de combustión del gas natural y las avanzadas tecnologías de recuperación de calor en los mismos, las proporciones de contaminación emitidas finalmente son aún menores.
- **Emisiones de CH₄.** Las emisiones de metano en la red gasista se producen como consecuencia de las fugas que presenta la misma. Después del vapor de agua y del dióxido de carbono, el metano (CH₄) es el gas de efecto invernadero más importante en la atmósfera, con una capacidad de calentamiento 23 veces superior a la del CO₂ para un periodo de 100 años, aunque con una vida media menor (12 años frente a la vida media del CO₂ estimada entre 5 y 200 años).

Sector de actividad	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
1. Procesado de la energía	74,59	75,58	76,83	76,72	75,99	76,60	74,45	75,68	75,50	76,38	76,36
2. Procesos industriales	9,13	8,40	7,69	7,57	8,37	8,53	8,88	8,90	8,90	8,88	8,95
3. Uso de disolventes y otros productos	0,54	0,54	0,55	0,55	0,55	0,55	0,60	0,58	0,58	0,53	0,51
4. Agricultura	13,16	12,81	12,20	12,17	12,18	11,46	13,04	11,87	12,01	11,33	11,34
6. Tratamiento y eliminación de residuos	2,59	2,65	2,73	2,98	2,91	2,86	3,04	2,98	3,01	2,88	2,84
Total categorías	100,00										

Sector de actividad	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1. Procesado de la energía	77,21	78,53	77,99	79,20	79,97	79,05	79,20	78,92	78,08	76,37	77,53
2. Procesos industriales	8,19	7,70	7,95	7,68	7,76	8,12	7,91	7,94	7,41	8,11	7,45
3. Uso de disolventes y otros productos	0,52	0,48	0,45	0,41	0,42	0,46	0,44	0,45	0,45	0,46	0,41
4. Agricultura	11,13	10,39	10,78	9,99	9,13	9,50	9,54	9,40	10,35	11,11	10,64
6. Tratamiento y eliminación de residuos	2,95	2,91	2,84	2,72	2,71	2,86	2,91	3,29	3,72	3,95	3,97
Total categorías	100,00										

Gráfico 26. Inventario de gases de Efecto Invernadero en España. Emisiones por grupo de actividad. Porcentajes de distribución. Fuente: MAGRAMA (2013)

No existen datos exactos sobre la proporción de las fugas de metano en la red gasista, si bien se han estimado valores en el entorno del 0,7% del total suministrado (datos de la CNE). Todo esto, sin tener en cuenta que aproximadamente un 25% de las fugas se oxida en el terreno antes de salir a la atmósfera.

Según datos de la AAE, en Andalucía, el consumo de gas natural en 2012, fue de 4.862 ktep registrando una fuerte reducción respecto a 2011. No obstante, continúa siendo la segunda fuente más consumida con el 26,0% de todo el consumo primario andaluz. Se distribuyó por una red de transporte de 2.221,3 km y una red de distribución de 5.427,5 km. Un nivel de pérdidas de un 0,7% del total suministrado, supondrían 34 ktep/año, lo que supone aproximadamente 1.827,53 t de CO₂ equivalente al año.

- **Combustibles para automoción y otros usos**

Las emisiones de esta red están directamente asociadas con el sector transporte y con el combustible para calefacción centralizada y plantas industriales, distinto del gas. Los combustibles pueden ser de tipo fósil como el carbón o el petróleo (refinado o sin refinar), y los procedentes de los recursos renovables, como son los biocombustibles.

Las emisiones de GEI producidas por el transporte son altamente dependientes del tipo de combustible, de las distancias recorridas, del tipo de vehículo, y de otros factores, por lo que sólo pueden realizarse estimaciones. Las emisiones correspondientes al tráfico rodado de Andalucía muestran que la mayoría del transporte, aproximadamente un 88% es terrestre, distribuyéndose el resto entre el aéreo, ferroviario y marítimo.

Los diferentes combustibles usados en los transportes presentan factores de emisión de GEI diferentes. En el caso de tráfico rodado se estima una proporción por tipo de combustible de un 60% de gasoil y un 40% de gasolina. En el transporte ferroviario se usa el gasoil, en el marítimo el gasoil y el fuel-oil, mientras que el transporte aéreo usa como combustible el queroseno.

EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. FUENTES DE TRÁFICO			
	CH ₄ (t)	CO ₂ (kt)	NO ₂ (t)
MAQUINARIA AGRÍCOLA	15,3	1093	47,2
OTROS MODOS DE TRANSPORTE Y MAQUINARIA MÓVIL	7,45	552	23,7
TRÁFICO AÉREO	1,2	73,7	2,34
TRÁFICO FERROVIARIO	1,86	32,4	0,891
TRÁFICO MARÍTIMO	23,5	48,1	12,4
TRÁFICO RODADO	803	13497	422
TOTAL	852,31	15296,2	508,531

Fuente: Inventario emisiones atmosféricas de Andalucía. 2009

EMISIONES DE CO ₂ DE AUTOMOCIÓN	
FUENTE ENERGÉTICA	Factor de emisión (t CO ₂ /tep)
GASOLINA	2,872
GASÓLEO A, B Y C	3,07
QUEROSENO	2,964
FUELOIL	3,207

Fuente: Plan de Energías Renovables en España 2005-2010

El combustible menos contaminante, valorado como cantidad de CO₂ emitido por unidad de energía, es la gasolina en los transportes terrestres, teniendo el gasoil unas emisiones mayores por tep. El fuel-oil es el que

emite mayor cantidad de dióxido de carbono por unidad de energía consumida.

- **Biocombustibles**

El uso de biocombustibles reduce las emisiones de efecto invernadero como consecuencia de la sustitución de los combustibles tradicionales derivados del petróleo.

Según datos del CIEMAT, el 26% de las emisiones de GEI en España proceden del transporte (96,7 MtCO₂eq en 2009).

Aunque los biocarburantes liberan CO₂ durante su combustión, el balance final de su uso es casi neutro, gracias al CO₂ que ha sido previamente absorbido por la materia vegetal que constituye su materia prima. En cualquier caso, esta cuestión va a depender en gran medida, de diversos factores, como son si el cultivo energético implica o no cambio de uso del suelo, así como del transporte del recurso primario hasta su lugar de procesado y consumo.

Los biocarburantes consumidos en España aseguraron en 2009 un ahorro de 43% de emisiones de GEI con respecto a los carburantes fósiles sustituidos (CNE, 2011). Las emisiones evitadas en 2010 gracias al uso de los biocarburantes en España fueron de 3,8 millones de toneladas de CO₂ equivalente (Deloitte 2011).

4.3. Efectos ambientales de escala local

Se entiende por efectos locales aquéllos que inciden sobre un territorio próximo a la causa del impacto. Se destacan a continuación los efectos locales más representativos de las componentes del sistema energético.

4.3.1. Generación eléctrica

- **Generación a partir de combustibles fósiles**

La incidencia de los efectos ambientales de la generación de energía eléctrica a partir de combustibles fósiles, va a depender del tipo de combustible empleado, de la potencia instalada y de la ubicación y tamaño de la central térmica. Cuando la instalación se construye en ámbitos urbanizados, las afecciones derivadas de su construcción no van a ser distintas a las producidas por cualquier otro tipo de instalación en suelo urbano.

En el caso de ubicarse en suelo no urbanizable, la instalación genera un impacto visual muy significativo. También hay que tener en cuenta, los efectos colaterales derivados de la explotación del recurso (canteras y minas).

Durante el funcionamiento, los impactos ambientales más significativos están relacionados con las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera y partículas sólidas, que al dispersarse por el aire, pueden ocasionar afecciones sobre el medio natural del entorno y sobre la salud pública. También se producen vertidos líquidos y calor residual, además de otras formas de contaminación (residuos industriales, ruidos).

Se atribuye tradicionalmente a las centrales térmicas de combustibles fósiles una contribución protagonista al efecto invernadero (por la emisión de CO₂) y a la lluvia ácida (debido a las emisiones de SO_x y NO_x).

Así, la quema de carbones y otros combustibles fósiles origina grandes volúmenes de CO₂, además de otros productos, normalmente indeseables, contenidos en la materia prima del combustible. Los contaminantes principales presentes en los gases de combustión son los óxidos de azufre, siendo el principal es el dióxido de azufre (SO₂), los óxidos de Nitrógeno (NO_x), y partículas sólidas contenidas en los gases. Otros productos emitidos en bajas concentraciones, pero que cada vez reciben más atención, son los compuestos halogenados, hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles (COV), y elementos químicos en muy pequeña concentración (trazas), etc.

En relación con los efluentes líquidos, a diferencia de los otros tipos de contaminación, la contaminación es similar en cualquier central térmica, dependiendo sólo de su potencia y de las características del agua de aportación (cauce receptor). Se diferencian los vertidos térmicos, asociados al agua de refrigeración y normalmente inocuos a excepción del aumento de temperatura que inducen en el medio receptor. Los vertidos químicos pueden ser de variada composición, aunque insignificantes en cantidad comparados con el caudal de agua de refrigeración. Reciben tratamiento convencional (neutralización, clarificación, filtración, etc.) antes de su descarga al medio receptor.

Los residuos sólidos sólo son significativos en el caso de combustión de carbones, cuyos residuos de combustión exigen su depósito en escombreras y balsas de almacenamiento en minas a cielo abierto.

La utilización de gas natural para la generación de electricidad mediante la tecnología del ciclo combinado ofrece un gran número de ventajas ambientales. Además de reducirse las emisiones debido a la mayor eficiencia energética del ciclo, el gas natural es un combustible más limpio que el carbón o el petróleo y sus derivados. En las centrales de ciclo combinado de gas natural, además de no emitirse óxidos de azufre ni partículas sólidas, las emisiones de dióxido de carbono se reducen en más de un 60%, y las de óxidos de nitrógeno en más del 80% con relación a las centrales térmicas convencionales (fuente: Gas Natural Fundación).

- **Generación a partir de fuentes renovables**

En el siguiente apartado se reflejan los efectos ambientales locales previsible de las instalaciones de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. Dichas afecciones se producirán por tanto a nivel de proyecto individualizado, y el grado de incidencia será variable en función de los valores ambientales del territorio en cuestión.

Cuando estas instalaciones, se ubican en suelo no urbanizable, generan una serie de afecciones sobre los recursos naturales y territoriales a escala local, sobre todo durante la fase de construcción. La mayoría de las incidencias ambientales de las tecnologías renovables se refieren al impacto paisajístico

derivado de la impronta que genera la instalación en el medio más o menos naturalizado en el que se inserta.

-Solar fotovoltaica

Las principales afecciones ambientales del desarrollo de estas tecnologías se derivan de la construcción y desmantelamiento de instalaciones, así como del aprovechamiento y explotación del recurso.

Uno de los efectos ambientales más importante suele relacionarse con el proceso de fabricación de los paneles. Si bien se han producido avances tecnológicos importantes, se trata de un proceso muy intensivo en relación con el consumo de energía, y recursos naturales (sílice, tierras raras,..)

Otro de los principales efectos negativos sobre el territorio derivado de la instalación de los paneles solares es la elevada ocupación del suelo. La energía solar es una de las energías renovables que necesita de una mayor extensión para que sea productiva. Normalmente estos paneles se sitúan en amplias mesetas que anteriormente eran tierras de cultivo ocupando todo el terreno. En ocasiones, estos campos de cultivo pueden alcanzar el tamaño de centenares de hectáreas. También hay que considerar el efecto del trasiego de maquinaria de obra, la apertura de nuevos viales, y el consumo de recursos hídricos. Finalmente, hay que tener en cuenta la instalación de centrales auxiliares y de torres eléctricas que suponen también una ocupación del terreno,.

Otro efecto negativo se da sobre la percepción visual. La necesidad de huertos solares de una amplia extensión y la dificultad para mimetizarlos son dos factores que influyen negativamente en su integración paisajística. Además, este tipo de infraestructuras normalmente se sitúa en zonas agrícolas donde el contraste con el entorno es mayor. El hecho de que se sitúen en terrenos llanos hace que sean todavía más visibles desde la lejanía. Otras instalaciones auxiliares como redes o torres eléctricas también tienen un impacto negativo sobre el medio.

La energía solar fotovoltaica no supone ningún tipo de emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera durante el proceso de explotación

(aunque sí durante la fabricación de sus componentes). Su uso supondría evitar prácticamente la emisión de 1 millón de toneladas de CO₂, si se cumplieran los objetivos marcados para 2010 en el desarrollo del Plan de Energías Renovables 2011-2020.

Al igual que en el caso de otras instalaciones renovables, su desmantelamiento genera un volumen importante de residuos cuya gestión debe ser prevista y valorada económicamente

-Solar termoeléctrica

En el caso de las centrales termoeléctricas, los principales efectos negativos se derivan igualmente de la implantación de la central y se producen sobre el paisaje y el territorio. El impacto visual va a depender del tamaño de la instalación. Las plantas cilíndricoparabólicas tienen una altura inferior a 4 metros, por lo que a 100 metros de distancia, este impacto sería nulo. La incidencia sobre el territorio es más significativa y también varía en función de la tecnología que use la central. La superficie ocupada puede variar de 1 ha / MW (en el caso de colectores cilindroparabólicos) a 6-8 ha / MW (proyectos de torre central). Los avances en I+D+i serán esenciales para lograr la minimización de estos impactos.

La gran ocupación del suelo que exige, conlleva, en muchos casos, la desestructuración de los mismos y la pérdida de la cobertura vegetal. Este proceso motiva que se favorezcan procesos de erosión y en consecuencia pérdida de suelo.

También requieren disponer de un volumen importante de recursos hídricos (fluido termoeléctrico), si bien de uso no consuntivo.

Como efectos indirectos, se da un balance positivo de aprovechamiento de los residuos generados. Cuando el aceite térmico HTF queda fuera de uso (por degradación del mismo, ya sea en componentes pesados de toxicidad similar al producto inicial, ya sea en componentes ligeros como fenol y benceno) éste se recicla en gran porcentaje (mediante plantas de tratamiento de gestión específicas autorizadas), suponiendo una mejora ambiental frente al proceso de valorización del residuo. Adicionalmente, se

cuenta con un sistema de depuración del aceite térmico en planta donde los componentes pesados son aislados y almacenados hasta su entrega a gestor autorizado, y donde los compuestos ligeros (principalmente fenol, benceno y xilenos) son adsorbidos en filtros de carbón activo especialmente diseñado para este tipo de compuestos aromáticos. Respecto al control de los venteos, se plantea un sistema de tratamiento de los productos gaseosos provenientes de la degradación del sistema de aceite térmico con el fin de cumplir con los requerimientos de las normativa medioambiental.

-Eólica

Las labores de obra civil de canalizaciones para líneas subterráneas, viales, preparación de plataformas de montaje y cimentaciones, así como la maquinaria para la instalación de aerogeneradores, llevan asociadas la ocupación del territorio, de una manera parcial, en la poligonal autorizada para el emplazamiento del futuro parque eólico.

Uno de los mayores inconvenientes es la elevada ocupación de suelo que precisan. Se considera que los aerogeneradores deben situarse a una distancia mínima de 2,5 veces el diámetro del rotor, y 7 veces el diámetro del rotor entre las filas de aerogeneradores para evitar interferencias, y obtener un rendimiento óptimo. Por ello, la presencia de grupos de aerogeneradores supone la ocupación de amplias extensiones de terreno debido a la dispersión de los emplazamientos. A esta característica particular del parque eólico, hay que añadir la baja ocupación de otro tipo de instalaciones auxiliares relacionadas con dicho parque, como son las líneas eléctricas, generalmente enterradas por requerimientos medioambientales, o los accesos al parque, aunque en un alto porcentaje de los casos se utilizan accesos existentes adecuándolos y mejorándolos para el acceso de los aerogeneradores en la fase de montaje lo que supone una mejora en las infraestructuras rurales⁸.

⁸ Fuente: Plan Energías Renovables 2011-2020. Informe de Sostenibilidad Ambiental

Para un aerogenerador de 1,5 MW de potencia nominal, se construye una plataforma de montaje cuya superficie ocupa entre 600 y 1.000 m² y una cimentación de unos 150-200 m². Se trata, no obstante, de una ocupación extensiva del terreno, de forma que en el perímetro definido por las instalaciones proyectadas, el aprovechamiento eólico no es incompatible con los usos que se desarrollan en el mismo⁹.

El hecho de que la energía eólica se base en el aprovechamiento de la energía del viento hace que para la instalación de los parques eólicos se busquen localizaciones ventosas. Estas zonas suelen coincidir con elevaciones del terreno que están poco antropizadas y donde el impacto visual del aerogenerador es elevado. A esto se une que los últimos desarrollos de aerogeneradores son infraestructuras de más de 100 m de altura hasta punta de pala, produciendo un contraste con el medio natural que les rodea.

Por otro lado, existen espacios naturales de gran importancia ambiental, donde no es aconsejable situar un parque eólico por muy altos que sean los valores de generación energética. Aunque en menor escala, la presencia de la instalación eléctrica y los centros de transformación también afectan de forma negativa el entorno debido a la longitud de las líneas eléctricas que pueden atravesar áreas completamente naturales. Estos efectos negativos son paliados mediante el soterramiento de las líneas en las zonas con alto nivel de protección medioambiental.

La destrucción y fragmentación del hábitat supone un efecto negativo sobre las especies animales ya que supone un cambio en su entorno más directo. Esto es solo especialmente grave para las poblaciones de aves, ya que tanto los ciclos migratorios como las zonas de nidificación pueden sufrir modificaciones debido a las obras de construcción y posterior funcionamiento del parque eólico. Distintas poblaciones de avifauna pueden cambiar sus patrones normales o incluso sus paradas migratorias por la construcción de los aerogeneradores. La creación de nuevas líneas eléctricas

también provocaría efectos negativos por la electrificación de aves de forma puntual. Por su parte, los animales terrestres podrían sufrir molestias, no por el aerogenerador en sí, sino porque una zona anteriormente poco transitada pasa a ser un lugar de presencia humana constante durante el período de construcción.

Tradicionalmente una desventaja de la energía eólica era el ruido producido por el aerogenerador al girar. El aislamiento acústico de las góndolas, y especialmente los nuevos diseños de palas y la bajada de su velocidad de giro –se ha pasado de máquinas con una velocidad de giro de 40-50 r.p.m. a menos de 20 r.p.m.- han reducido sensiblemente el ruido, por lo que se considera que no produce un impacto acusado más allá de 100 metros. Es importante tener en cuenta estas potenciales afecciones acústicas y planificar adecuadamente la localización del parque eólico y sus aerogeneradores, a una distancia prudencial de viviendas.

El impacto tradicional de la interferencia electromagnética en señales de telecomunicaciones, ha sido remediado en los modernos aerogeneradores, mediante la instalación de discriminadores de frecuencia que eliminan dichas interferencias.

Como en el caso de la energía solar, un impacto significativo se refiere a la generación de importantes volúmenes de residuos tras finalizar la vida útil de la explotación, o de las instalaciones, en particular las palas averiadas o sustituidas de los aerogeneradores. Las palas en desuso, o al final de su vida útil, se pueden depositar en vertederos no sujetos al control y cautelas que requieren este tipo de residuos, con el consiguiente riesgo para la salud y el medio ambiente. Así, si se produce un incendio y entran en combustión, las aspas de los aerogeneradores, compuestas por fibras de carbono y de vidrio, reforzadas en algunos casos con poliéster, pueden liberar compuestos químicos peligrosos y muy contaminantes (Félix A. López, CSIC). Al tratarse de un residuo emergente, todavía no existe una directiva europea específica que las catalogue como «peligrosos» o «tóxicos» o «inertes», favoreciendo el vacío legal en torno a ellas.

⁹ Fuente: PASENER 2007-2013. Informe de Sostenibilidad Ambiental

La energía eólica produce, sin embargo, una energía totalmente limpia y sin ningún tipo de emisiones de CO₂, NO_x, CO, SO₂ o metales pesados. Además, requiere transporte ni de prospección minera y no se dan problemas de vertidos, ya que la energía se genera directamente en el aerogenerador. Un parque eólico de una potencia media de 25 MW evitaría la emisión de 57.600 toneladas de CO₂, 495 toneladas de SO₂, 135 toneladas de NO_x y 99 de partículas sólidas comparada con una central termoeléctrica de tipo medio. Esto supondría la reducción de niveles de contaminación que producen el efecto invernadero (CO₂) o que causa efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud de las personas (SO₂, NO_x, partículas sólidas). Se espera que únicamente por el desarrollo del sector eólico se hayan evitado la emisión a la atmósfera de más de 9,5 millones de toneladas de CO₂ al año únicamente en 2010¹⁰.

-Energías del mar

Uno de los efectos negativos debido a la construcción de elementos relacionados con las energías del mar es la posible afección a la dinámica litoral. La presencia de grandes infraestructuras en la línea de mar puede suponer cambios relacionados con el aporte de sedimentos a las zonas costeras. Esto se debe a que las plantas de energía son estructuras extensas y funcionan como barrera modificando el régimen de sedimentación. También podrían llegar a darse cambios en el nivel del mar modificando otros factores como el intercambio de agua entre ríos y mares.

Las centrales energéticas marinas se asientan en ocasiones sobre el lecho del fondo del océano. Esto produce efectos negativos sobre la estructura y calidad del suelo en esta zona al ser imprescindibles los movimientos de tierra y dragados del fondo marino. La barrera que supone la creación de centrales de aprovechamiento marino hace que el nivel de sedimentación en esa zona varíe y se acumulen antes de llegar al mar. A esto se une que cuando hay que emplear cemento u hormigón, se hace directamente sobre el lecho marino, lo que produce efectos de compactación en esta zona.

¹⁰ Fuente: Plan Energías Renovables 2011-2020. Informe de Sostenibilidad Ambiental

Igualmente, hay que tener en cuenta el impacto de anclajes y las distintas instalaciones auxiliares sobre el fondo marino.

Además la instalación de centrales auxiliares y la apertura de caminos y vías para acceder al emplazamiento de la central generan efectos negativos sobre la superficie terrestre, favoreciendo los procesos de erosión y compactación del suelo.

El tamaño de las centrales energéticas marinas, especialmente de la maremotriz, supone un impacto negativo importante sobre la percepción visual. Las infraestructuras necesarias para la explotación de los recursos marinos, especialmente en el litoral y en aguas poco profundas, suponen un efecto visible y afectan a la estructura del paisaje, pudiendo ser vistas en ocasiones desde la costa. Normalmente estas construcciones se dan en zonas que han sufrido impacto antrópico bajo y donde la degradación de los valores paisajísticos resulta muy importante. En el caso de la energía de las corrientes, la afección sería menor ya que las estructuras pueden situarse en zonas más alejadas de la costa o incluso en alta mar. Por último, un efecto inherente sobre el paisaje debido a todas las energías del mar son las líneas de transporte que van desde la costa hasta la red terrestre.

La presencia de las nuevas infraestructuras afecta de forma negativa al hábitat natural debido a la localización de las centrales marinas. Los emplazamientos suelen ser en zonas de ría, bahías o estuarios, donde el paso del agua está limitado y por tanto la energía que se genera es mayor. Estas zonas precisamente poseen una riqueza importante de especies piscícolas tanto dulceacuícolas como marinas, lo que hace que el efecto se considere significativo. La barrera que supone la central energética marina es también un freno en el desarrollo y evolución del hábitat de especies vegetales marinas

Las energías del mar no precisan de ningún tipo de combustible fósil para su explotación con lo que las emisiones representan un impacto positivo ya que mediante el uso de este tipo de energías se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero. Esto supone que las energías del mar se consideren

como energías limpias debido a su balance nulo de emisión de gases contaminantes a la atmósfera.

-Energía hidráulica

La energía hidráulica que podría ser tratada en este capítulo de fuentes renovables (por su bajo impacto ambiental global) se refiere a la producción minihidráulica con potencias inferiores a 10MW.

La presencia potencial del azud en la central eléctrica supone una variación en el régimen hídrico natural ocasionada por la instalación de una barrera en el cauce del río y por la detención de caudales para el funcionamiento de la central. Esta variación depende mucho del tamaño de la central y de donde se produzca la restitución del caudal detraído, si ésta se realiza a pie de presa, las afecciones sobre el cauce son mucho menores.

Asimismo, la presencia del azud también puede suponer una menor concentración de oxígeno en el agua del embalse ya que disminuye su movilidad y puede tener lugar procesos de sedimentación y acumulación de metales pesados.

Los efectos negativos que se dan sobre las comunidades vegetales comprenden a la pérdida de biodiversidad de especies vegetales en la superficie. Las pérdidas en esta zona se deben a la deforestación necesaria en el emplazamiento del azud y al posterior embalsamiento de agua que acaban con las especies presentes hasta el máximo nivel de embalse. Normalmente, se tratan de comunidades vegetales de ribera o endémicas de la región, que sólo se desarrollan en los márgenes de los ríos. Aguas abajo de la presa, la población de ribera también se puede ver limitada si se reduce sensiblemente el cauce del río. No obstante, las especies vegetales más próximas al río se mantendrán como especies de ribera y se repoblará posteriormente en la fase de explotación con las especies endémicas propias de cada región.

También se generan pérdidas en especies vegetales bajo el agua ya que las condiciones físico-químicas del agua varían, favoreciendo la aparición de otras especies que acaban con las nativas.

Las poblaciones de peces se ven afectadas al actuar la presa como una barrera de paso. La fauna terrestre puede verse afectada por la construcción de una central en mayor o menor grado dependiendo del tipo de instalación elegida. El embalse supone un efecto barrera ocasionando el aislamiento de poblaciones entre ambos lados de la presa. Esto es así para ciertas especies que antes atravesaban el cauce del río, pero después de la obra les es imposible.

La infraestructura también supone modificaciones de las características físico-químicas del agua, como por ejemplo los cambios en los niveles de oxígeno del agua, de forma que las especies más sensibles que requieren aguas torrenciales y bien aireadas pueden verse muy afectadas por las nuevas condiciones y pueden proliferar nuevos organismos mejor adaptados a estas aguas.

Aguas abajo de la central, el curso de agua adquiere una mayor capacidad erosiva, por lo que las comunidades rupícolas situadas en este tramo ven alterada su composición y estructura. Estos impactos pueden ser corregidos mediante la restitución del cauce de agua utilizada y el mantenimiento del cauce ecológico. La instalación de pasos de peces en las presas es una medida que permite disminuir la afección sobre las poblaciones piscícolas.

-Geotermia

La Estrategia Energética de Andalucía subraya el sector geotérmico como oportunidad para el aprovechamiento térmico y eléctrico renovable en el territorio.

En el caso de la geotermia somera para climatización mediante bomba de calor y para la aerotermia, se considera que los efectos ambientales sobre el territorio son despreciables, al estar ubicados los equipos generalmente en viviendas y edificios y tratarse de tecnologías en fase muy comercial, que cuentan con gran aceptación social.

Se destacan, en consecuencia, a continuación, los efectos ambientales relacionados con el aprovechamiento de la geotermia profunda para la producción de electricidad y para usos térmicos directos.

Una de las principales afecciones ambientales derivadas del desarrollo de estas tecnologías se refiere a la ocupación del territorio por la construcción de la central geotérmica, que suele ubicarse en lugares donde se encuentran importantes fuentes de calor terrestre. Los sistemas geotérmicos para redes de calefacción de distrito requieren también de la ocupación del territorio en zonas donde se encuentran importantes fuentes de calor y que además estén situadas cerca de núcleos urbanos o industrias con una alta demanda de energía térmica.

La perforación de los sondeos para la obtención del recurso representa un importante impacto sobre la estructura y calidad del suelo.

En cuanto a la explotación, los principales impactos de las plantas geotérmicas vienen derivados de la propia naturaleza del recurso por los compuestos salinos y los gases disueltos que lleva el fluido geotermal. Se pueden producir diferencias en los gradientes de temperatura, ya que las aguas que se devuelven a los cauces naturales están a una temperatura menor a la que se extrajeron. Esto produce alteraciones en la calidad de las aguas, pudiendo afectar a la fauna y flora presentes en ella. Si el fluido geotérmico tiene alta concentración en sales y/o sustancias tóxicas, se debe evitar cualquier tipo de vertido a aguas superficiales

El funcionamiento de la central geotérmica supone un impacto acústico que puede ocasionar molestias sobre núcleos de población en el caso que se encuentren cercanos. Esto también afecta a la fauna, que puede abandonar sus zonas de reproducción y cría por la emisión de ruido de la central.

La explotación de la energía geotérmica para producción eléctrica supone una emisión de CO₂ en fase líquida y gaseosa, así como sulfuro de hidrógeno, cuyos gases están disueltos en el fluido geotérmico, pero en principio esta emisión es menor que la realizada mediante los combustibles fósiles. Aun así, serían pertinentes estudios analíticos determinantes del balance de CO₂ emitido, y por tanto del impacto resultante. Además de

esta emisión, sería necesario controlar la de ácido sulfhídrico, o de dióxido de azufre, debido a sus efectos nocivos sobre la población¹¹.

-Biomasa y biogás

En el caso del aprovechamiento de biomasa y biogás como fuente de energía se requieren actuaciones específicas para la obtención de la materia prima que representa el propio recurso renovable. Esta obtención de la materia prima tiene un efecto debido a la plantación de nuevas especies o al aprovechamiento de especies ya introducidas o de plantas ya existentes en el medio.

La obtención de materia vegetal para el caso de la biomasa supondrá un efecto positivo si se realiza una gestión forestal de masas vegetales que existían previamente. El cultivo de especies vegetales necesita la ocupación de una extensión de terreno apreciable.

Sin embargo, cuando se emplea como combustible restos de actividades silvícolas, como el desbroce de la vegetación o cortas finales, la ocupación que se hace del terreno es mínima. Esto se debe a que el área de suelo que se gestiona ya tiene vegetación de forma previa, por lo que la extracción o producción del recurso renovable no supone una ocupación adicional del territorio.

En el caso de la biomasa generada a partir de residuos, no se producen afecciones sobre el suelo. En Andalucía tiene una gran potencial la biomasa derivada de residuos agrícolas, en particular, el alpeorujo, subproducto procedente de la producción del aceite de oliva y cuyo tratamiento, el orujillo, posee unas características adecuadas para utilizarlo como combustible en una planta de generación eléctrica.

Cuando se dan precipitaciones, las masas forestales y los cultivos energéticos reducen el impacto mecánico de la gota de agua contra el terreno, y la dispersan mediante sus diferentes estructuras vegetales. Este proceso evita la erosión del terreno por lluvia torrencial y los procesos de

¹¹ Fuente: Plan Energías Renovables 2011-2020. Informe de Sostenibilidad Ambiental

escorrentía superficial. Como consecuencia, el agua se encuentra disponible durante más tiempo y de forma más constante, lo que supone un aporte continuado a las masas de agua subterráneas y superficiales. La aplicación de vegetación forestal históricamente ha formado parte de la política hidrológica.

Otro fenómeno de captación de agua realizado por la vegetación se da en presencia de rocío o niebla. En este caso, los cultivos vegetales y las masas forestales captan el agua presente en la atmósfera por sus estructuras vegetales y la transfieren al suelo.

La gestión adecuada de masas forestales y sus residuos y la existencia de cultivos destinados únicamente a la obtención de biomasa supone un aumento de la masa vegetal. La alta presencia de cultivos supone más vegetación y con ello una mayor fijación de CO₂. Por otro lado la gestión de masas forestales y sus residuos mejora la repoblación y regeneración de las mismas. Esto da lugar a un aumento en el número de individuos a nivel forestal, lo que se traduce en una mayor masa vegetal que capta CO₂. El desarrollo de cultivos energéticos en zonas de suelos pobres, ocasionará un enriquecimiento de la materia orgánica, siendo un sumidero de CO₂.

El empleo de cultivos energéticos implica el uso de especies vegetales cuya productividad sea alta. Esto podría ocasionar la introducción de especies, como el sorgo y la colza etíope, que no son propias de la zona. De esta forma, el origen de las especies de los cultivos energéticos es distinto al hábitat donde se implantan y por tanto pueden ocasionar problemas en el ecosistema local. Debido a ello, hay que tener en cuenta el tipo de especies que se introducen y si el hábitat donde se introducen puede verse afectado por ellas.

La producción de biomasa y biogás precisa de procesos de combustión (además de gasificación y pirolisis) para poder generar la energía eléctrica, que producen la emisión a la atmósfera del carbono captado por la vegetación y los residuos sólidos respectivamente.

Se admite que los procesos de generación de electricidad por biomasa y biogás producen un balance neutro en emisiones de dióxido de carbono, ya

que la presencia de una superficie vegetal extensa supone una mayor captación de CO₂, que compensa la emisión generada en el proceso de obtención de energía de la biomasa; es decir las emisiones de CO₂ emitidas debido a la combustión de biomasa y biogás son aproximadamente las mismas que las captadas por la vegetación en el proceso de la fotosíntesis. También habría que tener en cuenta las emisiones debido al transporte de los cultivos y a la maquinaria empleada en su recogida.

Además, hay que tener en cuenta que los procesos de digestión anaerobia de residuos ganaderos suponen evitar emisiones difusas de metano (CH₄). Este gas es el principal componente del biogás y, a nivel de efecto invernadero, produce una contaminación 21 veces mayor que la realizada por una emisión equivalente de CO₂¹².

-Residuos

Los efectos ambientales provocados por la ejecución y explotación de una planta de generación energética a partir de residuos sólidos urbanos e industriales, están relacionados, principalmente con la ocupación del suelo y el balance de emisiones atmosféricas.

Una central de residuos representa una ocupación moderada del terreno, debido a las distintas instalaciones necesarias (foso de recepción, hornocaldera, sistemas de depuración, almacenamiento, etc.).

A nivel de ordenación del territorio, la inclusión de la central requiere un análisis previo de compatibilidad con otro tipo de actuaciones (turísticas, recreativas, residenciales, etc...), así como considerar la proximidad a los núcleos de población, la recogida de residuos, etc. La aceptación social del proyecto puede ser también una cuestión a tener en cuenta, pudiendo ser necesario intensificar las campañas de información y sensibilización a la población próxima a las instalaciones proyectadas.

¹² Fuente: Plan Energías Renovables 2011-2020. Informe de Sostenibilidad Ambiental

En cuanto a la contaminación atmosférica en la fase de explotación, la instalación puede ocasionar contaminación acústica debido a altos niveles de emisión de ruido.

En lo que se refiere a la emisión de gases y partículas, la generación de energía por el uso de residuos sólidos urbanos e industriales supone una emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera en menor proporción que en el caso de los combustibles fósiles. La fracción biodegradable de los residuos, tanto municipales como industriales, está considerada como fuente renovable de energía, y por tanto se considera que los procesos de generación de electricidad con esta fracción producen un balance neutro en emisiones de dióxido de carbono (CO₂). Esto se consideraría un impacto positivo debido a que se emite una menor cantidad de gases por cada unidad de producción energética equivalente.

Sin embargo, se dan emisiones de otros gases contaminantes como, las dioxinas y furanos, monóxido de carbono (CO), cloruro de hidrógeno (HCl), fluoruro de hidrógeno (HF), dióxido de azufre (SO₂) y los óxidos de nitrógeno (NO y NO₂), en función de la naturaleza de los residuos que intervienen como materia prima en la combustión. Debido a ello, es importante realizar un estudio local de la contaminación atmosférica, así como la vigilancia de la operación de la planta y de los niveles de emisión resultantes.

A nivel de planificación energética, supone un nuevo aporte para el autoabastecimiento energético y una mayor diversificación energética de la región. Esta energía puede representar la solución a dos problemas, ya que, no sólo genera electricidad, sino que también supone un método para eliminar el problema de los residuos sólidos urbanos.

- **Transporte de la energía eléctrica generada en red**

La electricidad generada es transportada y distribuida a los consumidores a través de líneas eléctricas de alta, media y baja tensión. En el caso de las dos últimas, la red puede ser aérea o subterránea, siendo la red aérea la de mayor longitud e impacto sobre los recursos naturales.

Una tercera forma de transporte de electricidad es a través de cables submarinos. Andalucía cuenta con interconexiones eléctricas submarinas con Marruecos y próximamente, con Portugal.

La colocación del cable remueve las partículas depositadas en el fondo, aumentando la turbidez del agua e incidiendo sobre la biodiversidad. La trayectoria del cable puede afectar a diversos hábitats marinos, por lo que es muy importante buscar alternativas de colocación. Otra afección de este tipo de transporte eléctrico, es la creación de campos magnéticos, que también pueden afectar, en determinadas condiciones, a la fauna marina.

4.3.2. Red Gasista

Según la CNMC, las principales afecciones ambientales de la red gasista (extracción del gas y transporte), pueden ser de carácter territorial y afectar a la biodiversidad, fauna y flora y espacios naturales afectados por las infraestructuras de transporte (terrestres y submarinas). En el proceso de extracción del gas se producen incidencias sobre el medio natural de carácter leve. Las principales afecciones se derivan de la excavación del pozo y cesan una vez finalizadas las obras. Durante la explotación, los riesgos que pueden causar las incidencias más graves son los derivados de posibles accidentes.

La red de transporte (gaseoductos) no produce afecciones al discurrir enterrada bajo la superficie, pudiendo ocasionarse incidencias puntuales durante la excavación asociadas a los movimientos de tierra (afección al patrimonio arqueológico, en particular). Los problemas más significativos se derivarían del riesgo de accidentes que puede causar impactos sobre diversos elementos del medio natural, terrestre y marino, así como las servidumbres que conlleva el trazado de la instalación y que exigen disponer de espacios no utilizados para otros fines.

Además de la red de transporte de gas natural (2.221,3 km) y de distribución de (5.427,5 km), Andalucía, dispone de las conexiones internacionales facilitadas por el gaseoducto Magreb-Europa, y por el recientemente puesto en servicio Medgaz.

4.3.3. Red de combustibles para automoción y otros usos

- **Combustibles fósiles**

Los derivados del petróleo se consideran productos energéticos una vez han superado el proceso de refinado, por tanto los efectos ambientales locales a tener en cuenta son aquellos generados por el transporte de los mismos, a través de cisternas, o de su consumo en áreas concentradas.

Los derrames y vertidos de combustibles fósiles ocasionan afecciones locales sobre el medio natural en el lugar donde se producen, contaminando el suelo, las aguas y el aire del entorno. El efecto tóxico de los hidrocarburos que se desprenden afecta de forma directa a la biodiversidad, ya sea por ingestión directa o inhalación de los gases que se han evaporado y que están, puntualmente, presentes en el aire.

Durante el consumo de estos productos, las emisiones que se producen en la combustión, tienen un efecto básicamente global, por las altas emisiones de GEI que contribuyen al Cambio Climático Inducido. No obstante, los consumos, concentrados principalmente en grandes áreas urbanas, causan un empeoramiento de la calidad general del aire, ya que en los sectores de la automoción, calefacción, etc. se emiten, además, otros gases contaminantes o causantes de la lluvia ácida como el SO₂, NOx partículas, CO y NH₃. Estas emisiones, a partir de determinados niveles de inmisión, se traducen en efectos nocivos sobre la salud humana y el medio natural de los entornos urbanos.

- **Biocombustibles**

El aprovechamiento de biocarburantes y biolíquidos a partir de cultivos energéticos requiere actuaciones específicas para la obtención de la materia prima que representa el propio recurso renovable, que llevan asociados una serie de efectos previsibles.

El cultivo de especies energéticas, tanto herbáceas como leñosas, necesita la ocupación de determinadas extensiones de terreno, cuya superficie

dependerá directamente de la demanda del mismo. Esta ocupación implica la asignación del terreno a un uso determinado durante un periodo de tiempo, muchas veces no definido. Este efecto puede considerarse tanto positivo (revitalización de zonas rurales abandonadas) como negativo (afección a hábitats o biotopos), y tendrá que ser evaluado en las fases siguientes caso por caso. La introducción de especies vegetales para cultivos energéticos ocasiona la aparición de especies externas a una zona determinada y puede suponer un impacto positivo o negativo en función de la situación previa.

El cultivo de ciertas especies, como es el caso de las que se utilizan para producir biodiesel a partir de aceite de palma, está despertando una fuerte controversia, debido a la deforestación de grandes masas forestales primarias en zonas tropicales y ecuatoriales que está generando, con la consiguiente pérdida de biodiversidad y el consiguiente impacto ambiental, que puede alcanzar dimensiones globales.

La presencia de una superficie vegetal extensa supone una mayor captación de CO₂, proceso muy positivo que supone la reducción de uno de los gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera. Sin embargo, el proceso de obtención de energía de los biocarburantes y biolíquidos se da a partir de la combustión de estos. Por ello, hay que tener en cuenta si el uso de estas sustancias supone una emisión de gases de efecto invernadero mayor o menor que la realizada por el uso de combustibles fósiles. En principio, las emisiones de CO₂ emitidas debido a la combustión de biocarburantes y biolíquidos son aproximadamente las mismas que las captadas por la vegetación en el proceso de la fotosíntesis, con lo que el valor de las emisiones de CO₂ sería neutro. También habría que tener en cuenta las emisiones debido al transporte de los cultivos y a la maquinaria empleada en su recogida.

Se ha calculado que únicamente en 2010 se evitó en España la emisión de casi 6 millones de toneladas de CO₂ por el empleo de biocarburantes. El empleo de biodiesel en el transporte evita un 90 % de las emisiones de CO₂, un 99% de SO₂, un 63% de hidrocarburos, un 22% de CO y un 52% el volumen de partículas en suspensión. Por su parte, se estima que el empleo

de bioetanol supone una reducción de entre el 40 y el 80% de los gases de efecto invernadero. Esto produce mejoras por tanto en los niveles de calidad del aire y se evita la contaminación atmosférica urbana.

Sin embargo, en determinados casos, otro grupo de gases como el NOx, podría tener un ligero aumento debido al empleo de biocarburantes y biolíquidos. En cualquier caso, es importante realizar un estudio particular para cada caso y tener en cuenta todo el proceso en su conjunto para analizar cuál es la emisión de gases de efecto invernadero

5. COHERENCIA EXTERNA

La evaluación ambiental persigue confrontar la coherencia externa de la Estrategia, es decir, su nivel de adecuación a las directrices derivadas de los planes y estrategias de naturaleza medioambiental y territorial, aprobada y vigente, con los que guarde relación.

El análisis de la coherencia externa se establece a distintos niveles. Por un lado se consideran las determinaciones de las políticas de desarrollo económico a nivel europeo y regional, la coherencia con la política de cambio climático, y por último las cuestiones planteadas desde el Documento de Referencia, con incorporación de un amplio conjunto de documentos comunitarios, estatales y autonómicos relacionadas con la energía, la sostenibilidad, el territorio y el medio ambiente en general.

A continuación se describe como la Estrategia Energética de Andalucía ha optado por una orientación estratégica compartida plenamente con la planteada en los instrumentos estratégicos o de planificación de escala superior, dando cumplimiento, así a la obligación de guardar coherencia con ellos.

5.1. Políticas de desarrollo

- **Política Europea de Cohesión: Estrategia Europa 2020**

La coherencia y transversalidad de la Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020 con la política Europea de Cohesión, **Estrategia Europa 2020**, en materia de clima/energía, se articula a través del nuevo modelo energético andaluz planteado, basado en el establecimiento progresivo de una economía baja en carbono y, en consecuencia, de gases efecto invernadero.

Estos objetivos convergen plenamente con los planteados en la Estrategia Energética, garantizándose, así, que el planeamiento energético de la región es pertinente respecto a los objetivos y estrategias a nivel europeo.

- **Política sectorial regional: ECA 2014-2020**

El planeamiento estratégico de desarrollo regional de Andalucía se establece a partir de la Estrategia de Competitividad de Andalucía 2014-2020 (ECA 2014-2020), documento de planificación económica de la Junta de Andalucía que busca impulsar el crecimiento y el empleo en la Comunidad, en coherencia con la Política Europea de Cohesión en el marco de la Estrategia Europa 2020.

Este planteamiento es recogido en 3 estrategias y 11 ejes temáticos:

Estrategias económicas

1. Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.
2. Mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y la comunicación y el acceso a las mismas.
3. Mejorar la competitividad de las pymes

Estrategias ambientales y territoriales

4. Favorecer la transición a una economía baja en carbono
5. Promover la adaptación al cambio climático, la prevención y la gestión de riesgos ambientales.
6. Proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos naturales.
7. Promover el transporte sostenible y eliminar los estrangulamientos en las infraestructuras de red fundamentales.

Estrategias sociales e institucionales

8. Promover el empleo y favorecer la movilidad laboral.
9. Promover la inclusión social y la lucha contra la pobreza.
10. Invertir en la educación, el desarrollo de capacidades y el aprendizaje permanente.
11. Mejorar la capacidad institucional y garantizar una administración pública eficiente.

La ECA constituye el marco estratégico de desarrollo para Andalucía y es, por tanto, el marco de referencia con el que la Estrategia Energética de

Andalucía ha de guardar coherencia. El carácter transversal de la energía sobre los distintos ámbitos de actividad de la economía andaluza hace que necesariamente la planificación energética también deba serlo.

Este encaje transversal de la Estrategia Energética se garantiza mediante la plena coincidencia de los principios por los que se rige con el Eje 4 de la ECA, en concreto: *favorecer la transición a una economía baja en carbono*.

Se garantiza de esta manera que el planeamiento energético andaluz está en conexión con el resto de planeamientos regionales, definiéndose un único marco estratégico de desarrollo para Andalucía.

La vinculación de la energía con el desarrollo de las distintas actividades, y el papel de los sectores de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética en el desarrollo sostenible de la región, hace que a lo largo de los restantes ejes de la ECA se encuentren referencias a materias tratadas en esta Estrategia, con especial incidencia en los ejes 1, 3 y 7.

Así, los distintos ejes recogen actuaciones de índole energética, como por ejemplo las dirigidas a rehabilitación, edificación y vivienda, el fomento a la investigación, desarrollo y la innovación en la utilización de energía con baja o nula emisión de carbono en sistemas, procesos, prestación de servicios y fabricación de productos, y desarrollo de actuaciones dentro de los diferentes planes y estrategias turísticos y comerciales, de movilidad sostenible, sostenibilidad urbana, cambio climático, etc.

Dichas actuaciones tienen una incidencia directa en los objetivos y retos planteados en la Estrategia Energética, por lo que resulta imprescindible que haya una colaboración y comunicación continua entre las distintas administraciones de la Junta de Andalucía, tanto para la ejecución y tramitación administrativa coordinada de las actuaciones promovidas, como para el seguimiento de las mismas. Solo así se puede garantizar que la planificación energética, permite avanzar en el establecimiento progresivo de una economía baja en carbono, asegurando la implantación de conceptos como el ahorro y eficiencia energética o la implementación de tecnologías renovables desde el inicio de todos los proyectos, bajo la correcta aplicación de los criterios que rigen la ECA.

5.2. Cambio climático

- COM (2007) 2 final. Limitar el calentamiento mundial a 2°C. Medidas necesarias hasta 2020 y después (10/01/2007).
- Plan Nacional de adaptación al cambio climático. 2006
Estrategia Española de cambio climático y energía limpia. Horizonte 2007-2012-2020

Estos documentos se consideran claves en la planificación europea y nacional, en relación con el cambio climático y los objetivos que plantean pueden sintetizarse en:

- Ahorro, eficiencia e incorporación de energías renovables destinadas a reducir las emisiones con efecto invernadero e incidencia en el Cambio Climático.
- Asunción de metas cuantificadas de reducción de emisiones: reducción de las emisiones de CO₂ por unidad de generación eléctrica en un 20%, y emisiones de CO₂ evitadas como consecuencia de las medidas de ahorro y eficiencia energética y la mayor generación con energías renovables en el período de vigencia del Plan, 11 Mt (Plan Nacional)

Estos objetivos forman parte de los pilares fundamentales de la Estrategia energética, en su senda por conseguir una descarbonización progresiva de la sociedad andaluza y por ende una reducción de los GEI y la lucha contra el cambio climático.

5.3. Política ambiental

Igualmente, las líneas básicas de la Estrategia han de ser concordantes, en distinto nivel de contenido y definición de cada documento, con el marco planificador aportado por el Documento de Referencia, del que se asumen

los principios básicos relacionados con la energía y medio ambiente, y que son analizados a continuación.

El Documento de Referencia establece que el Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA) deberá analizar la coherencia externa de la Estrategia con los criterios generales de sostenibilidad establecidos en las principales directrices adoptadas por el Consejo Europeo de Gotemburgo de 2001 en la “Estrategia de la Unión Europea a favor del desarrollo sostenible” (COM/2001/264 final y COM/2005/658 final), así como lo contemplado en los documentos afines.

También abordará los planteamientos estratégicos de la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de medio ambiente, ordenación territorial y sectores implicados. De forma específica, el análisis a realizar deberá identificar y valorar particularmente las aportaciones la Estrategia con relación a las áreas de actuación de determinados documentos estratégicos, como son el Plan Andaluz de Medio Ambiente, horizonte 2017 y la Evaluación de los ecosistemas del milenio en Andalucía.

- Estrategia de la Unión Europea a favor del desarrollo sostenible (COM/2001/264 final y COM/2005/658 final)

Esta estrategia establece un marco político a escala de la Unión Europea para permitir el desarrollo sostenible, es decir, para responder a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras a la hora de satisfacer sus propias necesidades. Se basa en medidas sobre los principales desafíos identificados, así como en medidas transversales, financiación adecuada, participación de todas las partes interesadas y una aplicación y seguimiento eficaces de las políticas.

Los principios básicos en los que se inspira son los siguientes:

- Promoción y protección de los derechos fundamentales
- Solidaridad intra e intergeneracional
- Garantía de una sociedad abierta y democrática
- Participación de la ciudadanía, empresas e interlocutores sociales
- Coherencia e integración de las políticas

- Explotación de los mejores conocimientos disponibles
- Principios de precaución y de «quien contamina, paga».

La coherencia y transversalidad de la Estrategia Energética de Andalucía con el desarrollo ha quedado patente en su encaje con la Estrategia de Competitividad de Andalucía. Se vincula la energía con el desarrollo de las distintas actividades económicas, otorgando un papel clave a los sectores de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética en el desarrollo sostenible de la región. Además, el modelo energético planteado, basado en el establecimiento progresivo de una economía baja en carbono, y en consecuencia, de gases efecto invernadero, garantiza un planteamiento de desarrollo sostenible en la región. Es evidente también el papel de los sectores de las energías renovables, y del ahorro y eficiencia energética en el desarrollo sostenible de la región.

Otras referencias de desarrollo sostenible tratadas en la planificación energética en marcha, se refieren a la innovación energética como oportunidad, la participación de empresas e interlocutores sociales en la elaboración del documento, y el protagonismo otorgado a la ciudadanía en la política planteada (gobernanza energética). Además, la elaboración de la Estrategia se ha llevado a cabo mediante la aplicación directa de la gobernanza en el proceso de planificación, articulada para su implantación en la sociedad y legitimada al ser ésta la que ha participado activamente en su gestión y en sus logros.

La Estrategia de desarrollo pone además de manifiesto siete tendencias insostenibles que requieren una intervención, entre ellas, el cambio climático y la energía, y los transportes.

El primer objetivo específico a largo plazo de la Estrategia consiste en *luchar contra el cambio climático y sus efectos*, respetando los compromisos del protocolo de Kioto, y en el marco de la Estrategia europea sobre el cambio climático. Además, las áreas de eficiencia energética, energías renovables y transporte deben ser objeto de esfuerzos particulares.

Cuestiones éstas que hace suyas la nueva planificación energética al incluir entre sus principios inspiradores *el seguir avanzando en la senda hacia la*

descarbonización del sistema energético andaluz, y por tanto en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y del impacto asociado sobre el cambio climático.

Limitar los efectos negativos de los transportes y frenar los desequilibrios regionales es otro objetivo de desarrollo sostenible a largo plazo, para cuyo alcance se considera necesario romper el vínculo entre crecimiento económico y desarrollo de los transportes, además de fomentar aún más los transportes compatibles con el medio ambiente y la salud.

Este objetivo tiene su traslación a la planificación energética en su reto planteado de alcanzar un sistema de movilidad acorde con las necesidades de los andaluces, lo que implica buscar la reducción del uso de combustibles fósiles, el incremento el transporte público y colectivo, a la vez que favorecer los modos de nulas emisiones de CO₂.

- **Plan Andaluz de Medio Ambiente Horizonte 2017**

El Plan de Medio Ambiente de Andalucía 2012- 2017 constituye el marco estratégico de la política ambiental para Andalucía en los años de su vigencia y debe ser por tanto el marco de referencia ambiental con el que la Estrategia Energética de Andalucía ha de guardar coherencia.

En primer lugar hay que destacar que los pilares básicos sobre los que gravita el Plan, *cambio climático, gobernanza, desarrollo socioeconómico y paisaje* encuentran claras referencias en la Estrategia Andaluza de la Energía, en particular los tres primeros.

Respecto al *cambio climático*, el Plan persigue de forma expresa su contribución a la lucha contra este proceso, promoviendo la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y el aumento de la capacidad de sumidero en Andalucía. Asume la urgente necesidad de poner freno a las causas que están produciendo el cambio global en el planeta, siendo precisa una implicación desde los distintos ámbitos territoriales en los que se desarrollan las políticas ambientales, todo ello basado en la corresponsabilidad de administraciones y ciudadanía. Con este fin, el Plan diseña diversas medidas que directa, o indirectamente, contribuyen tanto a

la mitigación del cambio climático como a la adaptación al mismo, en el marco de las distintas Áreas en que se ha estructurado el Plan..

Este objetivo general es intrínseco al modelo energético planteado en la Estrategia, basado en el establecimiento progresivo de una economía baja en carbono, y en consecuencia, de gases efecto invernadero, como respuesta a los grandes retos que hoy se plantean en la Unión Europea. La persecución de este modelo ha partido del análisis efectuado del sistema energético andaluz, y a través de las bondades y carencias detectadas se han establecido los retos a alcanzar en 2020, entre los que figura *la adopción de un sistema energético suficiente, descarbonizado, inteligente y de calidad*.

En relación con la *gobernanza*, en la nueva política energética planteada, la ciudadanía ejerce un protagonismo incuestionable (gobernanza energética).

El *desarrollo socioeconómico* ha quedado explícito en el encaje de la planificación energética con la Estrategia de Competitividad de Andalucía (ECA).

La coherencia y transversalidad de la Estrategia con el Plan de Medio Ambiente de Andalucía se plasma igualmente en la medida en que hace posible la consecución de los objetivos particulares de índole energética que contienen algunas de sus áreas temáticas. Así, en el área 5 *Sostenibilidad urbana* el Plan busca:

- Reducir la dependencia del vehículo favoreciendo la movilidad urbana sostenible a través de la promoción del transporte público y de los modos de transporte no motorizados.
- Prevenir o minimizar la contaminación acústica y atmosférica en el ámbito urbano.
- Favorecer fórmulas de ahorro y eficiencia energética.

Y en el Área 6 de *Integración ambiental de la actividad económica*:

- Promover la competencia empresarial bajo los principios del “ahorro y la eficiencia energética” y la preservación del medio ambiente.

- Priorizar el uso de las fuentes renovables como medida para incrementar el autoabastecimiento energético de los andaluces y la protección del medio ambiente.

Estos objetivos pueden ser alcanzados a partir del desarrollo del modelo energético planteado en la Estrategia y desarrollado a través de sus cinco programas.

Así, el Programa de Energía Inteligente en Andalucía está llamado a configurar un sistema energético más eficiente mediante la incorporación de elementos que posibiliten la “gestión inteligente” de la energía en el ámbito principalmente urbano: movilidad, edificios, barrios y parques empresariales. El objetivo de este programa es favorecer la mejora de la eficiencia energética, mediante ahorro de energía y uso de fuentes renovables. A la vez se pretende configurar un sistema más distribuido y cercano a la demanda, apostando por el autoconsumo. Las acciones planteadas en sus dos líneas de actuación, edificación y urbanismo sostenible y movilidad y transporte eficiente vienen a reforzar la sostenibilidad urbana perseguida en el Plan de Medio Ambiente.

Por otra parte, el Programa de Mejora de la Competitividad viene a fomentar la competitividad de las empresas y la economía andaluza a través de una mayor eficiencia en el uso de la energía y la potenciación de la innovación para el desarrollo de nuevos productos y procesos energéticos la economía andaluza. Aspectos éstos que convergen claramente con los objetivos perseguidos en el Área 6 de Integración ambiental de la actividad económica.

- **El Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA 2006)**

Los aspectos de política territorial tienen su referente fundamental en el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA), y los Planes de Ordenación del Territorio de ámbito subregional.

El POTA, aprobado por Decreto 206/2006, de 28 de diciembre de 2006, ofrece un esquema de la organización del territorio andaluz que responde a los objetivos y necesidades de la Comunidad, en cuanto que espacio común

para su desarrollo equilibrado, solidario y sostenible, basado en los siguientes principios:

- El mantenimiento de la diversidad natural y cultural de Andalucía.
- El uso más sostenible de los recursos.
- La cohesión social y el equilibrio territorial.
- La integración y cooperación territorial: el territorio de las redes.

Representa la máxima expresión de la política territorial andaluza, lo que, entre otros aspectos, plantea y exige un alto nivel de interrelación y coordinación de éste con las demás figuras de planificación en las que se enmarcan la política global y sectorial de la Comunidad Autónoma.

Las estrategias territoriales y políticas específicas que comprende se entienden en la perspectiva de desarrollar y consolidar el Modelo Territorial de Andalucía, debiendo la actuación pública, en su conjunto, tenerlo en consideración en el diseño de sus políticas y contribuir activamente a su consecución. Estas estrategias territoriales son el resultado de aplicar los principios del modelo a cada uno de los referentes espaciales considerados, y que quedan reagrupados como *Sistema de Ciudades*, *Sistemas de Articulación Regional*, *Sistema Regional de Protección del Territorio*, e *Integración Exterior*.

Estas cuestiones se traspasan a las determinaciones del POTA, por una parte, incluyendo directrices energéticas para todas aquellas políticas que le son propias, y por otra, desarrollando criterios y recomendaciones para los agentes e instrumentos rectores de la política energética autonómica.

La Estrategia Energética de Andalucía se hace eco de los principios inspiradores del POTA en la medida en que considera la energía como una oportunidad para contribuir a una mayor vertebración del territorio andaluz. Establece una política energética basada en las particularidades y necesidades de cada una de las zonas, estableciendo la intervención territorial y local como prioritarias; considera igualmente, imprescindible, la potenciación del aprovechamiento de los recursos renovables en zonas aisladas o de elevado potencial de recurso.

También entiende que el desarrollo de la economía andaluza requiere la extensión de las zonas productivas, convirtiéndose la energía en una necesidad para estas áreas de oportunidad. Las infraestructuras energéticas en el horizonte de 2020, además de permitir la vertebración del territorio, deben convertirse en una oportunidad de desarrollo para toda la región. Las nuevas infraestructuras requeridas, se diseñarán atendiendo a la demanda y a la posibilidad que ofrecen las nuevas tecnologías para hacerlas inteligentes, favoreciendo el autoconsumo y posibilitando una mejor gestión y optimización de los consumos energéticos.

En relación con el sector energético, el POTA introduce la energía como uno de los principios orientadores del Modelo, planteando la necesidad de alcanzar un uso más sostenible de la misma mediante:

- La constitución de un orden territorial favorecedor de la moderación en el consumo de recursos naturales (suelo, agua, energía y materiales) a partir de decisiones que reduzcan las necesidades del desplazamiento horizontal de dichos recursos, especialmente en todo lo que se refiere a la movilidad urbana e interurbana, la potenciación de los recursos energéticos renovables y la más racional utilización del agua. Ello se refleja, especialmente, en el énfasis por opciones de gestión de recursos desde la perspectiva de la demanda.
- Dando prioridad a soluciones tecnológicas y de gestión que favorezcan el mejor uso de los recursos naturales y la disminución de los efectos contaminantes sobre el medio (propuestas en relación con los sistemas públicos de transporte, uso de energías más limpias y renovables, opción por modelos de gestión vinculados a la demanda).

Los planteamientos energéticos en las competencias del POTA pueden reconocerse a nivel del *Sistema de Ciudades* y del Sistema intermodal del transporte (perteneciente al *Sistema de Articulación Regional*).

En el primero se orientan y controlan los procesos de urbanización y calidad urbana, a partir de la línea estratégica de Mejoras el balance ecológico de las ciudades con relación a los ciclos de consumo y procesamiento de recursos naturales (energía). Establece como Directrices, la elaboración de

ordenanzas para el ahorro energético, edificación bioclimática, transporte público y no motorizado, etc.

En relación con el Sistema intermodal del transporte, se plantea la reducción de su impacto ambiental a través de la reducción del consumo energético, mediante directrices tales como, la reducción del consumo a través de ahorro y eficiencia, la promoción de transporte público y medios no motorizados, o la incorporación de biocombustibles y energías renovables.

Estos planteamientos del POTA que afectan a las políticas energéticas han sido incorporados en la Estrategia, tanto a nivel de objetivos como de los distintos programas de desarrollo, en los distintos ámbitos que ordena el Plan.

- **Objetivos:**

- Contribuir a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo
- Garantizar la calidad del suministro energético, impulsando la transición de las infraestructuras energéticas hacia un modelo inteligente y descentralizado, integrado en el paisaje.

- **Líneas estratégicas:**

- Edificación y urbanismo sostenible
- Movilidad y transporte eficiente
- Innovación en el sector energético andaluz
- Infraestructuras energéticas
- Calidad de suministro energético

- **Acciones:**

- **Ordenación del Territorio y Urbanismo:**

- Integración de criterios energéticos en planificaciones territoriales
- Impulso de infraestructuras energéticas para el aprovechamiento de los recursos autóctonos
- Proyectos piloto de redes de energía térmica de alta eficiencia con recursos renovables
- Mejora de la red de distribución eléctrica, especialmente en zonas rurales aprovechando las infraestructuras de evacuación de generación renovable.
- Desarrollo y mejora de infraestructuras energéticas en zonas con baja calidad de suministro
- Desarrollo de actividades productivas en Andalucía, facilitando un acceso adecuado al suministro

- **Edificación y urbanismo sostenible:**

- Acciones encaminadas a la configuración de barrios y municipios inteligentes
- Acciones encaminadas a la configuración de parques empresariales e industriales inteligentes
- Desarrollo de regulación sobre el uso de contadores inteligentes y promoción de su implantación
- Rehabilitación energética de edificios y viviendas
- Instalaciones energéticamente eficientes y aprovechamiento de energías renovables en los edificios
- Establecimiento de mecanismos regulatorios y fiscales para la inversión en energías renovables y ahorro energético en la edificación
- Reactivación urbana del espacio público con criterios de optimización energética

- **Transporte**

- Actuaciones y planes de movilidad y transporte sostenible
- Eficiencia energética en vehículos

- Desarrollo de la infraestructura de movilidad eléctrica en entornos urbanos e interurbanos

- **Administración**

- Plan de gestión energética en la administración andaluza
- Promoción de la mejora del ahorro y eficiencia energética en los edificios e instalaciones
- Fomento de la certificación energética
- Mejora de la eficiencia energética en la iluminación interior y alumbrado exterior
- Uso de energías renovables en las instalaciones y edificios de la Junta de Andalucía
- Impulso de la movilidad y el transporte sostenible en la administración de la Junta de Andalucía
- Promoción de la rehabilitación energética de edificios públicos pertenecientes a la Junta de Andalucía.

Finalmente, no hay que olvidar que el modelo energético planteado para 2020 presenta efectos territoriales claramente positivos, como son los siguientes:

- Contribución a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo.
- Garantizar la calidad del suministro energético, impulsando la transición de las infraestructuras energéticas hacia un modelo inteligente y descentralizado, integrado en el territorio.
- Provocar un cambio de comportamiento en cuanto al uso de la energía en la edificación y en los espacios urbanizados, impulsando acciones que reviertan en un mayor ahorro y eficiencia energética junto con el uso de energías renovables.
- Incorporación del concepto “inteligente” a la gestión energética en municipios, barrios, edificios, parques empresariales e industriales, fomentando el uso de TIC en actuaciones tales como autoconsumo

eléctrico y térmico con energías renovables y cogeneración de alta eficiencia y la generación eléctrica, distribuida especialmente con energías renovables.

- Facilitar la rehabilitación energética de edificios, incidiéndose especialmente en el desarrollo normativo a fin que acompañe y catalice la transición del sector de la edificación hacia un modelo más sostenible y descentralizado.

5.4. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía (EMA)

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio se imbrica dentro de la evaluación mundial promovida por Naciones Unidas. Constituye el primer análisis que se realiza sobre el estado y las tendencias de los servicios de los ecosistemas terrestres y acuáticos del Estado español y su contribución al bienestar de sus habitantes, proporcionando información robusta, validada científicamente y accesible.

El Programa científico interdisciplinario de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, auspiciado por Naciones Unidas, es el mayor esfuerzo internacional que se ha llevado a cabo para evaluar la capacidad que tienen los ecosistemas del Planeta y la biodiversidad que albergan para mantener el bienestar humano de sus habitantes.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía (EMA) es un proyecto transdisciplinario que analiza científicamente las tendencias en los servicios prioritarios que aportan los ecosistemas andaluces al bienestar humano (ej. agua de calidad, mitigación del cambio climático, control de inundaciones, soberanía alimentaria, control de plagas, etc...) y cómo influir en esas tendencias hacia la dirección deseada a través de políticas, estrategias y acciones que se llevan a cabo desde la Administración regional.

Con esta iniciativa, se quiere desarrollar en la comunidad autónoma un instrumento reconocido internacionalmente con el que incorporar los

servicios de los ecosistemas en la toma de decisiones para la gestión sostenible del capital natural y poner de manifiesto los estrechos vínculos entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano.

Este proyecto pone en acción el conocimiento acumulado sobre las relaciones entre naturaleza y sociedad en Andalucía y los principales instrumentos puestos en marcha en ese sentido con los que ya cuenta la administración, especialmente la Red de Información Ambiental de Andalucía. Se presta especial atención al concepto de capital natural, a la estimación de los servicios que derivan de los ecosistemas, y a la forma en que éstos se ven afectados por el uso relativo de los mismos.

El objetivo último es incorporar medidas eficaces en los instrumentos de gestión y planificación del territorio para gestionar de forma favorable los umbrales relacionados con el mantenimiento de servicios esenciales e insustituibles a corto-medio plazo en Andalucía.

Entendiéndose que la finalidad última de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio es ambientalizar políticas de carácter sectorial, como se ha puesto de manifiesto en los apartados precedentes, los principios en los que se basa la política energética de Andalucía en los próximos años convergerán con la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad de Andalucía, como necesidad social y clave del desarrollo sostenible.

Y ello es así porque los principios que inspiran la planificación energética definen un modelo que avanza en la descarbonización y la suficiencia del sistema energético, que intensifica el uso de energías renovables, y que extiende la cultura y la mejora de la eficiencia energética; principios éstos que se orientan en la dirección de garantizar la sostenibilidad ambiental de la Región. En relación con los ecosistemas andaluces, desde la Estrategia se plantean un conjunto de recomendaciones orientadas por un lado a preservar los lugares del territorio que pueden albergar los ecosistemas de mayor reconocimiento, y por otro, a la preservación material y funcional de los elementos que los integran y hacen funcionales ambientalmente..

6. COHERENCIA INTERNA:

6.1. Antecedentes

El Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética 2007-2013 entendió que la mejor forma de evitar los impactos ambientales y de asegurar la viabilidad ambiental del sistema energético era la intervención desde el inicio del proceso, es decir, en la modulación de la demanda energética, mediante una intervención urgente en los sectores de consumo y, también, en el cambio de los valores sociales con respecto a un recurso natural escaso y que, en lo económico, puede comprometer los niveles de competitividad de la economía andaluza.

Estableció como uno de sus objetivos estratégicos Introducir en la sociedad una “nueva cultura energética que permitiera aflorar una conciencia colectiva para valorar la capacidad de acceso a las distintas fuentes de energía con elevados niveles de seguridad y calidad”. Basadas en estos principios, las actuaciones llevadas a cabo en Andalucía en los últimos años, han tenido su lógica consecuencia en el sistema energético andaluz, el cual ha cambiado de forma muy significativa.

Los intentos del PASENER de modular la demanda energética, mediante una intervención en los sectores de consumo para evitar impactos ambientales y de asegurar la viabilidad ambiental del sistema han dado su fruto y, como se ha visto, los objetivos planteados han sido alcanzados de forma muy satisfactoria (si bien la crisis económica ha tenido especial protagonismo en la reducción de la demanda en el periodo). Todos los actores intervinientes han tenido un importante papel en este cambio del modelo energético.

Sin embargo, transcurrido este periodo se mantienen debilidades en el sistema energético andaluz que tienen una clara afección sobre el medio ambiente y que la nueva Estrategia planteada ha tratado de fortalecer:

- Grado de eficiencia energética alcanzado medio/bajo en usos energéticos.
- Excesivo peso de los hidrocarburos en el mix, sobre todo en lo que respecta al sector transporte, por encima del registrado en España y la Unión Europea
- Excesiva participación del vehículo privado y transporte de mercancías por carretera y gestión
- Ciudadanía todavía poco formada en materia de consumo energético por falta de acceso a la formación e información necesaria para hacer una adecuada gestión de su demanda y eliminar hábitos de consumo inadecuados.
- Escasa implantación de proyectos de ahorro energético con esquemas de garantía de ahorro que aseguren que se consigue la eficiencia proyectada
- Insuficiente difusión de las actuaciones y los objetivos energéticos alcanzados
- Complejidad y falta de coordinación entre organismos públicos en la tramitación administrativa en todas las actividades energéticas asociadas (generación, distribución y transporte de gas y electricidad) ámbitos
- Generalización de malos hábitos de consumo públicos

La opción estratégica de la nueva planificación 2014-2020 sigue siendo la de apuntalar las orientaciones y mecanismos estratégicos que faciliten la prevalencia de las dinámicas de reducción de la demanda frente a las de ampliación, así como consolidar entre todos los agentes y ciudadanía de Andalucía la *cultura energética* infundida por el PASENER, que valora la energía como un bien valioso y limitado, y que permite actuar por tanto de forma proactiva en favor del ahorro, la eficiencia energética y la implementación de las energías renovables.

Como ya se ha comentado, la apuesta de la Estrategia por la mejora de la eficiencia energética y la reducción del consumo de energía posibilitará reducir la intensidad de consumo de energía primaria un 17,9% respecto a la

situación de 2007 y un 9,4% respecto a 2013, situando la demanda de energía primaria en 17.000 ktep, lo que significa un ahorro energético de 1.758 ktep respecto a la demanda tendencial primaria.

Este escenario de ahorro supone una reducción del 25% respecto al consumo tendencial establecido por la Unión Europea para 2020 (22.800), lo que conlleva claras mejoras ambientales al modelo establecido:

- El aporte de energía eléctrica renovable al consumo eléctrico de Andalucía se elevará hasta un 40%, que supondrá un crecimiento de 6 puntos respecto a 2012.
- La energía térmica renovable continuará creciendo hasta un 24,3% y los biocarburantes hasta un 10%.
- El petróleo, sufrirá una reducción importante (15,9% respecto a 2012) debido a la mejora del uso en el sector transporte, si bien seguirá siendo la fuente energética de mayor demanda.
- El resto se cubrirá principalmente con gas natural, que favorecerá la transición hacia un sistema bajo en carbono, experimentando un crecimiento de un 18,2% respecto a 2012.
- Todo ello, junto a la mejora de la eficiencia energética redundará en un descenso de las emisiones de CO₂ procedentes del sector energético de un 30% respecto a 2007.

En cualquier caso, las demandas energéticas que finalmente se produzcan con la nueva planificación producirán, ineludiblemente efectos significativos en el medio ambiente, que en este capítulo se tratan de analizar.

Evaluated el nivel de armonización de la Estrategia respecto a los criterios y principios de sostenibilidad y derivados del marco planificador y normativo que le afecta, se aborda ahora la identificación y la valoración de estos efectos significativos en el medio ambiente. El análisis se plantea desde la doble perspectiva, global, es decir los efectos sobre el cambio climático, y local, que incluye aspectos tales como la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, los bienes materiales, el patrimonio cultural, incluido el patrimonio histórico, el paisaje y la

interrelación entre estos factores, con arreglo a lo establecido en la Ley 7/2007, que rige la presente evaluación estratégica.

6.2. Efectos globales

La sociedad andaluza reconoce el cambio climático como uno de los problemas ambientales más graves de los que afectan al conjunto del planeta, impacto que viene derivado, de forma incuestionable, del sistema energético implantado.

Los principios que rigen la Estrategia tienen como objetivo final avanzar en la transición para alcanzar un sistema energético bajo en carbono, democrático, competitivo, seguro, de calidad, y basado en el uso de los recursos energéticos limpios autóctonos,

Resulta por tanto irrefutable que una planificación energética que aboga por el ahorro y la eficiencia energética en Andalucía y por una mayor utilización de energías renovables, conlleva entre otros aspectos, la disminución de emisiones de CO₂, partículas y otros gases contaminantes. Reducción que ha sido cuantificada en un 30% respecto a 2007.

Ello permite avanzar que el impacto del desarrollo de la Estrategia a escala global a lo largo de su periodo de vigencia tendrá un carácter positivo sobre el cambio climático, al contribuir a la descarbonización de la economía y sociedad andaluza mediante la reducción de la intensidad de CO₂ que interviene en cada aspecto de la actividad.

De igual modo, los objetivos de la Estrategia se orientan en la dirección de revertir los efectos sobre otros parámetros ambientales globales, que si bien no adquieren la misma magnitud que el cambio climático, no deben ser descuidados, como es el caso de los efectos acumulados de pérdida de biodiversidad, o de alteración del paisaje, que pueden llegar a alcanzar una dimensión global.

6.3. Efectos locales

El tipo de instalación, la fuente energética o la tecnología empleada en cada caso, modula la magnitud y las consecuencias del impacto sobre el territorio en cuestión. El fenómeno del cambio climático ha sido abordado a escala global, pero a escala local, las afecciones al sistema hídrico, a los recursos naturales, la biodiversidad, el paisaje, y el patrimonio, la ocupación del territorio, o el aumento de enfermedades asociadas a la contaminación del aire, pueden ser consecuencia del desarrollo de las componentes del sistema energético.

Como ya se ha expuesto, la Estrategia estructura las actuaciones a emprender, en grandes líneas que, a su vez, se agrupan en cinco programas. Estas orientaciones filosóficas y de estrategia se plasman plenamente en los diferentes programas que se proponen:

- **ENERGÍA INTELIGENTE**, tiene por objeto contribuir a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo
- **MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD**, sitúa a los sectores de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética como motores de la economía andaluza
- **MEJORA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS ENERGÉTICOS**, garantiza la calidad del suministro energético, impulsando la transición de las infraestructuras energéticas hacia un modelo inteligente y descentralizado, integrado en el territorio
- **CULTURA ENERGÉTICA**, actuando desde la demanda para hacer a la ciudadanía protagonista del Sistema Energético
- **GESTIÓN ENERGÉTICA EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS DE ANDALUCÍA**, con el fin de optimizar el consumo energético en la Administración de la Junta de Andalucía, mejorando la eficiencia de sus instalaciones e incorporando criterios de gestión orientados al ahorro energético

ACCIONES DE LA ESTRATEGIA ENERGÉTICA DE ANDALUCÍA 2014-2020	
PROGRAMA	LÍNEA DE ACTUACIÓN
● ENERGÍA INTELIGENTE	● EDIFICACIÓN Y URBANISMO SOSTENIBLE
	● MOVILIDAD Y TRANSPORTE EFICIENTE
● MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD	● PROMOCIÓN Y FINANCIACIÓN DE ACTUACIONES ENERGÉTICAS
	● INNOVACIÓN EN EL SECTOR ENERGÉTICO
● MEJORA DE LAS INFRAESTRUCTURAS Y CALIDAD SERVICIOS ENERGÉTICOS	● INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS
	● CALIDAD DE SUMINISTRO ENERGÉTICO
● CULTURA ENERGÉTICA	● DIVULGACIÓN
	● FORMACIÓN
● GESTIÓN ENERGÉTICA EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS DE ANDALUCÍA	● GESTIÓN ENERGÉTICA ADMINISTRACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA
	● GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE ANDALUCÍA

A tenor de la naturaleza de las acciones planificadas en la Estrategia, los efectos ambientales derivados de su desarrollo han sido agrupados en tres grandes bloques:

- Efectos derivados de la reducción del consumo de la energía
- Efectos derivados del aumento de la participación en el consumo de fuentes menos contaminantes
- Efectos derivados de la consolidación del sistema de infraestructuras energéticas y la calidad de los servicios energéticos

Hay que destacar que los efectos más significativos identificados en este apartado se podrán producir posteriormente a nivel de proyectos individualizados, entendiéndose que a una escala de planificación no es posible evaluarlos y que, en cada caso, los proyectos serán sometidos a la evaluación ambiental que les corresponda según su ubicación concreta, magnitud y características.

- **Efectos derivados de la reducción del consumo de la energía**

El Plan plantea un amplio conjunto de medidas destinadas a la reducción del consumo de energía, a través tanto del ahorro, como de la mejora de la eficiencia de procesos e instalaciones, que implican a todos los agentes sociales: ciudadanía, empresas y administración.

Estas medidas se consideran positivas a todos los efectos, en cuanto suponen una mejora de la sostenibilidad, al propiciar la reducción del consumo de recursos naturales, y de las condiciones ambientales locales (atmósfera, ecosistemas y biodiversidad) y globales (cambio climático), al fomentar la reducción del consumo de energía procedente del petróleo, principal factor de emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero (GEI).

Ello tendrá impacto directo y positivo sobre la salud y el bienestar de la población andaluza en general.

Paralelamente, la moderación del consumo incidirá en la moderación de otros efectos derivados con incidencia ambiental: extracción y uso de recursos naturales, creación de plantas de generación, infraestructuras de transporte...

Como consecuencia de las actuaciones que se pretenden realizar en materia de movilidad sostenible y en relación a la transición del consumo energético fósil al renovable en zonas urbanas, se producirá una mejora de la calidad del aire que se respira en las ciudades y por consiguiente una mejora de la calidad de vida, debido a la reducción de las emisiones de partículas y otras sustancias contaminantes asociadas al transporte, que son las causantes de nubes de contaminación agravadas por fenómenos atmosféricos y que provocan un incremento de las afecciones respiratorias y alérgicas. Este impacto previsto tendrá como premisa la utilización de tecnologías y combustibles adecuados a las necesidades y características del entorno, así como un modo de operación eficaz.

Las actuaciones de ahorro y eficiencia energética que se lleven a cabo en el entorno urbano, concretamente en el alumbrado, incidirán en la minimización de la contaminación lumínica.

La disminución en la demanda energética tiene un efecto directo en la mejora de competitividad de la economía andaluza, dada la dependencia externa de la energía derivada del petróleo, y con ello, una mejora del empleo y la renta.

Finalmente, el ahorro energético previsto mejorará, tanto las economías domésticas como las del sector público, propiciando un aumento de la calidad de vida, unido al desarrollo económico más equilibrado y sostenible que proporciona el contar con un sistema energético seguro y estable.

- **Efectos derivados del aumento de la participación en el consumo de fuentes de menor efecto contaminante**

El objetivo de este segundo bloque de medidas tiene un significado menos unívoco, en cuanto que, si por una parte, comparte todos los efectos positivos planteados para las medidas relacionadas con la reducción del consumo de energía, al reducir el peso de las energías no renovables procedentes del petróleo, por otra, supone la potenciación de otras fuentes que mantienen algunos efectos negativos sobre el medio ambiente local y, en menor medida, sobre el global.

La utilización de gas natural para la generación de electricidad mediante la tecnología del ciclo combinado ofrece un gran número de ventajas ambientales, al ser un combustible más limpio que el carbón o el petróleo y sus derivados, como son la ausencia de emisiones de óxidos de azufre, partículas sólidas, y la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno, en relación con las centrales térmicas convencionales.

Por otra parte, el fomento de la producción y uso de energía procedente de fuentes renovables es un aspecto clave en la reducción de los impactos ambientales de la generación y uso de la energía. Las energías renovables no emiten CO₂ neto, con lo cual no contribuyen de forma directa al calentamiento global; reducen las emisiones contaminantes derivadas del

uso de las fuentes fósiles, lo cual redundaría en una mejor calidad del aire y por ende de la salud de la ciudadanía.

Suelen ser más eficientes desde el punto de vista territorial. Su uso suele ser descentralizado, por el propio carácter también descentralizado de este tipo de fuentes, por lo que también tiene beneficios sociales evidentes.

Finalmente, el paso del abastecimiento de recursos energéticos convencionales a renovables, proporcionaría más independencia en la Comunidad Autónoma, en lo que respecta al suministro energético, ya que los recursos fósiles endógenos son muy escasos.

Sin embargo, las fuentes renovables mantienen también algunos efectos perniciosos sobre el medio ambiente local y, en menor medida, sobre el global, cuyas características han sido recogidas de forma detallada en el Capítulo 4 de este documento.

A continuación se sintetizan los efectos derivados del fomento de la participación en el consumo de fuentes con menor o nulo efecto contaminante.

- *Gas natural*
 - Problemas asociados a la extracción (aunque con escasa incidencia en la Comunidad Autónoma por el bajo nivel de producción).
 - Emisiones GEI en la generación y consumo (en cualquier caso un 60% menos que el petróleo y hasta un 50% menos que el carbón).
 - Emisiones locales de NO_x, con mayor riesgo en los puntos con concentración
- *Biocombustibles*
 - Creación de amplias áreas agrícolas especializadas en una reducida gama de cultivos energéticos con dos posibles afecciones: alteración del paisaje tradicional y reducción de la biodiversidad (un efecto similar a cualquier implantación masiva de cultivos para otros usos).
 - Competencia para los cultivos destinados a la alimentación, en especial, en economías no desarrolladas.

- Emisiones locales y globales (aun cuando suponen una reducción respecto a los combustibles derivados del petróleo de un 25% y un balance global equilibrado de emisiones). Así, pueden darse incrementos puntuales de las emisiones de CO₂ cuando la materia prima energética se cultiva desplazando masas boscosas primarias en zonas ecuatoriales y tropicales, práctica muy común, debido a que los restos forestales al ser abandonados y sustituidos por los cultivos energéticos, pasan a ser focos emisores de CO₂ y CH₄, además de dejar de servir de captadores de CO₂

- *Biomasa*

- Creación de amplias áreas agrícolas especializadas, competencia de cultivos, introducción de especies, y emisiones a la atmósfera, como en el caso de los biocombustibles
- Incremento de partículas en aire en zonas de alta concentración de calderas de biomasa (p.e., provincia de Jaén)
- Como efectos positivos, la biomasa forestal disminuye el riesgo de incendios en bosques andaluces

- *Solar*

- Impactos locales, menores y temporales, asociados a la construcción (movimientos de tierra, computación, emisiones y vertidos por maquinaria...).
- Ocupación de amplias superficies para la instalación de centrales, con efectos locales de mayor o menor intensidad en función de las características del medio receptor y las necesidades de acondicionarlo (suelos, hidrología, vegetación, usos del suelo).
- Efectos sobre el paisaje
- En el caso de las centrales termosolares de alta temperatura, consumo de importantes volúmenes de agua para refrigeración
- En el caso de la energía solar fotovoltaica, consumo de recursos minerales escasos, procedentes de explotaciones de países terceros, a menudo poco tecnificadas ni sostenibles social y ambientalmente.

- Problemas derivados de la gestión de residuos, una vez finalizada la vida útil de la explotación
- *Eólica*
 - Impactos locales, menores y temporales asociados a la construcción (movimientos de tierra, compactación, emisiones y vertidos por maquinaria...).
 - Ocupación de amplias superficies para la instalación de centrales, con efectos locales de mayor o menor intensidad en función de las características del medio receptor y las necesidades de acondicionarlo (suelos, hidrología, vegetación, usos del suelo).
 - Colisión de aves.
 - Efectos sobre el paisaje.
 - Problemas derivados de la gestión de los elementos desmantelados, una vez finalizada la vida útil de las instalaciones o equipos, en particular las palas de los molinos
- *Hidráulica*
 - Impactos locales, menores y temporales asociados a la construcción (movimientos de tierra, compactación, emisiones y vertidos por maquinaria...).
 - Consumo de recursos naturales en la fabricación de presas y conducciones.
 - Ocupación de amplias superficies por la lámina de agua, con efectos locales de cierta intensidad al afectar generalmente a espacios montañosos y forestales (suelos, hidrología, vegetación, usos del suelo).
 - Efecto sobre las poblaciones asentadas en el área ocupada y en el curso fluvial.
- *Energías del mar*
 - Impactos sobre la dinámica litoral

- Impactos sobre la estructura y calidad del suelo en el fondo marino al ser imprescindibles los movimientos de tierra y dragados.
- Efecto sobre la calidad de las aguas
- Efectos sobre las comunidades y hábitats naturales marinos
- Ocupación de amplias superficies para la instalación de centrales
- Efectos en el paisaje
- *Geotermia*
 - Impactos sobre la estructura y calidad del suelo.
 - Efecto sobre la calidad de las aguas pudiendo afectar a la fauna y flora presentes en ellas
 - Ocupación de amplias superficies para la instalación de centrales
 - Emisiones de CO₂ en fase líquida y gaseosa, así como sulfuro de hidrógeno, cuyos gases están disueltos en el fluido geotérmico
 - Efectos en el paisaje
- **Efectos derivados de la consolidación del sistema de infraestructuras energéticas y la calidad de los servicios energéticos**

Se considera en este bloque los efectos derivados de la ampliación de las grandes infraestructuras de generación eléctrica convencional, considerando que el refuerzo mediante instalaciones renovables ha sido abordado en el epígrafe anterior. Así mismo se analizan los efectos de la red de transporte. El autoabastecimiento en pequeños centros de producción, a partir de energía renovable, se entiende que tiene efectos de signo globalmente positivos..

- Centrales termoeléctricas convencionales
 - Emisión de CO₂ y NO_x a la atmósfera
 - Empleo de agua en los sistemas de refrigeración
 - Las centrales térmicas a carbón impactos por las explotaciones mineras y por los residuos generados

- Efectos por el transporte de material desde las zonas de origen a las de destino.
- Tendidos eléctricos
 - Impactos locales, menores y temporales asociados a la construcción (movimientos de tierra, computación, emisiones y vertidos por maquinaria...).
 - Consumo de recursos naturales en la fabricación de equipos.
 - Alteración de medio: suelo, vegetación, usos.
 - Riesgo de electrocución de aves.
 - Efectos sobre la salud de los campos electromagnéticos potentes
 - Efectos sobre la ordenación territorial por sus servidumbres
 - Alteración del paisaje
- Gaseoductos y oleoductos
 - Impactos locales, menores y temporales asociados a la construcción (movimientos de tierra, computación, emisiones y vertidos por maquinaria...).
 - Efectos sobre la ordenación territorial derivados de sus servidumbres
 - Riesgo emisiones con efecto invernadero por la pérdida de Metano en caso de fugas.
 - Riesgo de contaminación de aguas y suelos por posibles escapes y fugas

7. MEDIDAS CORRECTORAS

Como ya se ha expuesto, el modelo energético que persigue Andalucía para el 2020 se basa en el establecimiento progresivo de una economía baja en carbono y en consecuencia de gases efecto invernadero, con unos retos a alcanzar en 2020, claramente establecidos:

- Un sistema energético suficiente, bajo en carbono, inteligente y de calidad.
- La energía al servicio de la sociedad andaluza: la ciudadanía como protagonista de las políticas - la gobernanza energética.
- La energía al servicio de la competitividad de los sectores productivos
- La innovación energética como oportunidad.

A lo largo de este documento se han evaluado los efectos previsibles sobre la sostenibilidad y el medio ambiente del desarrollo del modelo planteado,

La Estrategia persigue articular los cauces y facilitar los medios para que la Administración competente en materia ambiental y ordenación del territorio, exija la incorporación de estas medidas en las distintas etapas de desarrollo de los proyectos; su articulación deberá establecerse a través de la legislación destinada a la prevención ambiental, la ordenación del territorio, la protección de los espacios protegidos y a la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Éstas han sido sistematizadas en tres categorías:

- Criterios estratégicos de implantación
- Medidas para la obtención del recurso
- Medidas durante las fases de explotación y desmantelamiento

7.1.1. Criterios estratégicos de implantación

Como se ha señalado, los efectos ambientales más significativos del desarrollo de la Estrategia se refieren al crecimiento planteado para las energías menos contaminantes. Con carácter general, se establecen una serie de criterios ambientales estratégicos orientados a conseguir una distribución e implantación sostenible en el territorio de las instalaciones de generación de energía eléctrica y reducir de esta manera los potenciales impactos derivados de su explotación. Éstos son los siguientes:

- Estudio de previo de vulnerabilidad del medio natural en el que se ubiquen las instalaciones renovables, con especial consideración de los espacios incluidos tanto en la Red Natura 2000, RENPA, los dominios públicos forestal y pecuario, y las zonas de alto valor paisajístico o elevada fragilidad ambiental. Se recomienda:
 - Preservar las zonas con presencia de comunidades vegetales inventariadas como hábitat de interés comunitario o de especies de flora, fauna, que cuentan con planes de recuperación o conservación o que se encuentran incluidas en el Catálogo Andaluz o Español de Especies Amenazadas.
 - Evitar la ocupación de áreas que puedan causar fragmentación de corredores biológicos, ya sean en ecosistemas acuáticos, forestales, esteparios, o utilizados por especies de fauna en sus movimientos migratorios (migraciones hacia el Estrecho o Doñana)
 - Evitar las zonas con elevada pendiente, o con riesgo de erosión actual o potencial
 - Preservar zonas con elementos del patrimonio cultural o arqueológico andaluz, o bienes culturales inventariados.
 - Favorecer la utilización de los corredores energéticos existentes
- Planificación previa a la implantación territorial de instalaciones en áreas saturadas por alta concentración de instalaciones energéticas, tales como la provincia de Cádiz, o la Ría de Huelva, etc.

- Planificación previa a la implantación de instalaciones renovables para evitar posible saturación y acumulación de impactos por efectos sinérgicos y acumulativos, en particular ruido y alteraciones del paisaje

7.1.2. Medidas correctoras para la obtención del recurso

En la fase de obtención del recurso, los aspectos del medio que se pueden ver afectados son el suelo, la atmósfera, los factores climáticos, el paisaje, la biodiversidad y los usos del suelo, por lo que las medidas se establecen para minimizar o evitar la aparición de estos impactos, si bien la ubicación de las explotaciones para la obtención de los recursos energéticos viene condicionada por la existencia de dicho recurso, por ejemplo en el caso del carbón, o por la disponibilidad de recursos hídricos o superficie apta para el cultivo de determinados cultivos energéticos. Las medidas que se proponen son las siguientes:

● Biomasa y biocarburantes

- Se promoverán medios de uso eficiente del agua en los cultivos energéticos que precisen de sistemas de regadío.
- Se realizarán adecuados procesos de fertilización para los cultivos energéticos, minimizando las afecciones a los recursos naturales.
- La retirada de biomasa de origen agrícola o forestal se tratará de realizar durante el periodo menos perjudicial para la fauna.
- Se realizarán adecuados procesos de fertilización para los cultivos energéticos, minimizando las afecciones a los recursos naturales
- Se gestionarán adecuadamente todos los residuos generados durante la explotación de los cultivos energéticos
- Se analizarán los efectos sinérgicos y acumulativos derivados de la ampliación de explotaciones de cultivos energéticos

● Recursos minerales

- Se evitará el arrastre de sedimentos o posibles elementos contaminantes a cauces o zonas húmedas para lo cual se dispondrán de

las medidas necesarias, ya sea mediante balsas de decantación u otros sistemas que eviten la contaminación de las aguas de escorrentía.

- Se hará especial hincapié en la integración paisajística de las explotaciones durante la fase de obtención del recurso y durante la fase de restauración y abandono, minimizando así su impacto visual.
- Se gestionarán adecuadamente todos los residuos generados durante la explotación o aprovechamiento de los recursos energéticos.
- Se procederá a la correcta recuperación ambiental y paisajística de los espacios afectados por las explotaciones de obtención de los recursos energéticos, asegurando una correcta restauración edáfica, vegetal y/o hídrica.
- Se analizarán los efectos sinérgicos y acumulativos derivados de la ampliación o apertura de nuevas explotaciones de recursos energéticos.

7.1.3. Medidas correctoras para la explotación y desmantelamiento de las instalaciones

En la fase de explotación y desmantelamiento, los principales aspectos del medio que se pueden ver afectados son el agua, la atmósfera, el paisaje, la biodiversidad, la población y la Red Natura 2000 y los espacios protegidos, etc., por lo que las medidas se establecen para minimizar o evitar la aparición de estos impactos.

Dichas medidas son las siguientes:

- Elaboración de un estudio de alternativas viables que planteen localizaciones con el menor riesgo y efectos sobre la flora y fauna, utilizando datos actualizados en cuanto a las zonas sensibles o áreas de interés biológico.
- Elaboración de un Programa de mantenimiento de la diversidad biológica y del paisaje, en caso de implantación de cultivos energéticos en grandes superficies.

- Elaboración de un Programa de prevención de incendios que especifique las acciones prohibidas para evitarlos, en aquellas instalaciones susceptibles de provocarlos.
- Estudio sobre la posible afección a las actividades agrícolas, ganaderas, cinegéticas o piscícolas desarrolladas en el entorno del proyecto, tanto en extensiones importantes como locales, pero que puedan tener repercusión en un colectivo, municipio o comarca.
- Elaboración de estudios hidrológicos para determinar los caudales ecológicos (cuando proceda), zonas de servidumbre y dominio público hidráulico, áreas inundables, así como desarrollo de la red hídrica, que deberá mantener, en lo posible, sus características naturales.
- Estudio de impacto acústico en el que se valoren los efectos sinérgicos de las instalaciones sobre la población y el medio natural.
- Estudio de impacto paisajístico en el que se valoren los efectos sinérgicos de las instalaciones.
- Los planes de seguimiento que se incorporen en los proyectos que lo precisen incluirán un análisis de los efectos sinérgicos y acumulativos de las distintas instalaciones sobre los espacios naturales, hábitats o taxones protegidos de fauna y flora.
- Elaboración de un Plan de gestión de residuos generados con motivo de las distintas actuaciones asociadas al mantenimiento,
- Elaboración de un Programa de desmantelamiento de la instalación que incluya:
 - o Plan de gestión de los residuos generados por las distintas componentes de la instalación, finalizada su vida útil en este emplazamiento,
 - o Elaboración de un Plan de restauración ambiental una vez finalizada la vida útil de la explotación

8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO: INDICADORES

La Estrategia Energética de Andalucía establece el seguimiento de sus acciones y efectos, incluidos los ambientales, a través de un sistema de indicadores y de mecanismos de control.

Este sistema velará por el cumplimiento de los principios de sostenibilidad y objetivos de protección ambiental relacionados en este documento, proporcionando una valoración de las afecciones reales de la Estrategia y de la integración ambiental alcanzada durante su desarrollo.

El sistema de indicadores pretende facilitar el seguimiento y evaluación de los efectos ambientales la Estrategia, así como la detección de impactos ambientales no previstos o desviación de los identificados.

Siguiendo las directrices establecidas a nivel nacional e internacional para otros sistemas de indicadores comparables (Plan de Acción Nacional de energías renovables 2011-2020, Observatorio de Sostenibilidad de España, Sistema de Indicadores Ambientales de la Red de Información Ambiental de Andalucía, Indicadores del Instituto de Estadística de Andalucía, etc.), se establece una estructura agrupada en 5 familias temáticas, dentro de las cuales se desarrollan diversos indicadores específicos.

El sistema de seguimiento estará enfocado a conocer la evolución real de los indicadores ambientales señalados, a fin de comprobar si se cumplen las predicciones realizadas en cuanto a objetivos y efectos ambientales de la planificación. De este modo, será posible incorporar los ajustes necesarios en las siguientes fases de desarrollo, para la aproximación a los objetivos ambientales.

Factor	Efecto potencial	Objetivo Estrategia	Indicador
Aire/Clima	Calentamiento global y contaminación atmosférica	Reducir emisiones GEI	Emisiones anuales evitadas CO ₂ Mt
			Reducción de emisiones de CO ₂ por unidad de generación eléctrica (%)
			Emisiones de CO ₂ por sectores debido al uso de energía TCO ₂
Agua	Consumo/Contaminación de aguas superficiales o subterráneas	Preservar la calidad de las aguas	Superficies de masas de agua afectadas por las nuevas instalaciones hidroeléctricas (Km ²)
		Minimizar la afección sobre el medio hídrico	Consumo de agua (volumen) de nuevas instalaciones para la generación de energía (hm ³)
Territorio y Paisaje	Efectos sobre los usos del suelo y alteración del paisaje	Compatibilizar los aprovechamientos de los recursos con los usos del territorio y el paisaje	Tipos de unidades de paisaje afectadas por las nuevas instalaciones relacionadas con la Estrategia y superficie de usos del suelo modificadas (Km ² /unidad)
			Longitud de infraestructuras eléctricas lineales de evacuación derivadas de los proyectos de instalaciones renovables relacionados con la Estrategia (km)
Biodiversidad, Red Natura 2000 y RENPA	Efectos sobre la fauna, flora, hábitats de interés comunitario y espacios RENPA	Minimizar afecciones sobre espacios con figuras de protección ambiental, Red Natura 2000, Hábitats y especies	Superficies de espacios de la RENPA afectadas por actuaciones derivadas del desarrollo de la Estrategia según la fuente (convencional/renovable) (km ²)
			Superficies de hábitats prioritarios afectadas por el desarrollo del plan (km ²)
Población	Efectos sobre la población, salud humana y empleo	Incremento del ahorro y la eficiencia energética, generación de empleo, aumento del % de energía renovable en el consumo final de energía, Incremento de la "cultura energética"	Grado de autoabastecimiento energético (%)
			Energía eléctrica de origen renovable en autoconsumo (%)
			Municipios con acceso a gas natural (nº)
			Intensidad de energía primaria
			Consumo de biocarburantes / Consumo total de carburantes (%)
			% de energía primaria renovable respecto al consumo total de energía primaria
			Vehículos eléctricos (nº)
			Puntos de recarga vehículos eléctricos (nº)
			Ciudadanía incentivada (nº)
Carril bici (km)			

9. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

- **La Evaluación ambiental estratégica**

Con arreglo al Acuerdo de formulación, aprobado el 26 de febrero de 2013 (BOJA DE 1 de marzo de 2013), la Estrategia Energética de Andalucía está sometida al procedimiento establecido en la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, para la evaluación ambiental de planes y programas. Atendiendo a lo contemplado en la Ley, la Evaluación Ambiental de planes y programas supone la realización de un proceso analítico cuyo objetivo es valorar la forma de promover el desarrollo sostenible, proporcionar un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a integrar los aspectos ambientales en el ámbito del plan o programa.

El proceso de Evaluación Ambiental ha sido iniciado, en calidad de órgano promotor, por la Secretaría General de Innovación, Industria y Energía de la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo, a través del documento de “Evaluación Inicial” y el órgano ambiental, remite el “Documento de Referencia”, que propone la amplitud y del correspondiente Informe de Sostenibilidad Ambiental (ISA), que constituye este informe.

El Informe de Sostenibilidad Ambiental, deberá contener la información precisa para dar a conocer de forma clara y justificada el grado de sostenibilidad de la Estrategia, atendiendo a los efectos ambientales significativos que producirá, sus posibles alternativas a las medidas que puedan paliar tales efectos, así como el seguimiento ambiental de estos efectos, medidos a lo largo del periodo de vigencia la Estrategia.

- **El Panorama de la energía en Andalucía**

Andalucía, con un consumo de 18.673 ktep en el año 2012, representó el 14,6% del total de España, lo que lleva a niveles de consumo registrados al inicio de 2004, siendo sus principales fuentes el petróleo (al igual que en España), el gas natural (por encima de la media española como consecuencia

de su consumo en centrales de ciclo combinado) y las renovables. El consumo de energía primaria por habitante en Andalucía se encuentra por debajo de la media nacional.

El petróleo y el gas acaparan respectivamente el 42,7% y el 26% el consumo de energía primaria y son demandados principalmente por el sector transporte, en el caso del petróleo, y por la generación eléctrica y el sector industria, en el caso del gas natural. Las energías renovables se han convertido en la tercera fuente de energía de Andalucía, triplicando su aporte en tan solo 10 años, principalmente a partir de biomasa y energía eólica, y en los últimos años, de la termosolar, que junto a la fotovoltaica, ha experimentado un notable incremento de potencia eléctrica instalada.

Como consecuencia de este mayor aprovechamiento de los recursos autóctonos renovables, Andalucía ha alcanzado un grado de autoabastecimiento energético, es decir, el porcentaje de consumo que se cubre con energía autóctona, de un 17,3%.

El consumo por sectores productivos tiene análogo al comportamiento que se observa en el ámbito nacional y europeo, y el transporte es el sector más inelástico a la diversificación y mejora energética, con un peso en la estructura energética, de un 34,8% de la energía final consumida, seguido de la industria, con un 32,3%. El resto de sectores se sitúa a una distancia significativa de los dos anteriores.

Las emisiones de CO₂ asociadas a la combustión de fuentes fósiles han continuado con la reducción iniciada en 2007 hasta situarse en 2012 en 40,7 millones de toneladas de CO₂, lo que supone unos niveles de emisión similares a los registrados en 2001. La incorporación creciente y mantenida de las fuentes renovables en el sistema energético frente a una menor participación de recursos energéticos fósiles en la matriz de consumo, en un contexto de descenso del consumo de energía primaria, se traduce en una disminución del 15,8% de la intensidad de carbono del sistema energético andaluz respecto a 2006, que en 2012 fue de 2,4 tCO₂ /ktep de energía primaria.

-Infraestructuras

A finales de 2012, el sistema energético andaluz está conformado por diferentes infraestructuras que permiten disponer de la energía que se necesita con la calidad adecuada. Dispone de un parque de generación eléctrica muy diversificado en lo que se refiere al tipo de energías (fósiles y renovables) y las tecnologías utilizadas. Una amplia red de transporte eléctrico y de distribución de media y alta tensión; interconexiones eléctricas con Marruecos y próximamente con Portugal; una extensa red de transporte y distribución de gas natural por el territorio regional, además de conexiones internacionales facilitadas por el gaseoducto Magreb-Europa y por el Medgaz. También cuenta con importantes instalaciones para el procesado y almacenamiento de productos energéticos, como son refinerías, centros de almacenamiento de productos petrolíferos, red de oleoductos, planta regasificadora de gas natural, plantas de producción de biocarburantes, plantas de biomasa de pelets, y una amplia red de gasolineras que suministran biocarburantes en mezclas superiores a la obligatoria.

A lo largo del año 2012, el parque generador andaluz creció un 3,6% concentrándose dicho incremento en la potencia renovable. La cantidad de electricidad generada en las instalaciones acogidas al Régimen Especial en Andalucía se ha multiplicado por 2,4 veces durante los últimos cinco años (2007-2012), con lo que la participación de este régimen en el mix de generación andaluz pasa del 17% en 2007 hasta el 44% en 2012. Las plantas termosolares duplicaron en 2012 su producción respecto del ejercicio anterior y la generación con biomasa experimentó un aumento del 11,0%; otras tecnologías renovables que registraron incrementos de potencia han sido la eólica y solar fotovoltaica, sumando la potencia renovable el 38,0% del total del parque generador andaluz en 2012.

- **La Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020**

Los efectos ambientales asociados a las tecnologías energéticas presentes en Andalucía causan impactos ambientales de intensidad y categoría variable y cuyo efecto se puede producir a escala global o local.

A nivel global, el cambio climático está reconocido como uno de los problemas más grave del sistema energético debido a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), y derivado del uso de tecnologías que emplean combustibles fósiles. Los efectos locales se producen, sin embargo, y excepto durante el consumo de energía eléctrica, independientemente del tipo de tecnología utilizada.

Por otra parte, las incidencias sobre el medio natural y el territorio de las tecnologías renovables son menos significativas, más fáciles de revertir y, en muchos casos, no pasan de ser meros riesgos. Sus efectos suelen ser locales, a excepción de los ligados al consumo de biocombustibles, y sólo bajo algunas circunstancias (dependiendo de la potencia instalada) pueden llegar a ser realmente significativos. El incremento de su uso en detrimento de las tecnologías que utilizan combustibles fósiles, reduce por tanto los efectos ambientales del sistema energético.

La demanda de energía en los distintos sectores económicos para el año 2020 en Andalucía en el escenario tendencial ha sido estimada en 12,3 Mtep de energía final y 18,7 Mtep de energía primaria, estando previsto que se rompa la tendencia de descenso del consumo de energía primaria existente desde el 2007, que ha supuesto que en el año 2013 el consumo se sitúe a niveles de 2008.

La traslación de este volumen de demanda a sus efectos ambientales globales podría resultar incompatible con las restricciones impuestas en términos de asignaciones de emisiones de gases de efecto invernadero. En el escenario de ahorro con la puesta en marcha de la Estrategia, en el año 2020 se reduce el consumo de energía primaria un 17,9% respecto a la situación de 2007 y un 9,4% respecto a 2013, situándose en 17,0 Mtep, lo que supone una reducción del 9,3% respecto a la tendencial de 2020. La confirmación de estas hipótesis prospectivas lleva aparejado un decremento de los efectos ambientales en términos de inmisión de gases para las principales tecnologías de generación de energía eléctrica.

De esta forma, La Estrategia plantea una Alternativa 1 de modificación de las tendencias que se registrarían en la Alternativa 0, o escenario sin

planificación, y que suponen la incorporación del modelo energético andaluz para el 2020.

Dicho modelo está basado en considerar la energía para Andalucía como una oportunidad en 2020; seguir avanzando en la descarbonización y la suficiencia del sistema energético, intensificando el uso de energías renovables, extendiendo la cultura y la mejora de la eficiencia energética, potenciando las actuaciones locales y la gestión colectiva de la energía, apostando por la innovación y apoyando a las empresas y entidades en sus proyectos. Aspectos éstos que configuran los retos a conseguir de la en el periodo 2014-2020:

- Un sistema energético suficiente, bajo en carbono, inteligente y de calidad.
- La energía al servicio de la sociedad andaluza: la ciudadanía como protagonista de las políticas - la gobernanza energética.
- La energía al servicio de la competitividad de los sectores productivos
- La innovación energética como oportunidad

-Principios y Objetivos

La Estrategia Energética de Andalucía 2020 avanza en la transición para alcanzar un sistema energético bajo en carbono, democrático, competitivo, seguro, de calidad y basado en el uso de los recursos energéticos limpios autóctonos.

Descansa en unos principios a partir de los cuales se establecen los objetivos de la política energética andaluza en el escenario 2020, sin perder de vista el horizonte temporal que se sitúa hacia mediados de siglo. Estos objetivos están concebidos en consonancia con los definidos por la política europea y su consecución en 2020 permitirá a Andalucía ocupar una situación de referencia energética entre las regiones europeas.

Los principios, que definen la filosofía que va a guiar la estrategia energética de Andalucía, permiten establecer los retos a alcanzar, teniendo en cuenta las tendencias energéticas actuales y futuras y el sistema energético

europeo al que se pertenece y por el que se está fuertemente condicionado. Son los siguientes:

- Contribuir a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo
- Situar a los sectores de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética como motores de la economía andaluza.
- Garantizar la calidad del suministro energético, impulsando la transición de las infraestructuras energéticas hacia un modelo inteligente y descentralizado, integrado en el paisaje.
- Actuar desde la demanda para hacer a la ciudadanía protagonista del Sistema Energético.
- Optimizar el consumo energético en la Administración de la Junta de Andalucía, mejorando la eficiencia de sus instalaciones e incorporando criterios de gestión orientados al ahorro energético.

Basándose en estos principios, los objetivos de la Estrategia fijan unas metas determinadas y medibles que permitirán conocer cuantitativamente el grado de adaptación del sistema energético andaluz:

- Reducir un 25% el consumo tendencial de energía primaria
- Aportar con energías renovables el 25 % del consumo final bruto de energía
- Autoconsumir el 5% de la energía eléctrica generada con fuentes renovables
- Descarbonizar en un 30 % el consumo de energía respecto al valor de 2007
- Mejorar un 15% la calidad del suministro energético

-Programas

La Estrategia Energética de Andalucía sienta su base de desarrollo en cinco programas de actuación, cada uno de los cuales tiene una relación directa con los principios enunciados.

Estos programas se corresponden con la propuesta recogida en la Estrategia para la Competitividad de Andalucía 2014-2020, en su eje 4 Favorecer la transición a una economía baja en carbono y cuentan con el respaldo de los implicados en su ejecución al haberse definido mediante el proceso participativo diseñado para la elaboración de la Estrategia Energética. A estas propuestas de la ECA se ha considerado necesario incluir un Programa de Cultura Energética, que complementa el resto de las acciones propuestas. Son los siguientes:

- *Energía inteligente*, cuyo objeto es el de contribuir a un uso eficiente e inteligente de la energía, priorizando el uso de los recursos autóctonos sostenibles, así como los sistemas de autoconsumo
- *Mejora de la competitividad*, que sitúa a los sectores de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética como motores de la economía andaluza
- *Mejora de las infraestructuras y calidad de los servicios energéticos*, que garantiza la calidad del suministro energético, impulsando la transición de las infraestructuras energéticas hacia un modelo inteligente y descentralizado, integrado en el territorio
- *Cultura energética*, actuando desde la demanda para hacer a la ciudadanía protagonista del Sistema Energético
- *Gestión energética en las administraciones públicas de Andalucía*, con el fin de optimizar el consumo energético en la Administración de la Junta de Andalucía, mejorando la eficiencia de sus instalaciones e incorporando criterios de gestión orientados al ahorro energético.

A su vez los Programas se dividen en Líneas de Actuación, cada una de ellas centrada en un ámbito concreto y configuradas por Actuaciones que a su vez se podrán desarrollar a lo largo del periodo de vigencia de la Estrategia 2014-2020 a través de múltiples acciones específicas.

- **Coherencia externa**

El análisis de la coherencia externa de la Estrategia, es decir, de su encaje en el marco normativo y planificador que le vincula, se establece considerando los aspectos planteados desde el Documento de Referencia, con incorporación de un amplio conjunto de documentos comunitarios, estatales y autonómicos relacionadas con la energía, y también, con la sostenibilidad y la conservación de la biodiversidad.

La Estrategia Energética de Andalucía 2014-2020 converge con la política Europea de Cohesión, Estrategia Europa 2020, en materia de clima/energía, al ser ésta uno de los pilares sobre los que se construye la planificación energética de Andalucía. Del mismo modo, el modelo energético planteado en convergente con el planeamiento estratégico de desarrollo regional de Andalucía, Estrategia de Competitividad de Andalucía 2014-2020 (ECA 2014-2029), mediante la cual se busca impulsar el crecimiento y el empleo en la Comunidad, en coherencia con la Política Europea de Cohesión Estrategia Europa 2020 referida.

Los objetivos de la política en materia de cambio climático forman parte de los pilares fundamentales de la Estrategia energética, en su senda por conseguir una descarbonización progresiva de la sociedad andaluza y por ende una reducción de los GEI y la lucha contra el cambio climático.

En *política de desarrollo sostenible*, la coherencia y transversalidad de la Estrategia Energética de Andalucía ha quedado patente en su encaje con la ECA. Se vincula la energía con el desarrollo de las distintas actividades económicas, otorgando un papel clave a los sectores de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética en el desarrollo sostenible de la región. Además, el modelo energético planteado, basado en el establecimiento progresivo de una economía baja en carbono, y en consecuencia, de gases efecto invernadero, garantiza un planteamiento de desarrollo sostenible en la región. Es evidente también el papel de los sectores de las energías renovables, y del ahorro y eficiencia energética en el desarrollo sostenible de la región.

Otras referencias de desarrollo sostenible tratadas en la planificación energética en marcha, se refieren a la innovación energética como oportunidad, la participación de empresas e interlocutores sociales en la elaboración del documento, y el protagonismo otorgado a la ciudadanía en la política planteada (gobernanza energética). Además, la elaboración de la Estrategia se ha llevado a cabo mediante la aplicación directa de la gobernanza en el proceso de planificación, articulada para su implantación en la sociedad y legitimada al ser ésta la que ha participado activamente en su gestación y en sus logros.

En lo que se refiere a la *planificación ambiental de Andalucía*, la Estrategia gravita sobre tres pilares de los pilares básicos del Plan Andaluz de Medio Ambiente 2012-2017, como son el cambio climático, la gobernanza y desarrollo socioeconómico que encuentran claras referencias en la Estrategia Andaluza de la Energía, en particular los tres primeros.

Respecto al cambio climático, el Plan persigue de forma expresa su contribución a la lucha contra este proceso, promoviendo la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y el aumento de la capacidad de sumidero en Andalucía. Asume la urgente necesidad de poner freno a las causas que están produciendo el cambio global en el planeta, siendo precisa una implicación desde los distintos ámbitos territoriales en los que se desarrollan las políticas ambientales, todo ello basado en la corresponsabilidad de administraciones y ciudadanía. Con este fin, el Plan diseña diversas medidas que directa, o indirectamente, contribuyen tanto a la mitigación del cambio climático como a la adaptación al mismo, en el marco de las distintas Áreas en que se ha estructurado el Plan.

Este objetivo general es intrínseco al modelo energético planteado en la Estrategia, basado en el establecimiento progresivo de una economía baja en carbono, y en consecuencia, de gases efecto invernadero, como respuesta a los grandes retos que hoy se plantean en la Unión Europea. La persecución de este modelo ha partido del análisis efectuado del sistema energético andaluz, y a través de las bondades y carencias detectadas se han establecido los retos a alcanzar en 2020, entre los que figura la adopción de un sistema energético suficiente, bajo en carbono, inteligente y de calidad.

En relación con la gobernanza, en la nueva política energética planteada la ciudadanía ejerce un protagonismo incuestionable (gobernanza energética). El desarrollo socioeconómico ha quedado explícito en el encaje de la planificación energética con la Estrategia de Competitividad de Andalucía (ECA).

La coherencia y transversalidad de la Estrategia con el Plan de Medio Ambiente de Andalucía se plasma igualmente en la medida en que hace posible la consecución de los objetivos particulares de índole energética que contienen algunas de sus áreas temáticas, como son la *Sostenibilidad urbana*, la *integración ambiental de la actividad económica*:

Los aspectos de política territorial tienen su referente fundamental en el *Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (POTA)*, y los Planes de Ordenación del Territorio de ámbito subregional. La Estrategia Energética de Andalucía se hace eco de los principios inspiradores del POTA en la medida en que considera la energía como una oportunidad para contribuir a una mayor vertebración del territorio andaluz. Establece una política energética basada en las particularidades y necesidades de cada una de las zonas, estableciendo la intervención territorial y local como prioritarias; considera igualmente, imprescindible, la potenciación del aprovechamiento de los recursos renovables en zonas aisladas o de elevado potencial de recurso.

El modelo energético planteado para 2020 presenta efectos territoriales claramente positivos. Entiende que el desarrollo de la economía andaluza requiere la extensión de las zonas productivas, convirtiéndose la energía en una necesidad para estas áreas de oportunidad. Las infraestructuras energéticas en el horizonte de 2020, además de permitir la vertebración del territorio, deben convertirse en una oportunidad de desarrollo para toda la región. Las nuevas infraestructuras requeridas, se diseñarán atendiendo a la demanda y a la posibilidad que ofrecen las nuevas tecnologías para hacerlas inteligentes, favoreciendo el autoconsumo y posibilitando una mejor gestión y optimización de los consumos energéticos.

Finalmente, los planteamientos del POTA que afectan a las políticas energéticas han sido incorporados en la Estrategia, tanto a nivel de objetivos

como de los distintos programas de desarrollo, en los distintos ámbitos que ordena la Estrategia (objetivos, programas, líneas de actuación).

Entendiéndose que la finalidad última de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio es ambientalizar políticas de carácter sectorial, los principios en los que se basa la política energética de Andalucía en los próximos años convergerán con la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad de Andalucía, como necesidad social y clave del desarrollo sostenible.

Y ello es así porque los principios que inspiran la planificación energética definen un modelo que avanza en la descarbonización y la suficiencia del sistema energético, que intensifica el uso de energías renovables, y que extiende la cultura y la mejora de la eficiencia energética; principios éstos que se orientan en la dirección de garantizar la sostenibilidad ambiental de la Región. En relación con los ecosistemas andaluces, desde la Estrategia se plantean un conjunto de recomendaciones orientadas por un lado a preservar los lugares del territorio que pueden albergar los ecosistemas de mayor reconocimiento, y por otro, a la preservación material y funcional de los elementos que los integran y hacen funcionales ambientalmente.

- **Coherencia interna**

Evaluated el nivel de armonización de la Estrategia respecto a los criterios y principios de sostenibilidad y derivados del marco planificador y normativo que le afecta, se aborda ahora la identificación y la valoración de estos efectos significativos en el medio ambiente.

A escala global, el cambio climático como uno de los problemas ambientales más graves de los que afectan al conjunto del planeta, impacto que viene derivado, de forma incuestionable, del sistema energético implantado. Los principios que rigen la Estrategia tienen como objetivo final avanzar en la transición para alcanzar un sistema energético bajo en carbono, democrático, competitivo, seguro, de calidad, y basado en el uso de los recursos energéticos limpios autóctonos. Resulta por tanto irrefutable que una planificación energética que aboga por el ahorro y la eficiencia energética en Andalucía y por una mayor utilización de energías renovables, conlleva entre otros aspectos, la disminución de emisiones de CO₂,

partículas y otros gases contaminantes. Reducción que ha sido cuantificada en un 30% respecto a 2007.

Ello permite avanzar que el impacto del desarrollo de la Estrategia a escala global a lo largo de su periodo de vigencia tendrá un carácter positivo sobre el cambio climático, al contribuir a la descarbonización de la economía y sociedad andaluza mediante la reducción de la intensidad de CO₂ que interviene en cada aspecto de la actividad.

De igual modo, los objetivos de la Estrategia se orientan en la dirección de revertir los efectos sobre otros parámetros ambientales globales, que si bien no adquieren la misma magnitud que el cambio climático, no deben ser descuidados, como es el caso de los efectos acumulados de pérdida de biodiversidad, o de alteración del paisaje, que pueden llegar a alcanzar una dimensión global.

En lo que se refiere a los efectos locales, el tipo de instalación, la fuente energética o la tecnología empleada en cada caso, modula la magnitud y las consecuencias del impacto sobre el territorio en cuestión.

A tenor de la naturaleza de las acciones planificadas en la Estrategia, los efectos ambientales derivados de su desarrollo han sido agrupados en tres grandes bloques:

- Efectos de las acciones destinadas a la reducción del consumo de la energía
- Efectos derivados del aumento de la participación en el consumo de fuentes menos contaminantes
- Efectos derivados de la consolidación del sistema de infraestructuras energéticas y la calidad de los servicios energéticos

-Efectos de las acciones destinadas a la reducción del consumo de la energía

El Plan plantea un amplio conjunto de medidas destinadas a la reducción del consumo de energía, a través tanto del ahorro, como de la mejora de la eficiencia de procesos e instalaciones, que implican a todos los agentes

sociales: ciudadanía, empresas y administración. Estas medidas se consideran positivas a todos los efectos, en cuanto suponen una mejora de la sostenibilidad, al propiciar la reducción del consumo de recursos naturales, y de las condiciones ambientales locales (atmósfera, ecosistemas y biodiversidad) y globales (cambio climático), al fomentar la reducción del consumo de energía procedente del petróleo, principal factor de emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero (GEI). Ello tendrá impacto directo y positivo sobre la salud y el bienestar de la población andaluza en general.

Paralelamente, la moderación del consumo incidirá en la moderación de otros efectos derivados con incidencia ambiental: extracción y uso de recursos naturales, creación de plantas de generación, infraestructuras de transporte...

Las actuaciones que se pretenden realizar en materia de movilidad sostenible y en relación a la transición del consumo energético fósil al renovable en zonas urbanas, se producirá una mejora de la calidad del aire que se respira en las ciudades y por consiguiente una mejora de la calidad de vida, debido a la reducción de las emisiones de partículas y otras sustancias contaminantes asociadas al transporte, que son las causantes de nubes de contaminación agravadas por fenómenos atmosféricos y que provocan un incremento de las afecciones respiratorias y alérgicas. Este impacto previsto tendrá como premisa la utilización de tecnologías y combustibles adecuados a las necesidades y características del entorno, así como un modo de operación eficaz.

Las actuaciones de ahorro y eficiencia energética que se lleven a cabo en el entorno urbano, concretamente en el alumbrado, incidirán en la minimización de la contaminación lumínica.

La disminución en la demanda energética tiene un efecto directo en la mejora de competitividad de la economía andaluza, dada la dependencia externa de la energía derivada del petróleo, y con ello, una mejora del empleo y la renta.

Finalmente, el ahorro energético previsto mejorará, tanto las economías domésticas como las del sector público, propiciando un aumento de la calidad de vida, unido al desarrollo económico más equilibrado y sostenible que proporciona el contar con un sistema energético seguro y estable.

-Efectos derivados del aumento de la participación en el consumo de fuentes menos contaminantes

La utilización de gas natural para la generación de electricidad mediante la tecnología del ciclo combinado ofrece un gran número de ventajas ambientales, al ser un combustible más limpio que el carbón o el petróleo y sus derivados, como son la ausencia de emisiones de óxidos de azufre, partículas sólidas, y la reducción de las emisiones de dióxido de carbono óxidos de nitrógeno, en relación con las centrales térmicas convencionales. Sin embargo su combustión es responsable de la emisión de gases de efecto invernadero.

Igualmente, los efectos derivados del incremento de energías renovables tienen un doble signo. Por una parte, emiten un balance neutro de CO₂ neto, con lo cual no contribuyen de forma directa al calentamiento global; reducen las emisiones contaminantes derivadas del uso de las fuentes fósiles, lo cual redundará en una mejor calidad del aire y por ende de la salud de la ciudadanía; suelen ser más eficientes desde el punto de vista territorial; su uso suele ser descentralizado, por el propio carácter también descentralizado de este tipo de fuentes, por lo que también tiene beneficios sociales evidentes.

Sin embargo, por otra parte, pueden producir efectos negativos en el territorio en el que se implantan las instalaciones, de carácter generalmente local, y, en menor medida global.

- *Gas natural*
 - Problemas asociados a la extracción (aunque con escasa incidencia en la Comunidad Autónoma por el bajo nivel de producción).
 - Emisiones GEI en la generación y consumo (en cualquier caso un 60% menos que el petróleo y hasta un 50% menos que el carbón).

- Emisiones locales de NO_x, con mayor riesgo en los puntos con concentración
- Biocombustibles
 - Creación de amplias áreas agrícolas especializadas en una reducida gama de cultivos energéticos con dos posibles afecciones: alteración del paisaje tradicional y reducción de la biodiversidad (un efecto similar a cualquier implantación masiva de cultivos para otros usos).
 - Competencia para los cultivos destinados a la alimentación, en especial, en economías no desarrolladas.
 - Emisiones locales y globales (aun cuando suponen una reducción respecto a los combustibles derivados del petróleo de un 25% y un balance global equilibrado de emisiones). Así, pueden darse incrementos puntuales de las emisiones de CO₂ cuando la materia prima energética se cultiva desplazando masas boscosas primarias en zonas ecuatoriales y tropicales, práctica muy común, debido a que los restos forestales al ser abandonados y sustituidos por los cultivos energéticos, pasan a ser focos emisores de CO₂ y CH₄, además de dejar de servir de captadores de CO₂
- Biomasa
 - Creación de amplias áreas agrícolas especializadas, competencia de cultivos, introducción de especies, y emisiones a la atmósfera, como en el caso de los biocombustibles
 - Incremento de partículas en aire en zonas de alta concentración de calderas de biomasa (p.e., provincia de Jaen)
 - Como efectos positivos, la biomasa forestal disminuye el riesgo de incendios en bosques andaluces
- Solar
 - Impactos locales, menores y temporales, asociados a la construcción (movimientos de tierra, computación, emisiones y vertidos por maquinaria...).
 - Ocupación de amplias superficies para la instalación de centrales, con efectos locales de mayor o menor intensidad en

función de las características del medio receptor y las necesidades de acondicionarlo (suelos, hidrología, vegetación, usos del suelo).

- Efectos sobre el paisaje.
- En el caso de las centrales termosolares de alta temperatura, consumo de importantes volúmenes de agua para refrigeración
- En el caso de la energía solar fotovoltaica, consumo de recursos minerales escasos, procedentes de explotaciones de países terceros, a menudo poco tecnificadas ni sostenibles social y ambientalmente.
- Problemas derivados de la gestión de residuos, una vez finalizada la vida útil de la explotación
- Eólica
 - Impactos locales, menores y temporales asociados a la construcción (movimientos de tierra, compactación, emisiones y vertidos por maquinaria...).
 - Ocupación de amplias superficies para la instalación de centrales, con efectos locales de mayor o menor intensidad en función de las características del medio receptor y las necesidades de acondicionarlo (suelos, hidrología, vegetación, usos del suelo).
 - Colisión de aves.
 - Efectos sobre el paisaje.
 - Problemas derivados de la gestión de los elementos desmantelados,, una vez finalizada la vida útil de las instalaciones o equipos, en particular las palas de los molinos
- Hidráulica
 - Impactos locales, menores y temporales asociados a la construcción (movimientos de tierra, compactación, emisiones y vertidos por maquinaria...).
 - Consumo de recursos naturales en la fabricación de presas y conducciones.
 - Ocupación de amplias superficies por la lámina de agua, con efectos locales de cierta intensidad al afectar generalmente a

- espacios montañosos y forestales (suelos, hidrología, vegetación, usos del suelo).
- Efecto sobre las poblaciones asentadas en el área ocupada y en el curso fluvial.
- Energías del mar
 - Impactos sobre la dinámica litoral
 - Impactos sobre la estructura y calidad del suelo en el fondo marino al ser imprescindibles los movimientos de tierra y dragados.
 - Efecto sobre la calidad de las aguas
 - Efectos sobre las comunidades y hábitats naturales marinos
 - Ocupación de amplias superficies para la instalación de centrales
 - Efectos en el paisaje
- Geotermia
 - Impactos sobre la estructura y calidad del suelo.
 - Efecto sobre la calidad de las aguas pudiendo afectar a la fauna y flora presentes en ellas
 - Ocupación de amplias superficies para la instalación de centrales
 - Emisiones de CO₂ en fase líquida y gaseosa, así como sulfuro de hidrógeno, cuyos gases están disueltos en el fluido geotérmico
 - Efectos en el paisaje

-Efectos derivados de la consolidación del sistema de infraestructuras energéticas y la calidad de los servicios energéticos

El bloque incluye medidas de distinto signo, por una parte, la ampliación de las grandes redes de distribución conlleva efectos negativos, en cuanto a que supone la implantación de elementos urbanos en el medio rural, además de los riesgos de contaminación o fugas, por otra, el autoabastecimiento en pequeños centros de producción, a partir de energía renovable, tiene el efecto contrario.

- Centrales termoeléctricas convencionales
 - Emisión de CO₂ y NO_x a la atmósfera
 - Empleo de agua en los sistemas de refrigeración
 - Las centrales térmicas a carbón impactos por las explotaciones mineras y por los residuos generados
 - Efectos por el transporte de material desde las zonas de origen a las de destino.
- Tendidos eléctricos
 - Impactos locales, menores y temporales asociados a la construcción (movimientos de tierra, computación, emisiones y vertidos por maquinaria...).
 - Consumo de recursos naturales en la fabricación de equipos.
 - Alteración de medio: suelo, vegetación, usos.
 - Riesgo de electrocución de aves.
 - Efectos sobre la salud de los campos electromagnéticos potentes
 - Efectos sobre la ordenación territorial por sus servidumbres
 - Alteración del paisaje.
- Gaseoductos y oleoductos
 - Impactos locales, menores y temporales asociados a la construcción (movimientos de tierra, computación, emisiones y vertidos por maquinaria...).
 - Efectos sobre la ordenación territorial por sus servidumbres
 - Riesgo emisiones con efecto invernadero por la pérdida de Metano en caso de fugas.

• **Medidas correctoras**

A lo largo de este documento se han evaluado los efectos previsibles sobre la sostenibilidad y el medio ambiente del desarrollo del modelo energético planteado para Andalucía en los próximos 6 años, describiéndose a continuación cuáles deben ser las medidas correctoras a incorporar desde la planificación para mitigar en lo posible dichos efectos.

La Estrategia persigue articular los cauces y facilitar los medios para que la Administración competente en materia ambiental y ordenación del territorio, exija la incorporación de estas medidas en las distintas etapas de desarrollo de los proyectos; su articulación deberá establecerse a través de la legislación destinada a la prevención ambiental, la ordenación del territorio, la protección de los espacios protegidos y a la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Las medidas se estructuran en tres categorías:

- Criterios estratégicos de implantación: con carácter general, se establecen una serie de criterios ambientales estratégicos orientados a conseguir una distribución e implantación sostenible en el territorio de las instalaciones de generación de energía eléctrica y reducir de esta manera los potenciales impactos derivados de su explotación.
- Medidas para la obtención del recurso: orientadas a minimizar los impactos sobre los aspectos del medio que se pueden ver afectados por la extracción de recursos minerales, y la explotación de cultivos para producción de biomasa y biocarburantes, tales como el suelo, la atmósfera, los factores climáticos, el paisaje, la biodiversidad, la flora y fauna, los usos del suelo, la población, etc...
- Medidas durante las fases de explotación y desmantelamiento: orientadas a minimizar los impactos sobre el agua, el suelo, la atmósfera, flora y fauna, la biodiversidad, el paisaje, los espacios naturales protegidos, la población etc., tanto a largo de la vida útil del proyecto , como una vez desmanteladas las instalaciones.

- **Indicadores de seguimiento**

La Estrategia Energética de Andalucía establece el seguimiento de sus acciones y efectos, incluidos los ambientales, a través de un sistema de indicadores y de mecanismos de control.

Siguiendo las directrices establecidas a nivel nacional e internacional para otros sistemas de indicadores comparables (Plan de Acción Nacional de energías renovables 2011-2020, Observatorio de Sostenibilidad de España, Sistema de Indicadores Ambientales de la Red de Información Ambiental de Andalucía, Indicadores del Instituto de Estadística de Andalucía, etc), se establece una estructura agrupada en 5 familias temáticas, dentro de las cuales se desarrollan diversos indicadores específicos.

El sistema de seguimiento estará enfocado a conocer la evolución real de los indicadores ambientales señalados, a fin de comprobar si se cumplen las predicciones realizadas en cuanto a objetivos y efectos ambientales de la planificación. De este modo, será posible incorporar los ajustes necesarios en las siguientes fases de desarrollo, para la aproximación a los objetivos ambientales.