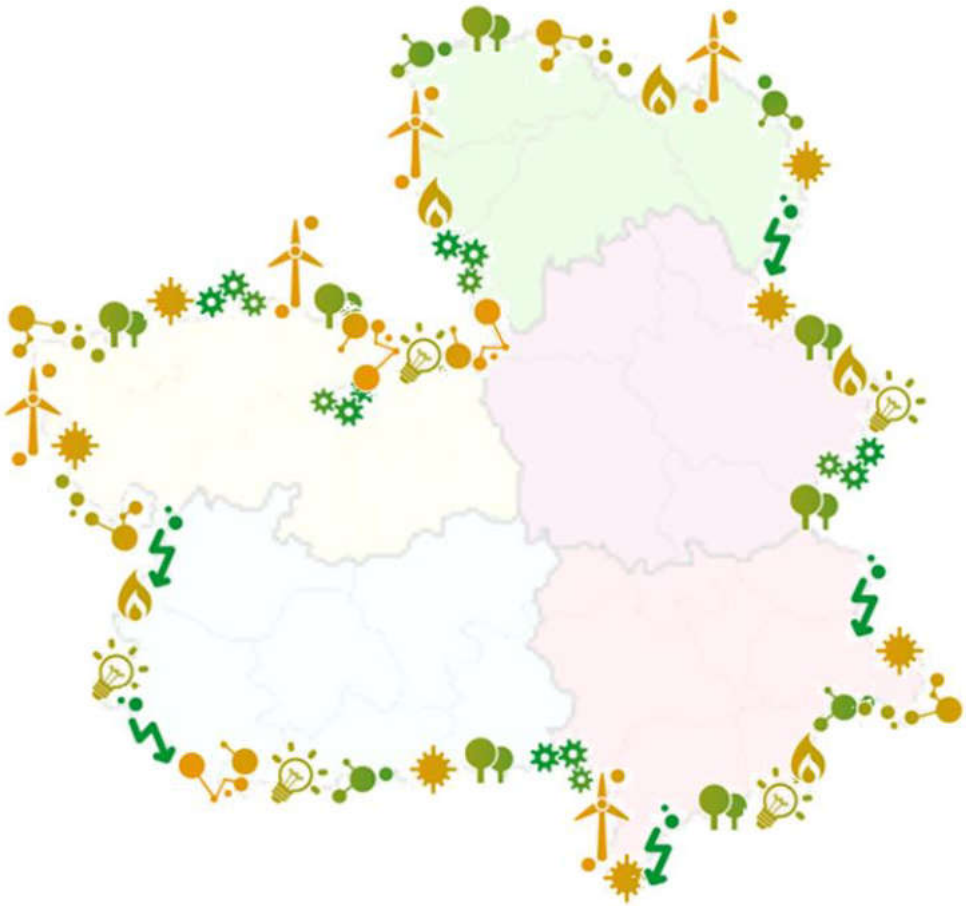
PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO DE CASTILLA-LA MANCHA, HORIZONTE 2030.



Junta de Comunidades de
Castilla-La Mancha

1. INTRODUCCIÓN 4

1.1. ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO GENERAL 4

1.2. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO 8

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE UN PLAN ESTRATÉGICO 10

1.3.1. ¿Por qué? 10

1.3.2. ¿Para qué? 11

1.3.3. ¿Para quienes? 13

2. MARCO LEGAL Y ENTORNO ENERGÉTICO 15

2.1. NORMATIVA DE REFERENCIA 15

2.2. POLÍTICAS ENERGÉTICAS INTERNACIONALES Y EUROPEAS 15

2.3. POLÍTICAS ENERGÉTICAS NACIONALES 26

2.4. POLÍTICAS ENERGÉTICAS REGIONALES 37

2.4.1. Análisis de planes/programas anteriores 37

3. CONTEXTO ACTUAL EN CASTILLA-LA MANCHA 50

3.1. ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO ACTUAL 50

3.1.1. El territorio 50

3.1.2. La población 51

3.1.3. La economía 55

3.1.4. Tecnología e innovación 65

3.2. ANÁLISIS ENERGÉTICO Y MEDIO-AMBIENTAL ACTUAL 66

3.2.1. Diagnóstico situación energética C-LM 66

3.2.2. Producción energética en Castilla-La Mancha 68

3.2.3. Consumo de energía final en Castilla-La Mancha 109

3.2.4. Diagrama de flujos energéticos año de referencia 151

3.2.5. Medio Ambiente 155

3.3. INTENSIDAD ENERGÉTICA EN C-LM 160

3.4. CONCLUSIONES 164

4. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS PARA EL AÑO 2030 166

4.1. MARCO NORMATIVO Y OBJETIVOS EUROPEOS Y NACIONALES 166

4.2. OBJETIVOS EN CASTILLA-LA MANCHA EN MATERIA ENERGÉTICA PARA EL AÑO 2030 168

4.3. PROYECCIONES: ESCENARIO TENDENCIAL Y OBJETIVO 171

4.3.1. Evolución de factores exógenos 172

4.3.2. Metodología de trabajo empleada y definición de escenarios 178

5. MARCO ENERGÉTICO GLOBAL DE REFERENCIA 205

5.1. PREVISIONES 205

5.1.1. Previsión de las infraestructuras energéticas a 2030 (PIE horizonte 2030). 205

5.1.2. Análisis de la evolución de los precios de los productos energéticos hasta el horizonte 2030 212

5.1.3. Análisis de la evolución del desarrollo de las nuevas tecnologías o innovaciones en las tecnologías energéticas y su impacto en la demanda energética para el horizonte 2030. 214

6. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN 217

6.1. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS 217

6.2. PLANES/PROGRAMAS ESPECÍFICOS 218

6.2.1. Programa de Fomento de las Energías Renovables 218

6.2.2. Programa de Ahorro y Eficiencia Energética 257

6.3. LÍNEAS DE ACTUACIÓN 260

6.3.1. Líneas de actuación del Programa de Fomento de las Energías Renovables 260

6.3.2. Resultados previstos 288

6.3.3. Líneas de actuación del Programa de Ahorro y Eficiencia Energética 289

6.3.4. Resultados previstos 340

6.3.5. Potenciación de activos energéticos 345

7. ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS Y MEDIDAS DEL PLAN 348

7.1. IMPACTOS ECONÓMICOS: ESTIMACIÓN DE LAS INVERSIONES ASOCIADAS Y FUENTES DE FINANCIACIÓN 348

7.1.1. Estimación de las inversiones asociadas 348

7.1.2. Fuentes de financiación 361

7.2. IMPACTOS SOCIALES 374

7.2.1. Aumento del empleo 375

7.2.2. Mejora de la salud pública y reducción de las emisiones del CO_2 379

7.3. COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO DE CASTILLA-LA MANCHA 381

7.3.1. Objetivos 381

7.3.2. Líneas Estratégicas 381

7.3.3. Público 382

7.3.4. Protocolo de Comunicación 382

8. IMPLANTACIÓN Y MONITORIZACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO 384

8.1. DEFINICIÓN DE INDICADORES 384

8.2. METODOLOGÍA DE MONITORIZACIÓN 386

9. APÉNDICE 1: CONTENIDO DE LA DECLARACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA 389

PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO DE CASTILLA-LA MANCHA, HORIZONTE 2030

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes y planteamiento general

La energía y el clima son dos conceptos estrechamente vinculados. El consumo de energía procedente de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo o el gas natural ha provocado un incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) causantes del calentamiento en el clima del planeta que ya sufrimos y que seguiremos experimentando en las próximas décadas, causando efectos adversos sobre las condiciones para la supervivencia de la vida en el planeta.

El medio ambiente, la sociedad, la economía y, por tanto, el empleo, se verán afectados por el calentamiento global. Sin embargo, la energía sigue siendo un pilar fundamental dentro del desarrollo sostenible, que es una forma de compatibilizar el crecimiento económico y social con la preservación del medio ambiente.

La única forma de detener el cambio climático pasa por cambiar nuestros patrones de consumo. La Comisión Europea aboga un modelo de desarrollo bajo en carbono y resiliente al cambio climático, en el cual las fuentes de energía juegan un rol primordial si consideramos que estas contribuyen con el 70% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Desde El Gobierno de Castilla-La Mancha, conscientes de la necesidad de desarrollar un modelo que fomente la utilización racional de la energía en cualquiera de sus formas, promueva el ahorro y la eficiencia energética y potencie el uso racional de los recursos energéticos renovables en la región, se considera necesario un Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030, en el marco de lo establecido en la Ley 1/2007 de 15 de Febrero, de fomento de las Energías Renovables e incentivación del Ahorro y Eficiencia Energética en Castilla-La Mancha y de las políticas de Energía y Clima mundiales, europeas y nacionales.

El Plan tiene el objetivo de configurar el modelo energético regional incluyendo una programación a corto, medio y largo plazo, de medidas socioeconómicas de carácter transversal. Es imprescindible producir más con menos, aumentar la eficiencia energética de todos los procesos y sustituir el consumo de energías fósiles por renovables.

La Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha ha mostrado su compromiso desde hace ya varios años. En el año 2009 se aprobó mediante el Decreto 138/2009, de 15/09/2009 la anterior Estrategia Marco para el desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2012. A finales del año 2019, podría decirse que la región castellanomanchega es líder en producción de energías renovables en el territorio nacional. La generación eólica es la fuente energética con mayor potencia instalada y generación energética, y la solar fotovoltaica es otra de las fuentes predominantes en la región que ha aumentado mucho su presencia en los últimos años.

Las fuertes inversiones realizadas en el sector energético a nivel regional han traído consigo un desarrollo importante de la actividad industrial relacionada con el sector de las energías renovables con la consiguiente creación de puestos de trabajo.

Todo ello ha constituido la realidad actual en la que casi la totalidad del consumo de electricidad de la región puede cubrirse con la generación renovable autóctona, es decir producida en Castilla-La Mancha, cumpliéndose así uno de los objetivos planteados en la Estrategia anterior.

A finales del año 2019, el Gobierno regional está fomentando la transición energética en Castilla-La Mancha a través de diferentes iniciativas, con el objetivo de impulsar un nuevo modelo productivo basado en la sostenibilidad y que promueve el acceso a energía limpia, sostenible, asequible y confiable a través de una transición justa y equitativa que contribuya a limitar el cambio climático.

El marco de la política energética y climática en España está determinado por la Unión Europea que, a su vez, se encuentra condicionada por un contexto global en el que destaca el Acuerdo de París, alcanzado en 2015 y que supone la respuesta internacional más ambiciosa hasta la fecha frente al reto del cambio climático. En el año 2018 los gobiernos de la Unión Europea y el Parlamento Europeo alcanzan un acuerdo respecto a los objetivos fundamentales del marco de clima y energía para 2030: 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990, una cuota del 32% de renovables sobre el consumo total de energía final, para toda la Unión Europea, una mejora del 32,5% de la eficiencia energética, lograr el 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros y dar un impulso a la segunda generación de biocombustibles; incluyendo una cláusula de revisión al alza en 2023. A esto hay que añadirle la Hoja de Ruta a largo plazo hacia una economía próspera, moderna, competitiva y neutra desde el punto de vista del clima de aquí a 2050, donde la Comisión Europea va más allá del corto plazo y propone una forma costo-eficiente de lograr reducciones profundas de emisiones.

Así, los objetivos clave para 2030 se establecen en:

- al menos un 40% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (con respecto a 1990)
- Al menos un 32% de cuota de energías renovables

- al menos un 32,5% de mejora de la eficiencia energética

El objetivo del 40% de gases efecto invernadero se aplica a través del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE, el Reglamento de reparto del esfuerzo y los objetivos de reducción de emisiones de los Estados miembros, además del Reglamento sobre el uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura. De este modo todos los sectores contribuirán a la consecución del objetivo del 40% mediante la reducción de las emisiones y el aumento de las absorciones.

Los tres textos legislativos sobre el clima se actualizarán con vistas a aplicar el nuevo objetivo propuesto (diciembre 2020) de reducción neta de las emisiones de gases de efecto invernadero de al menos un 55%. Dicho objetivo más ambicioso ha sido objeto de aprobación por el Consejo Europeo y la Eurocámara en 2021 vinculado a la futura ley del clima y se ha traducido la presentación, por parte de la Comisión Europea en julio de un paquete de proyectos legislativos para respaldar el compromiso de la Unión Europea de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 55% para 2030 en comparación con los niveles preindustriales. Así, este plan aumenta la ambición del anterior objetivo establecido, que contemplaba una reducción de las emisiones del 40% para ese año. Las propuestas de la Comisión deberán ser aprobadas por los países miembros y por el Parlamento Europeo en un proceso que durará al menos un año.

El paquete, llamado Fit for 55 en referencia al objetivo acordado por los países miembros del bloque en diciembre de 2020, establece límites más estrictos en toda la Unión Europea para las industrias cubiertas por el sistema europeo de comercio de emisiones (ETS), pero también aumenta los objetivos para que todos los países miembros frenen las emisiones de los sectores que están fuera de este sistema, como la agricultura o los edificios.

Además, la Unión Europea quiere crear un mercado europeo de la energía más integrado y competitivo (Unión de la Energía) que permita la seguridad de nuestro abastecimiento energético y mantener unos precios asequibles.

La transición energética global ofrece una oportunidad sin precedentes para transformar el sector energético en todos los aspectos. La transición hacia un sistema de energía renovable, distribuida y descarbonizada está generando toda una serie de beneficios sociales y económicos, incluyendo la creación de empleo. Es fundamental asegurarse de que las oportunidades que genera dicha transición sean accesibles para todas las personas y que sus ventajas queden distribuidas de manera equitativa.

La publicación “Energías renovables: Una perspectiva de género”, elaborada por la Agencia Internacional de las Energías Renovables (IRENA), trata de conseguir que se entiendan mejor las interacciones entre las energías renovables y el género, considerando la participación de las mujeres en el mercado laboral de la energía renovable, sus roles en puestos de responsabilidad,

así como los obstáculos y soluciones existentes, tanto en el contexto de la energía moderna como en el del acceso a la energía.

Las energías renovables ofrecen un abanico de oportunidades sin precedentes. Debido a su dimensión multidisciplinar, el campo de las energías renovables tiene para la mujer un atractivo del que carece la industria de los combustibles fósiles. El estudio revela que las mujeres representan el 32 % de los empleados a tiempo completo de las empresas encuestadas; un porcentaje considerablemente mayor que el 22 % de media en la industria del petróleo y el gas a escala mundial. Aun así, la participación de mujeres en las renovables es mucho menor en los puestos de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) que en los puestos de administración.

A pesar del atractivo del sector, las mujeres encuentran constantes obstáculos para acceder al mercado laboral, permanecer en éste y progresar. Es esencial eliminar estos obstáculos para hacer frente a la creciente demanda de competencias en una industria en expansión.

En el contexto del acceso a la energía, los obstáculos principales son las normas culturales y sociales, la falta de programas y políticas con enfoque de género, y la falta de competencias y oportunidades de formación. Es interesante observar que las normas sociales y culturales son el obstáculo señalado con mayor frecuencia por los encuestados de Europa y América del Norte, mientras que los de otras zonas inciden mucho más en la falta de competencias y formación.

A la hora de buscar soluciones para mejorar la participación de la mujer en el sector de las renovables, en lo que respecta al acceso a la energía, las personas encuestadas destacan la importancia de acceder a programas de formación y desarrollo de competencias. Más de la mitad consideran además que un elemento importante para mejorar la participación de la mujer es mejorar el acceso a financiación y la integración de la perspectiva de género en los programas de acceso a la energía.[1]

Sin duda, la política energética que va a desarrollar el Gobierno regional está en plena sintonía con los objetivos europeos y el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha con el horizonte puesto en 2030, y permitirá observar la situación energética y medioambiental actual de la región y establecer las líneas generales de actuación para conseguir un nuevo modelo productivo apoyado en un nuevo modelo energético sostenible, capaz de compatibilizar el progreso económico con la preservación de nuestro entorno.

[1] https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019_ES_Summary.pdf?la=en&hash=C6894D6EFCE7650E7456F7AC1A6ACD026A720FE9#:~:text=Casi%20dos%20tercios%20de%20los,que%20ocupan%20el%20mismo%20puesto.

Por tanto, la elaboración de un Plan Estratégico real y eficaz que fomente el desarrollo sostenible y establezca los objetivos en materia de energía y clima hasta el año 2030 constituye una prioridad para el Gobierno regional y en esta búsqueda de soluciones el modelo energético es una, sin duda, pieza clave.

1.2. Estructura del documento

El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030 se estructura de acuerdo con los contenidos e hitos marcados:

- **Análisis del marco legal y entorno energético**: que incluye una revisión de la normativa de referencia a tener presente en la elaboración del Plan Estratégico, además se hace un resumen de las políticas energéticas europeas, nacionales y regionales, incluyendo un análisis de planes y programas anteriores que puedan resultar relevantes. No se incluye la totalidad de normativa y planes consultados o que puedan servir de referencia sino a grandes rasgos los más representativos. No obstante, se detallan a lo largo de todo el documento las referencias bibliográficas utilizadas.
- **Contexto actual de Castilla-La Mancha:** se detalla en escenario actual de Castilla-La Mancha en un contexto social, económico, energético y medioambiental. Se incluyen datos históricos actualizados hasta la última fecha disponible. Este apartado permite conocer la realidad de la región en todos los ámbitos analizados y sienta las bases de partida del actual Plan Estratégico.
- **Definición de los Objetivos para el año 2030:** Se hace necesario establecer unos objetivos asumibles, reales y determinados sobre la base de los datos obtenidos en el bloque anterior. En este apartado se estudiarán los escenarios tendenciales basados en los ritmos de crecimiento (o decrecimiento) de cada una de las variables de referencia en los últimos años.
- **Establecimiento del marco energético global de referencia**: En este apartado se realiza un análisis más detallado de las tendencias internacionales en cuanto a objetivos y previsiones. Se incluye un análisis de la evolución de los precios de productos energéticos y de la evolución del desarrollo de nuevas tecnologías o innovaciones en las tecnologías energéticas.
- **Objetivos estratégicos y líneas de actuación**: En este bloque se definen las líneas de actuación trasversales a corto, medio y largo plazo en función de los objetivos generales que se han definido y sobre los que tienen alguna repercusión.
- **Análisis del impacto de las políticas y medidas del Plan**: Es fundamental conocer a priori el impacto que las nuevas políticas energéticas y medidas propuestas van a producir no solo en el contexto energético y de emisiones de gases de efecto invernadero, sino para el desarrollo y crecimiento económico y social de la región para compatibilizar ambas vertientes y así garantizar la sostenibilidad del Plan.

- **Implantación y monitorización del Plan Estratégico**: Por último, se diseña un modelo de monitorización y seguimiento del Plan que permitirá revisar el cumplimiento de hitos mediante la definición de una serie de indicadores, así como redefinir las líneas de actuación en función del escenario real, llegado el momento, frente al tendencial diseñado. Permitirá, además, conocer en todo momento el grado de avance y cumplimiento de alternativas y la evaluación de los resultados.

Ilustración 1: Estructura del Plan estratégico para el desarrollo energético de Castilla-La Mancha, horizonte 2030

1.3. Justificación de la necesidad de un Plan Estratégico

1.3.1. ¿Por qué?

El marco de la política energética y climática de Castilla-La Mancha en el horizonte 2030 viene determinado por las políticas que se están ya desarrollando en España como el Marco Estratégico de Energía y Clima estatal[2], integrado por la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, por la Estrategia de Transición Justa[3] y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030[4] (PNIEC), en línea con los objetivos definidos por la Unión Europea.

Adicionalmente, la Ley 1/2007 de 15 de febrero[5] de fomento de energías renovables e Incentivación del Ahorro y Eficiencia Energética establece que se debe planificar el desarrollo de los objetivos contenidos en dicha ley mediante la elaboración de Plan Estratégico de Desarrollo Energético y un Programa de Fomento de las Energías Renovables.

En consecuencia, es necesario desarrollar el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, horizonte 2030; como la herramienta fundamental para la reorientación de la Política Energética de nuestro territorio y en él se fijan las directrices, objetivos, medidas e inversiones asociadas en el ámbito energético hasta 2030: energías renovables, autoconsumo y eficiencia energética.

El Gobierno de Castilla-La Mancha está comprometido firmemente con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), aprobados por la Asamblea General de Naciones Unidas, el pasado 27 de septiembre de 2015[6], destacando, a efectos del presente documento, el ODS 7 " Energía Asequible y no Contaminante" . El Gobierno regional siempre ha demostrado su compromiso en materia de fomento de energías limpias y reducción de emisiones ahorro y eficiencia energética y ha incorporado al mismo la necesidad de cumplir la hoja de ruta establecida con el horizonte a 2030.

El Gobierno de Castilla-La Mancha por Decreto 38/2018, de 5 de junio, crea la Comisión de Seguimiento de la Agenda 2030, que, aprobada en 2015 por Naciones Unidas, incluye los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con la finalidad de reflejar las acciones que ya se están llevando a cabo en esta materia e impulsar aquellas otras que se deberían articular para

[2] https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/participacion-publica/marco-estrategico-energia-y-clima.aspx
[3] https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/participacion-publica/5borradorestrategiatransicionjusta_tcm30-487304.pdf
[4] https://www.idae.es/informacion-y-publicaciones/plan-nacional-integrado-de-energia-y-clima-pniec-2021-2030
[5] http://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/cm-l1-2007.html
[6] http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/SalaDePrensa/Multimedia/Publicaciones/Documents/PLAN%20DE%20ACCION%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20LA%20AGENDA%202030.pdf

cumplir sus compromisos. Por Acuerdo de 22/06/2021, del Consejo de Gobierno, se aprueba la Estrategia Regional de la Agenda 2030 de Castilla-La Mancha.

1.3.2. ¿Para qué?

Para cumplir los ambiciosos objetivos establecidos por la Unión Europea para 2050 a efectos de descarbonizar la economía, es importante prestar atención al periodo de transición. En este sentido, es imprescindible la implicación de todas las administraciones públicas, de las empresas y de la ciudadanía.

Para cumplir con el compromiso ineludible de reducir las emisiones de carbono entre el 80% y el 95% las medidas de mayor importancia y que mayor inversión requieren están relacionadas con las energías renovables. El ritmo de implantación de renovables para cumplir los objetivos de 2030 debería ser similar al alcanzado entre 2001 y 2012. Será necesario desarrollar un marco para fomentar la instalación de la generación renovable necesaria, pero aprovechando al máximo posible la capacidad térmica convencional. Entre los principios básicos del Plan destaca la reducción del consumo de energía, impulsar el autoconsumo, mejorar la competitividad de las empresas castellanomanchegas mediante la introducción de tecnologías más eficientes que permitan reducir la factura energética y reducir el impacto ambiental, en particular la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Además, para cumplir los objetivos medioambientales europeos será necesario sustituir los productos petrolíferos por otras fuentes energéticas menos contaminantes siempre que sea una alternativa posible. Esto último, está directamente relacionado con la introducción masiva del vehículo ligero eléctrico, que en 2030 debería suponer ya un 10 % del total, cambio modal del transporte pesado por carretera a ferrocarril eléctrico e incrementar el uso de gas natural, principalmente gas renovable, como combustible en el transporte pesado, (generado a través de los procesos de degradación de materia orgánica- residuos animales, vegetales y aguas residuales- que, una vez limpio, se transforma en biometano, un combustible renovable que se considera neutro en emisiones de CO_2).

En Castilla-La Mancha, de la misma manera que ocurre a nivel nacional, los sectores transporte industria y la generación eléctrica son los principales sectores emisores de GEI. El modelo energético que se plantea para el horizonte 2030 implica la activación de tres palancas:

- Conseguir una generación eléctrica de origen 100% renovable (de emisiones 0)
- Cambiar a fuentes energéticas con menos emisiones
- Aumentar la eficiencia energética

Ilustración 2: Bases de activación del Plan Estratégico

Este cambio de modelo energético influye en otros aspectos clave de la política energética como la seguridad de suministro, menor dependencia de las importaciones, disminución del precio de la electricidad y ganancias de eficiencia energética que mejoran la competitividad del sistema energético.

Ilustración 3: Aspectos clave de la nueva política energética

Por lo tanto, el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, horizonte 2030, pretende definir el futuro energético de la región con el objetivo de construir un modelo energético más sostenible y comprometido con el medio ambiente a partir de un análisis de la realidad actual, los instrumentos empleados y los resultados obtenidos en los últimos años.

1.3.3. ¿Para quienes?

Las líneas de actuación que se incluyen en el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, horizonte 2030 se aplican en todos los sectores consumidores presentes en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Se ha establecido la siguiente división en función del código CNAE de cada actividad realizada:

- Agricultura, Ganadería y Silvicultura
- Industria
- Transporte
- Servicios:
    - Comercio
    - Hostelería
- Administración y Servicios Públicos
- Doméstico

Para conseguir una transición inteligente hacia un modelo energético descarbonizado deben determinarse objetivos de emisiones para todos los sectores y desarrollar una señal de precio efectiva del coste de las emisiones.

Mejorar el medio ambiente es cuestión de todos: personas consumidoras, empresas y administraciones públicas, y ha de permitir asegurar la sostenibilidad económica.

El Gobierno de Castilla-La Mancha debe seguir trabajando junto con la sociedad civil en el desarrollo e implementación de objetivos de desarrollo sostenible que sean de mayor aplicación dada la situación geográfica de la región.

Desde el año 1990, el crecimiento económico en Castilla-La Mancha se va disociando de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), al pasar de 10,7 toneladas por hab. y año en 1990 a 8,49 toneladas en 2016, de acuerdo con el último Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero publicado en Castilla-La Mancha[7], lo que demuestra que es posible desligar el desarrollo económico de las emisiones de GEI.

Las fuentes renovables para la producción eléctrica ya superan los niveles de producción a partir de fuentes no renovables llegando al 52,5% en 2018[8]. Esto equivaldría a satisfacer con energía procedentes de fuentes renovables más del 90% (94,8% en el año 2018) de la demanda eléctrica interna de la región, objetivo que ya supera con creces el establecido a nivel nacional. Entre 2012

[7] https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20181220/informe_inventario_gei_1990_2016.pdf

[8] https://www.ree.es/sites/default/files/11_PUBLICACIONES/Documentos/InformesSistemaElectrico/2018/inf_sis_elec_ree_2018.pdf

y 2016, la producción de energía eléctrica con fuentes renovables en Castilla-La Mancha supuso la no emisión de 7,5 millones de toneladas de CO_2-eq. Castilla-La Mancha es capaz de generar energía eléctrica del orden de 21.500 GWh (21.615 en el año 2018) de los que sólo se consumen internamente la mitad, de modo que, los excedentes satisfacen las necesidades de las comunidades vecinas como Madrid y la Comunidad Valenciana.[9]

Además, el Gobierno regional ha aprobado la Ley 7/2019 de 29 de noviembre, de Economía Circular de Castilla-La Mancha, la Estrategia de Economía Circular de Castilla-La Mancha, aprobada por Decreto 17/2021, de 2 de marzo y ha modificado la Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha para dar impulso a la incorporación de los principios de economía circular en el desarrollo económico.

[9] http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/SalaDePrensa/Multimedia/Publicaciones/Documents/PLAN%20DE%20ACCION%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20LA%20AGENDA%202030.pdf

2. MARCO LEGAL Y ENTORNO ENERGÉTICO

2.1. Normativa de referencia

Para el desarrollo del presente Plan Estratégico, se han tenido en cuenta las leyes, normativa en tramitación y acuerdos vigentes en el periodo de realización de la misma. Por ello, a continuación, se presentan los distintos documentos que han servido como referencia:

- Ley 1/2007 de 15 de febrero de Fomento de las energías Renovables e Incentivación del Ahorro y Eficiencia Energética en Castilla-La Mancha.
- Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.
- Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.
- Ley 7/2019, de 29 de noviembre, de Economía Circular de Castilla-La Mancha[10]
- Orden PCM/735/2021, de 9 de julio, por la que se aprueba la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.

2.2. Políticas energéticas internacionales y europeas

Compromisos internacionales

Debido a los efectos del cambio climático, durante el último tercio del siglo XX se tomó conciencia a nivel internacional del peligro que suponía y de la necesidad de adoptar medidas para evitar el calentamiento del planeta. En 1988 se creó el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC). Dos años después, este grupo publicó su primera evaluación basada en estudios de 400 científicos donde se advertía a la comunidad internacional de un problema real que estaba modificando las condiciones de nuestro planeta, en él se apuntaba la necesidad de reducir las emisiones GEI entre un 60-80% respecto de los niveles de 1990. Gracias a este organismo, los gobiernos pusieron en marcha la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, punto de partida del conocido como Protocolo de Kioto[11].

El **Protocolo de Kioto**, basándose en los principios de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, fue adoptado en la tercera reunión de la CMNUCC (CP 3) en Kyoto, Japón, el 11 de diciembre de 1997 y entró en vigor el 16 de febrero del 2005. Ha sido ratificado por 192 países.

El Protocolo comparte el objetivo y las instituciones de la Convención y obliga jurídicamente a los países desarrollados a cumplir unas metas de reducción de las emisiones. El primer período

[10] https://docm.castillalamancha.es/portaldocm/descargarArchivo.do?ruta=2019/12/12/pdf/2019_11104.pdf&tipo=rutaDocm
[11] https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20121004/pk.pdf

de compromiso del Protocolo comenzó en 2008 y finalizó en 2012. El segundo período de compromiso empezó el 1 de enero de 2013 y finalizó en 2020.

El Protocolo de Kioto entró en vigor en 2005, adoptando finalmente los países industrializados el compromiso de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 5,2% antes de 2012 respecto a los niveles de 1990. Los países menos desarrollados se comprometían, en principio, únicamente a realizar un inventario de todas sus emisiones de GEI.

Los países adheridos al Protocolo de Kioto se comprometieron a alcanzar diferentes objetivos, en algunos casos de reducción (como es el caso de Japón del 6%), en otros de estabilización (como es el caso de Rusia) o de incremento limitado (Australia). La UE, en conjunto, se comprometió a reducir las emisiones en un 8% para el 2012.

La solidez de este pacto se vio mermada debido a la retirada de Estados Unidos de los países firmantes. En 2001, tras haber firmado en un primer momento, EEUU argumentó no estar de acuerdo con ciertas condiciones del Protocolo de Kioto acerca de las emisiones de países en desarrollo, y dejó el tratado sin el mayor emisor de GEI del mundo, lo cual comprometió seriamente la confianza en el pacto.

La vigencia del Protocolo de Kioto finalizó en 2012, por lo que desde la 13ª Conferencia de las Partes (COP 13) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático celebrada en Bali en 2007, se ha estado trabajando para alcanzar un acuerdo internacional que fijara un marco que lo sustituyera. Utilizando la hoja de ruta fijada en Bali, se negoció intensamente durante dos años con el objetivo de alcanzar en diciembre de 2009, en la decimoquinta (COP 15) celebrada en Copenhague, un ambicioso acuerdo internacional de lucha contra el cambio climático. A pesar de las altísimas expectativas generadas, el documento que surgió de la reunión de alto nivel no recibió una valoración muy positiva, ya que no permitió alcanzar un acuerdo legalmente vinculante de reducción de emisiones para después de los objetivos establecidos para 2012.

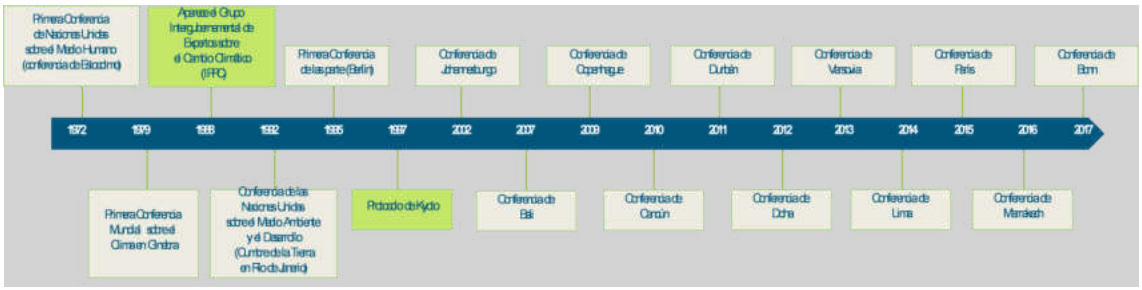


Ilustración 4: Cumbres de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Fuente: Naciones Unidas y elaboración propia.

Entre los aspectos positivos del Acuerdo de Copenhague destaca el reconocimiento de la necesidad de limitar el incremento en la temperatura global a 2ºC y de alcanzar un techo de

emisiones global y por países lo antes posible. Se estableció la necesidad de estas fuertes reducciones de las emisiones mundiales basándose en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. Aun así, actualmente las reducciones están lejos de este objetivo, el tope por el que los científicos dan una probabilidad razonable de evitar los peores impactos del cambio climático.

Además, cabe destacar que se suscribieron al Acuerdo gran parte de los países, representando el 80% de las emisiones de gases de efecto invernadero globales, y que los países en vías de desarrollo adoptaron un papel activo en las negociaciones adquiriendo compromisos, aunque modestos, en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Una de las mayores contribuciones del Acuerdo de Copenhague se enmarca en el ámbito de la financiación, con el compromiso de los países desarrollados de proveer recursos por valor de 30 mil M$ en el periodo 2010-2012 para financiar actuaciones de adaptación y mitigación del cambio climático en países en vías de desarrollo. También se comprometieron a movilizar conjuntamente 100 mil M$ anuales en 2020 con el objetivo de satisfacer las necesidades de los países en vías de desarrollo, especialmente los menos desarrollados. Para movilizar la financiación prometida, se acordó la creación de un grupo de trabajo en Naciones Unidas para estudiar posibles fuentes de ingresos.

A pesar de estos elementos positivos, el Acuerdo de Copenhague adoleció de importantes debilidades. Los principales países en desarrollo, como China o India, no aceptaron medición, información y verificación de sus emisiones por terceros. Tampoco se detallaron los instrumentos para repartir y poner a disposición de los países en desarrollo la financiación comprometida. Sin embargo, la más destacable fue la falta de objetivos cuantitativos vinculantes jurídicamente, lo que se introduce como un elemento negativo de cara a la realización de las inversiones en el ámbito de la mitigación del cambio climático (energías renovables, nuclear, etc.), ya que no se ofrecen señales claras a las empresas sobre el compromiso global en esta materia.

El Acuerdo de Copenhague fijó enero de 2010 como fecha límite para que los países que se adhirieron enviaran sus objetivos de reducción de emisiones a la Convención Marco de Naciones sobre el Cambio Climático. Algunos de los principales objetivos que se anunciaron se resumen en la siguiente tabla:

País	Objetivos cuantificados de reducción de emisiones para 2020
Australia	-5% respecto a niveles de 2000 (-15% o -25% bajo ciertos requisitos).
Bielorrusia	-5% / -10% respecto a niveles de 1990, bajo ciertas premisas.
Canadá	-17% respecto a niveles de 2005, a la espera de objetivos de EEUU.
Croacia	-5% respecto a niveles de 1990, a la espera de ser miembro de la UE.
Estados Unidos	-17% respecto a niveles de 2005, a la espera de la legislación.
Islandia	-30% respecto a niveles de 1990, en un esfuerzo conjunto con la UE.
Japón	-25% respecto a niveles de 1990, si se establece un marco efectivo.
Kazajistán	-15% respecto a niveles de 1992.
Liechtenstein	-20% respecto a niveles de 1990.
Mónaco	-30% respecto a niveles de 1990, usando mecanismos de flexibilidad.
Noruega	-30% respecto a niveles de 1990 (-40% bajo ciertas condiciones).
Nueva Zelanda	-10% / -20% respecto a niveles de 1990, bajo acuerdo comprensivo.
Rusia	-15% / - 25% respecto a niveles de 1990, bajo ciertos requisitos.
Suiza	-20% respecto a niveles de 1990 (-30% bajo ciertas condiciones).
Turquía	Todavía no ha enviado sus objetivos.
Unión Europea	-20% respecto a niveles de 1990 (-30% bajo ciertas condiciones).
China	-40% / -45% reducción intensidad de CO_2 del PIB, respecto a niveles de 2005, incremento hasta un 15% del consumo de combustibles no fósiles sobre el consumo de energía primaria, entre otras medidas.

Ilustración 5: Principales objetivos notificados por países que han participado en el Acuerdo de Copenhague. Fuente: Elaboración propia a partir del Acuerdo de Copenhague.

Tras el Acuerdo de Copenhague se sucedieron diversas reuniones más. Primero fue en Cancún en diciembre de 2010, donde se buscaba reactivar el pacto de reducción de emisiones de GEI. Se determinaron objetivos para seguir avanzando en esta dirección, pero también incluyó propuestas mucho más comprensivas con los países en desarrollo.

En 2011 la reunión tuvo lugar en Durban, Sudáfrica. Las conclusiones que se obtuvieron entonces fueron más encaminadas a determinar un plan de actuación para los próximos años. Se firmó el compromiso de extender el Protocolo de Kioto, la creación de nuevas plataformas de negociación a fin de determinar reglamentaciones que promovieran acciones concretas encaminadas a frenar el Cambio Climático y la revisión global del problema, verificando datos científicos con la intención de reafirmar los objetivos de no superar los 2ºC y que la acción colectiva es el mejor camino para lograr el fin buscado.

A finales de 2012 en Doha, Catar, se llevó a cabo la COP18. Se acordó retrasar hasta 2015 la propuesta de un calendario para la creación definitiva de un acuerdo global en torno al Cambio Climático, que se pondría en marcha en 2020. Se enfatizó en la idea de promover la ambición para resolver el problema de las emisiones y para ayudar a los países más desfavorecidos a cumplir con los objetivos. También se hicieron progresos en el establecimiento de ayudas

tecnológicas y financieras para inversiones en energías limpias y de crecimiento sostenible en los países de desarrollo, donde más complicado tienen cumplir los objetivos. Aun así, el problema de fijar acuerdos sigue presente.

Los países más desarrollados no quieren tomar medidas que afecten a sus economías y los menos desarrollados no quieren dejar a un lado la producción de energías con carbón u otros combustibles altamente contaminantes. Además, la situación actual respecto a los derechos de emisiones de CO2 es diferente a la que se presumía por la irrupción de nuevas energías y la crisis económica que ha reducido las emisiones del sector industrial.

Estas tres últimas conferencias no han sido determinantes, con acuerdos flexibles y sin la aparente solidez necesaria. Han consistido en reafirmar las intenciones respecto a los objetivos a seguir, reafirmando la idea de no superar los 2ºC de aumento de temperatura global e intentar favorecer a los países menos favorecidos. Cada vez más países se caen de los compromisos, como Canadá, Japón y Rusia, que abandonaron en la última convención en Doha.

Entre el 11 y el 23 de noviembre de 2013 tuvo lugar la Cumbre del Clima de Varsovia (COP 19/CMP9), entre los resultados de esta cumbre destaca un borrador del acuerdo universal sobre el que se trabajó en la Cumbre de París de 2015 (COP21).

En la COP de Varsovia también se creó el “Mecanismo Internacional de Varsovia”, que sirve para atender las necesidades urgentes de asistencia (asesoramiento y apoyo financiero) ante los impactos del cambio climático y se asumió el compromiso por parte de los países desarrollados de preparar presentaciones bianuales de sus estrategias para conseguir incrementar la financiación entre 2014 y 2020.

Entre el 1 y el 12 de diciembre de 2014 tuvo lugar en Lima la Cumbre de Perú (COP-20) con el objetivo de realizar un acuerdo provisional mundial para reducir las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) y que los países deberían sellar en el Acuerdo de París.

Entre el 30 de noviembre y 12 de diciembre de 2015 tuvo lugar en París la Cumbre del Clima de París (COP 21) así como la undécima sesión de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Protocolo de Kioto (COP-MOP11). La COP 21 finalizó con la adopción del Acuerdo de París, que establece el marco global de lucha contra el cambio climático a partir de 2020 promoviendo una transición hacia una economía baja en emisiones y resiliente al cambio climático.

El periodo para firmar el Acuerdo dio comienzo de manera oficial en la ceremonia celebrada en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York el 22 de abril de 2016, en la que 175 Partes (174 países y la Unión Europea) decidieron suscribirlo. El próximo paso para su entrada en vigor es su ratificación a nivel nacional, siendo necesario que al menos 55 Partes que representen el 55%

de las emisiones mundiales, depositen sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión ante el Secretario General de la ONU.

Siguiendo el proceso marcado, el Acuerdo de París entró en vigor el 4 de noviembre, 30 días después de que 87 Partes, que representan más del 60% de las emisiones globales, ratificaran dicho acuerdo.

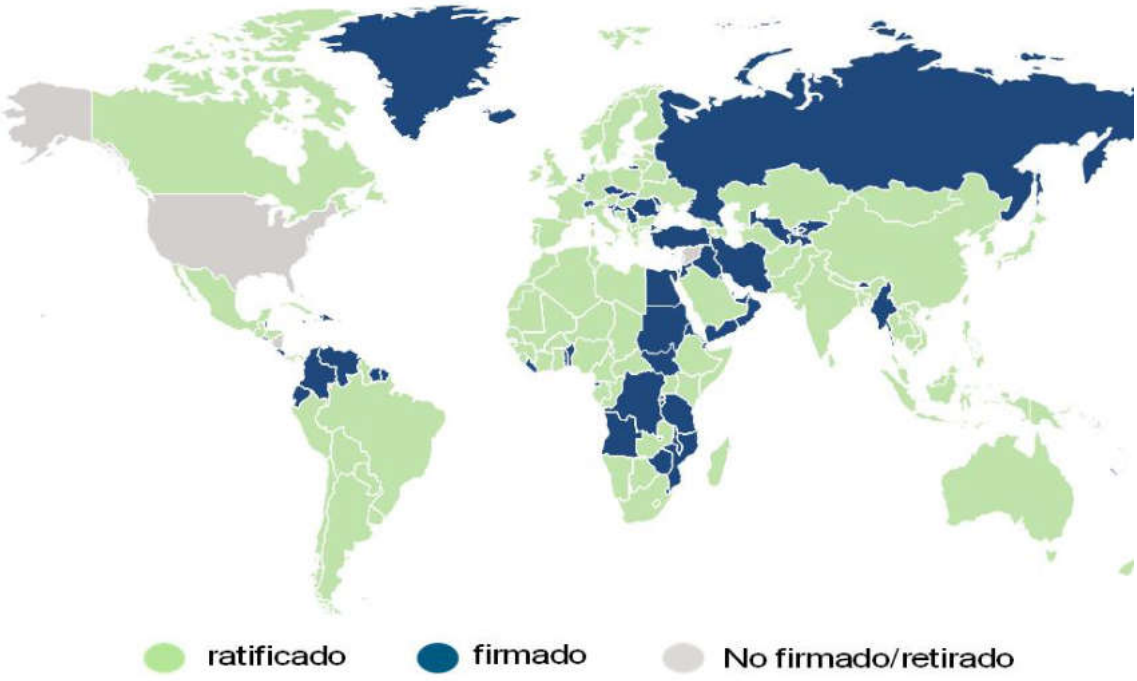


Ilustración 6: Número de partes que han ratificado el Acuerdo de París y el porcentaje de emisiones

La COP 22, que tuvo lugar en entre el 7 y el 18 de noviembre de 2016 en Marrakech, concluyó siendo muy exitosa pues en ella se discutieron los pasos necesarios para llevar a cabo la implementación de lo aprobado en la Cumbre de París.

La COP 23, que tuvo lugar entre el 6 y el 17 de noviembre de 2017 en Bonn, Alemania, supuso la oportunidad para avanzar hacia el cumplimiento de los objetivos globales sobre cambio climático tratados en el Acuerdo de París.

La Unión Europea ya ha empezado a trabajar proponiendo la Hoja de Ruta de la Energía para 2050 [88] (Energy Roadmap 2050), considerada como una base para avanzar hacia un modelo energético sostenible. En ella, Europa pretende reducir los niveles de emisiones en un 80-95% respecto de 1990. Es un objetivo muy ambicioso, el cual busca la reducción casi total de emisiones a la vez que pretende asegurar la seguridad de suministro y la competitividad del sector eléctrico. Sin embargo, dada la situación actual y la tendencia observada, es muy difícil que se cumpla este objetivo, aunque es cierto que quedan muchos años para tomar medidas que lo posibiliten.

En esta hoja de ruta, se advierte la necesidad de que se fijen estrategias concretas para después del año 2020, ya que de otra manera y en caso de que se comenzaran a frenar las inversiones, los objetivos de reducción y descarbonización se tornarían imposibles. Además, las soluciones para frenar las emisiones no son inmediatas y necesitan muchos años de preparación y para que comiencen a dar sus frutos, por lo que, si se retrasa la toma de decisiones, el cumplimiento del objetivo peligraría considerablemente.

La Hoja de Ruta de la energía para 2050 (Energy Roadmap 2050) no puede predecir la situación futura a tan largo plazo, pero sí se han modelizado hipótesis de posibles escenarios que se podrán encontrar en esa fecha dependiendo de las medidas que hoy acometamos. Todas las hipótesis parten de un cambio radical en la política ambiental, dando prioridad a la descarbonización, y todos recogen cambios en el precio del CO2, de la tecnología y de las redes, tal como asegura el documento. Según la Hoja de Ruta, la intención no es la de ofrecer distintas soluciones, sino mostrar las oportunidades de cambio, los impactos que tendrían y posibilidades de modernización del sistema.

Compromisos europeos

La Unión Europea, tras la crisis sufrida en 2009 que puso de manifiesto la descoordinación e ineficacia de las políticas utilizadas hasta el momento, con el objetivo de dar una respuesta integral a la política económica europea pone en marcha en 2010 una estrategia de crecimiento sostenible para la década: la **Estrategia Europa 2020**. Esta Estrategia cuenta, entre otros, con objetivos relacionados tanto con el clima como con la energía:

- Las emisiones de gases de efecto invernadero se reducirán en un 20% en comparación con 1990;
- La participación de las fuentes de energía renovables en el consumo final de energía deberá aumentar al menos al 20%;
- La eficiencia energética se mejorará en un 20%;

La Unión Europea va camino de cumplir su objetivo de reducción de emisiones para 2020 y está adoptando legislación con vistas a su objetivo para 2030.

Dado el carácter mundial del cambio climático, son importantes la cooperación y la actuación a nivel internacional. Por ello, la Unión Europea ha ayudado a impulsar las negociaciones internacionales sobre la lucha contra el cambio climático, convirtiéndose en protagonista destacada en el desarrollo tanto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) como del Protocolo de Kioto, así como en todos los acuerdos internacionales en materia de política climática y energética que finalmente han desembocado en el denominado Acuerdo de Paris, que supone un acuerdo global vinculante, pero sin obligaciones ni sanciones para los gobiernos. En virtud de este Acuerdo, cada Estado adherido

establecerá su plan de reducción de emisiones, revisable cada cinco años, a partir de 2020, con el objetivo común de limitar el calentamiento del planeta en 2ºC sin renunciar a no superar los 1,5ºC de incremento.

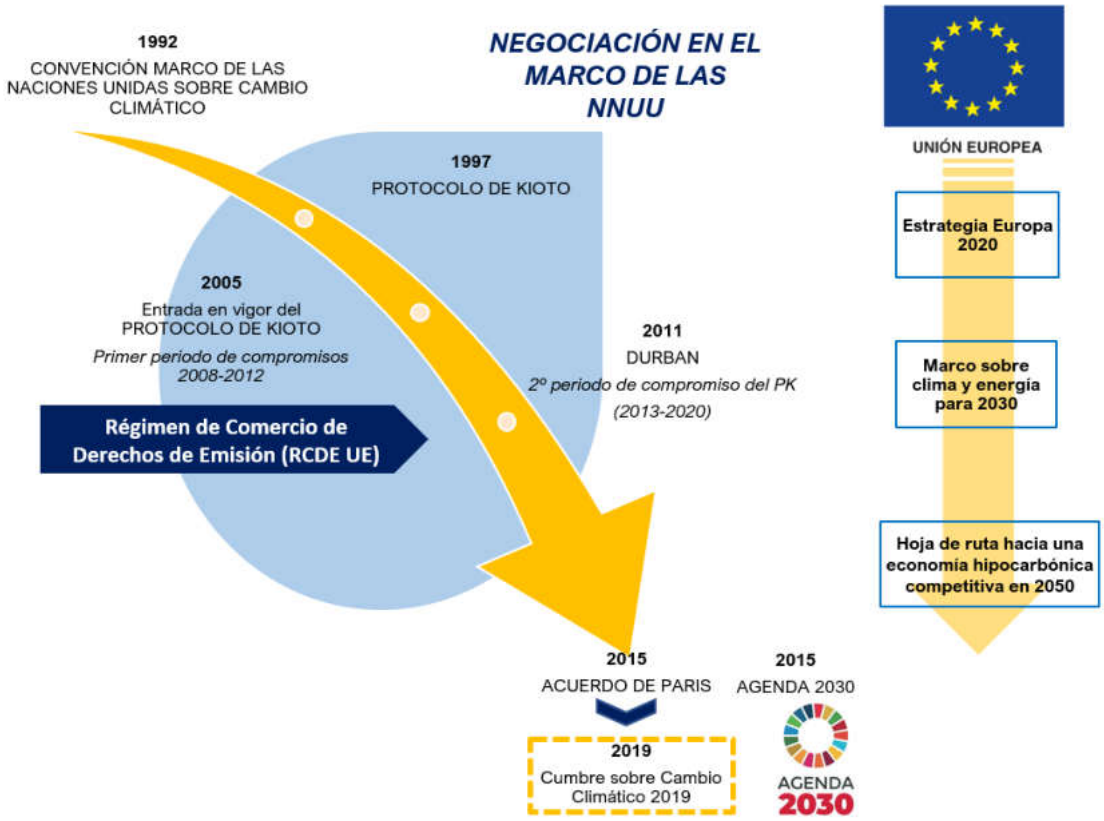


Ilustración 7: Políticas energéticas europeas

En 1992, la **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)**[12] se adoptó como base para una respuesta mundial al problema del cambio climático. Más de 197 países la han ratificado, asumiendo sus compromisos en los asuntos relacionados con la agricultura, la industria, la energía, los recursos naturales y las actividades que afectan a los litorales marinos.

El objetivo que se persigue es mantener las concentraciones de GEI a niveles adecuados que permitan a los ecosistemas adaptarse al cambio climático de forma natural, no se produzcan interferencias para la vida humana o la producción de alimentos y permitan un desarrollo económico sostenible.

12 https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20121004/convencion_marco.pdf

Los países que la han ratificado se reúnen anualmente para revisar su aplicación y acuerdan también establecer programas nacionales para frenar el cambio climático.

A raíz del **protocolo de Kioto,** que entró en vigor en el año 2005, los diferentes países han ido aprobando y adoptando leyes y políticas para cumplir los compromisos. El Protocolo proporciona gran parte de las bases esenciales para cualquier nuevo acuerdo o conjunto de acuerdos internacionales sobre el cambio climático.

En ese mismo año 2005 se introduce en la Unión Europea el **Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (RCDE Unión Europea)** que se convierte en la piedra angular de la estrategia de la Unión Europea en la lucha contra el cambio climático. Se trata del primer y mayor sistema internacional de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero y ha conseguido que en los consejos de las empresas se hable del cambio climático al poner precio a sus emisiones de carbono.

En la reunión de la CMNUCC (COP 17), celebrada en Durban (Sudáfrica), en el año 2011, se alcanza un acuerdo que refuerza el marco multilateral de lucha contra el cambio climático gracias a tres elementos centrales de un paquete de decisiones:

- Un proceso para determinar un marco legal, aplicable a todos los países, a partir de 2015 que facilite la acción climática.
- La puesta en marcha del **Fondo Verde para el Clima**.
- La continuación del Protocolo de Kioto a través de un **segundo periodo de compromiso**.

En la 21ª Conferencia de la CMNUCC en París en 2015, se llega a un acuerdo histórico con el objetivo de combatir el cambio climático y acelerar e intensificar las acciones y las inversiones necesarias para un futuro sostenible con bajas emisiones de carbono**: el Acuerdo de Paris[13].**

En el Día de la Tierra, el 22 de abril de 2016, 175 líderes mundiales firmaron el Acuerdo de París en la Sede de las Naciones Unidas en Nueva York. Este fue, con diferencia, el acuerdo internacional que más países firmaron en un solo día. Otros también lo han firmado desde entonces. A día de hoy 189 países se han sumado al Acuerdo de París.

En la **Cumbre Climática de 2018 en Katowice (COP24)** se consiguen nuevos avances para poner en marcha y lograr el cumplimiento del Acuerdo de París, mediante la elaboración de un Libro de Reglas y el establecimiento de un Comité de Cumplimiento del Acuerdo. Bajo las definidas por la secretaria de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, se define un

13 https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/naciones-unidas/elmentos-acuerdo-paris.aspx

paquete de directrices para promover la cooperación internacional y un compromiso más ambicioso en la acción climática.

Siguiendo la trayectoria, el 23 de septiembre de 2019 en Nueva York tuvo lugar la **Cumbre sobre Cambio Climático 2019** en la que el Secretario general de la ONU ha solicitado a todos los y las líderes presenten planes concretos y realistas para mejorar sus contribuciones concretas a nivel nacional para 2020, siguiendo la directriz de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 45 % en los próximos diez años y a cero para 2050. La Cumbre, a la que han acudido los y las dirigentes de gobiernos, el sector privado, la sociedad civil, las autoridades locales y otras organizaciones internacionales, proclama medidas potenciales de gran alcance con la finalidad de respaldar el proceso multilateral e incrementar y acelerar la acción climática mediante la implementación de soluciones ambiciosas en seis áreas: la transición global hacia energías renovables; infraestructuras y ciudades sostenibles y resilientes; la agricultura y ordenación sostenible de nuestros océanos y bosques; la resiliencia y adaptación a los impactos climáticos; y la convergencia de financiación pública y privada con una economía de emisiones netas cero.

La Unión Europea está adoptando legislación para lograr una reducción de emisiones de al menos el 40% en 2030, dentro de su **Marco sobre clima y energía para 2030**[14] y como contribución al **Acuerdo de París.**

Estas medidas incluyen:

- Revisión del régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea.
- Objetivos nacionales de emisiones en los sectores no incluidos en el RCDE ("reparto del esfuerzo").
- Integración del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura en los esfuerzos de reducción de las emisiones.
- Legislación sobre energías renovables, eficiencia energética y gobernanza de la Unión de la Energía.

La Unión Europea muestra su liderazgo y determinación en la lucha contra el cambio climático a nivel mundial. El compromiso adquirido en el Marco sobre clima y energía para 2030 consistía en reducir sus emisiones en un 40% respecto al año 1990, al menos el 32% de participación en energías renovables y un 32,5% de mejora en eficiencia energética.

No obstante, la Comisión Europea ha presentado a finales del año 2020 su plan para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE en al menos un 55% de aquí a 2030, en comparación con los niveles de 1990. La finalidad de elevar el objetivo climático del 40% al 55%

[14] https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030_en

es alcanzar la neutralidad climática para 2050. El nuevo objetivo climático europeo se basa en una evaluación de impacto exhaustiva de los efectos sociales, económicos y medioambientales, que demuestra que esta línea de actuación es realista y viable.

A largo plazo, la Unión Europea se ha fijado el objetivo de reducir sus emisiones hasta situarlas entre un 80 % y un 95 % por debajo de los niveles de 1990 para 2050. Existe una **Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050**[15] describe los objetivos intermedios que permitirían indicar si la Unión Europea está en vías de alcanzar su objetivo, los retos políticos y las necesidades y oportunidades de inversión en los diferentes sectores, teniendo en cuenta que el objetivo de reducción del 80 %-95 % de la Unión Europea debe alcanzarse en gran parte a nivel interno.

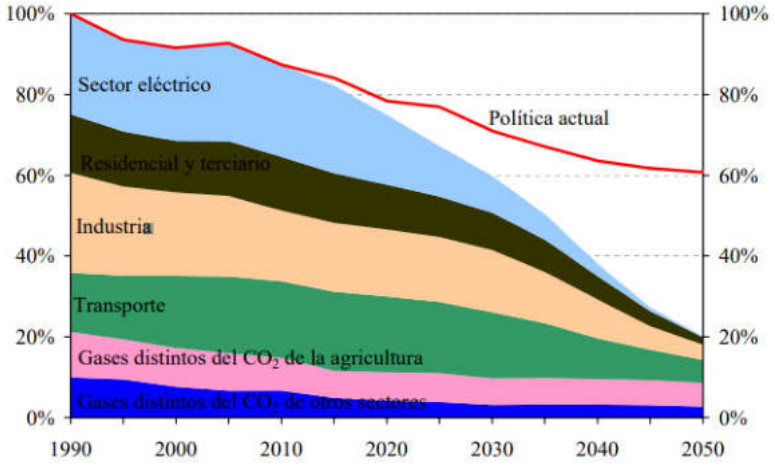


Ilustración 8: Emisiones de GEI de la UE: hacia una reducción interna del 80 % (100 % =1990) Fuente: Hoja de ruta hacia una economía hipocarbónica competitiva en 2050

El enfoque se basa en la idea de que se requieren soluciones innovadoras para movilizar inversiones en energía, transporte, industria y tecnologías de la información y la comunicación y de que es preciso hacer mayor hincapié en las políticas de eficiencia energética.

Por su parte la **Agenda 2030** para el Desarrollo Sostenible compendia los resultados de todas las grandes conferencias y cumbres de las Naciones Unidas. Con esta herramienta, el desarrollo sostenible parte de la base de que la erradicación de la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la lucha contra la desigualdad dentro de los países y entre ellos, la preservación del planeta, la creación de un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible y el fomento de la inclusión social. La Agenda queda especificada en 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), entre los cuales se encuentra a nivel energético y climático:

- Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos

[15] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0112&from=en

- Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles
- Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

Las recomendaciones específicas para cada país son documentos elaborados por la Comisión Europea para cada Estado miembro, analizando su situación económica y formulando recomendaciones sobre las medidas que se deben adoptar, así se traducen los objetivos generales de la Unión Europea en objetivos nacionales.

2.3. Políticas energéticas nacionales

Las políticas de eficiencia energética han sido elaboradas tradicionalmente a nivel nacional, observándose una cooperación limitada a aspectos técnicos en el ámbito global. Sin embargo, pueden complementar e incluso facilitar los acuerdos climáticos internacionales.

Las recomendaciones específicas para cada país son documentos elaborados por la Comisión Europea para cada Estado miembro, analizando su situación económica y formulando recomendaciones sobre las medidas que se deben adoptar. Posteriormente son los y las líderes nacionales quienes en el Consejo Europeo determinan definitivamente que recomendaciones específicas realizadas por la Comisión se llevan a cabo. Finalmente, la información oficial sobre las recomendaciones específicas para España, el cumplimiento de objetivos e indicadores es suministrado por la Oficina Económica de la Presidencia del Gobierno.

En España, el Gobierno hizo una propuesta de mix energético para el 2020 mediante el "Acuerdo Político para la Recuperación del Crecimiento Económico y la Creación de Empleo" de 1 de marzo de 2010 que se correspondía fundamentalmente con el avance del Plan de Renovables 2011-2020 enviado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo a la Comisión Europea. El acuerdo prevé unos escenarios en tres vertientes para el año 2020:

Escenario de crecimiento económico	Escenario de crecimiento demográfico	Escenario de Eficiencia Energética
• Crecimiento +1,8 del PIB para el 2011 • Posterior crecimiento anual del 2,7% hasta 2020.	• Crecimiento desde algo menos de 46 millones de habitantes en 2009 a 77 millones de habitantes en 2020.	• Disminución de la intensidad energética final del 2% anual. • Disminución de intensidad eléctrica final del 0,6% anual.

Plan de energías renovables 2011-2020 (PER)

El objetivo fundamental con el cual se plantea el Plan de energías renovables, PER, es lograr que en el año 2020 como mínimo el 20 % del consumo final bruto de energía en España proceda del aprovechamiento de las fuentes renovables (objetivo de la Directiva 2009/28/CE).

El PER fue elaborado en un contexto de incertidumbre económica energética mundial y así se elaboraron los escenarios de referencia y de eficiencia energética adicional que en él se contemplan. Esto entraña una incertidumbre cuyos efectos fueron minimizados mediante un riguroso planteamiento de seguimiento y control del Plan para asegurar el cumplimiento de objetivos.

A raíz de los múltiples estudios que se realizaron para elaborar el PER se establece que el potencial de las energías renovables en España es amplísimo y muy superior a la demanda energética nacional y a los recursos energéticos de origen fósil existentes.

En este sentido, el plan propone que las energías renovables representen en 2020 un 20,8% del consumo final bruto de energía en España, con una contribución de estas fuentes al consumo del transporte del 11,3% en ese mismo año, superando así los objetivos mínimos obligatorios establecidos para España en la directiva de energías renovables, que coinciden con los objetivos globales medios de la Unión Europea.

El mayor esfuerzo para el cumplimiento del objetivo total del plan (que representa el 61% de objetivo final) se ha asignado a las tecnologías de generación eléctrica con energías renovables con el objetivo del 38,1% en la generación bruta de electricidad mediante energías renovables, justificado por la mayor evolución tecnológica y de costes de estas tecnologías en España.

Respecto al área de los usos térmicos de las energías renovables van a tener que contribuir con una aportación muy importante pues el PER establece unos objetivos en el campo de los usos de calor/frío que representan un 25% del objetivo global, resultando apremiante el desarrollo de propuestas novedosas que aceleren y aseguren el crecimiento de todas las tecnologías renovables para usos térmicos.

En el sector transporte los biocarburantes cuentan con un papel fundamental para la consecución de los objetivos ya que suponen la principal aportación de las fuentes renovables en este ámbito, alcanzando en 2020 un 9,2% del consumo total de energía en dicho sector, cuando la aportación en conjunto de las energías renovables será del 11,3%.

Las inversiones asociadas al plan a lo largo del período 2012-2020 se elevan a 62.797 M€, provocando unos efectos económicos directos cuantificables a efectos de ahorros estimados en una cifra superior a los 29.000 M€, incrementos de contribución al PIB del sector de las energías renovables que se evalúan en más de 33.000 M€ a lo largo del período y la creación de empleo directamente relacionado con las energías renovables que en el año 2020 se estima en más de 300.000 empleos directos e indirectos.

En materia medioambiental, además, cabe destacar que este Plan de Energías Renovables es el primero en España para el que se ha llevado a cabo una Evaluación Ambiental Estratégica, una herramienta que ha permitido la integración del medio ambiente en las políticas sectoriales.

El desarrollo de energías renovables, evolución y adaptación de las infraestructuras energéticas en España has sido importante durante esta década con el objeto de asegurar la calidad del suministro de la energía a la persona consumidora final.

Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020

La elaboración de este plan, continuación del Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética, responde a la exigencia de la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética, que exige a todos los Estados miembros de la Unión Europea la presentación de estos planes cada tres años.

Mediante este Plan, España se fija como objetivo alcanzar en 2020 un consumo total de energía primaria de 122,6 Mtep, lo que representa una reducción total del 24,7% respecto al tendencial, por encima el 20% exigido por la Unión Europea (Directiva 2012/27/UE).

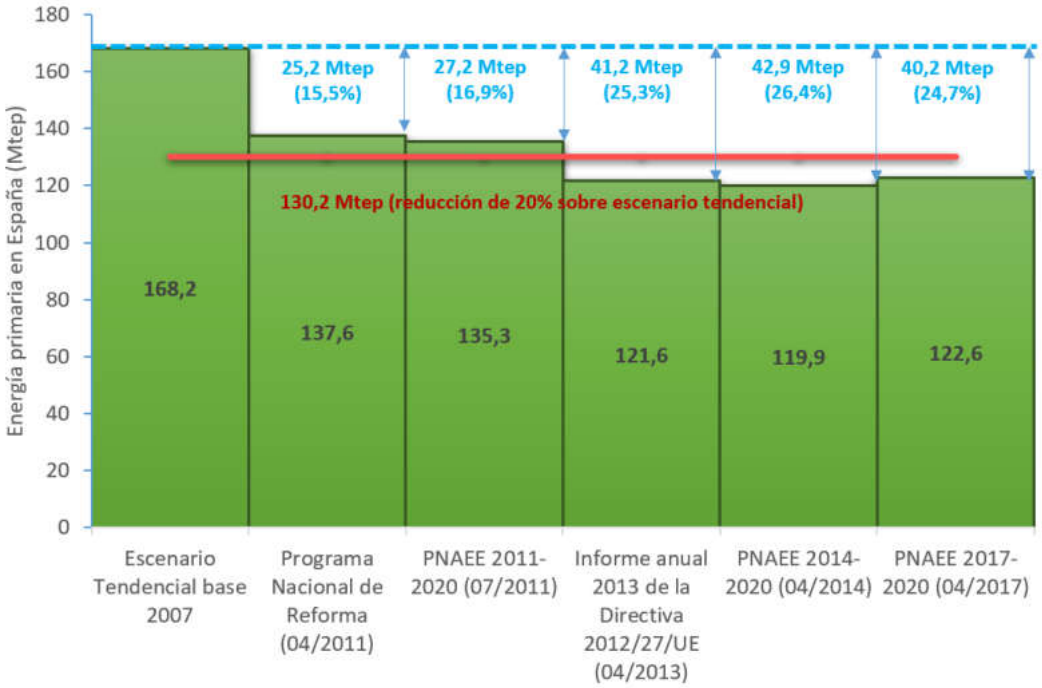


Ilustración 9: Objetivo orientativo de reducción del consumo de energía primaria (Mtep) (año 2020: España). Fuente: MINETAD

Asimismo, el Plan detalla, sector a sector, la situación y las medidas previstas en cada uno de ellos (edificios, organismos públicos, industria, transporte, cogeneración, transformación, transporte y distribución, etc.). Los ámbitos de actuación en los que se centra el Plan Nacional de Acción son los siguientes:

Eficiencia energética en empresas	Eficiencia energética en edificios	Eficiencia energética en vehículos
• Auditorias energéticas. • Mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales. • Implantación de sistemas de gestión energética	• Mejorar desde el aislamiento térmico. • Aprovechamiento de la luz natural. • Rehabilitación del 3% del patrimonio inmobiliario de la administración. • Rehabilitaciones de viviendas, oficinas y locales para optimizar el ahorro de energía	• Propiciar una movilidad sostenible • Planes PIVE orientados a premiar la compra de vehículos eficientes. • Plan específico el Movea, sustituido en 2018 por el Movalt

Ilustración 10: Ámbitos de actuación Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020

Ley de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE)

De acuerdo con lo establecido por la Unión Europea y en aras de cumplir el compromiso adquirido mediante la firma del Acuerdo de Paris, se ha aprobado la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética (LCCTE) como marco normativo e institucional que aporta estabilidad y certidumbre para orientar la descarbonización de los diferentes sectores de la economía española a 2050 y facilitar una transformación gracias a la cual el país ganará en prosperidad, seguridad, generación de empleo, innovación, desarrollo tecnológico y justicia social.

La Ley cuenta con dos objetivos temporales:

- **Objetivo 2030:** reducir las emisiones de GEI en al menos un 23% con respecto a 1990; generar el 74% de la electricidad con renovables; asegurar que al menos el 42% del consumo final de energía proviene de renovables; y mejorar la eficiencia energética en al menos un 39,5% respecto a un escenario tendencial.

- **Objetivo 2050:** va en línea con la estrategia de descarbonización de la Unión Europea, alcanzar la neutralidad climática en 2050.

Algunas de las incorporaciones más relevantes de esta iniciativa legal son:

- Supone un importante impulso a las energías renovables.
- Recoge la aplicación de nuevos beneficios fiscales a productos energéticos de origen fósil justificada por motivos de interés social, económico o atendiendo a la inexistencia de alternativas tecnológicas y prevé el fomento de combustibles alternativos, como el gas renovable, el biometano y el hidrógeno y, en el caso del transporte aéreo, de biocarburantes avanzados y otros combustibles renovables de origen no biológico, que deberán cumplir con los criterios de sostenibilidad definidos por la normativa europea.

- Es una apuesta por la movilidad sostenible y más eficiente con el objetivo de avanzar hacia un parque de turismos y vehículos comerciales ligeros sin emisiones directas de CO_2 en 2050. En este sentido, los turismos y vehículos comerciales ligeros nuevos, de conformidad con la normativa comunitaria, han de ser vehículos con emisiones de 0gCO2/km no más tarde del año 2040 (objetivo que establece la Unión Europea en la Estrategia a Largo Plazo). Para alcanzar estos objetivos, el Gobierno trabajará para mejorar la infraestructura que permita su adaptación a las nuevas tecnologías, proporcionará un marco normativo y elaborará planes y estrategias e instrumentos de apoyo a la I+D+i en el área de la automoción.
- Plantea movilizar recursos económicos en los Presupuestos Generales del Estado en al menos un porcentaje equivalente al acordado en el Marco Financiero Plurianual de la Unión Europea, con el fin de que tenga un impacto positivo en la transición hacia un desarrollo bajo en carbono, objetivo revisable a 2025. Además, los ingresos procedentes de las subastas de derechos de emisión de gases de efecto invernadero serán reinvertidos para cumplir los objetivos en materia de cambio climático y transición energética.
- Establece que los procesos de contratación pública de la Administración General del Estado (AGE), proyectos, contratos o concesiones de obra incorporen criterios de reducción de emisiones y de huella de carbono, de consumo de energía casi nulo, o uso de materiales de construcción sostenibles.
- En cuanto a la economía española, anualmente las entidades cotizadas, de crédito, aseguradoras y reaseguradoras y sociedades de gran tamaño deben elaborar un informe de evaluación del impacto financiero sobre su entidad respecto de los riesgos asociados al cambio climático generados por la exposición a éste de su actividad. Además, bianualmente, el Banco de España, la Comisión Nacional del Mercado de Valores (CNMV) y la Dirección General de Seguros y Fondos de Pensiones elaborarán y remitirán al Congreso de los Diputados un informe de evaluación de riesgos para el sistema financiero español derivados del cambio climático y de las políticas para combatirlo.
- Pone de manifiesto la importancia de la adaptación al cambio climático estableciendo objetivos en este sentido a recoger en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Establece además un sistema de indicadores de impactos del cambio climático en España y medidas de adaptación.
- Promueve la implicación de la sociedad española en las respuestas frente al cambio climático y contempla medidas de formación para impulsar el empleo en los sectores que serán motores de crecimiento económico en la transición hacia un desarrollo bajo en carbono.

En definitiva, la ley pretende impulsar los cambios necesarios con el objetivo de descarbonizar nuestra economía mediante una serie de medidas previstas que deben elaborarse de conformidad con los plazos previstos, para lo que se tendrían que elaborar una batería de reglamentos y estrategias que permitan que esta ley surta los efectos que se propone. Esos reglamentos, estrategias, informes y medidas son las siguientes:

El Marco estratégico de Energía y Clima cuenta con otros dos pilares fundamentales para asegurar una transición ordenada y solidaria, que también ha recibido luz verde del Consejo de Ministros, se trata del primer y segundo borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), 2021-2030 y de la Estrategia de Transición Justa, que se resumen a continuación.

Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC)

La Unión Europea se ha comprometido a una transición hacia energía limpia que permitirá cumplir los objetivos del Acuerdo de París sobre el cambio climático y proporcionar energía limpia para la ciudadanía europea. Para cumplir con este compromiso, la Unión Europea ha establecido unos objetivos sobre el clima y la energía para 2030: reducir en al menos un 40% las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990, conseguir un 32,5% de mejora de eficiencia energética, un 32% de renovables sobre el consumo total de energía final para toda la Unión Europea y garantizar un 15% de interconexión eléctrica de los Estados miembros. Para garantizar que se cumplen los objetivos marcados por la Unión Europea, la legislación exige que cada estado miembro elabore un Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), así como la Estrategia de Bajas Emisiones a Largo Plazo (2050). Con el fin de presentar los planes a finales de 2019 y posteriormente aplicarlos, el Reglamento de Ordenanza crea un proceso iterativo entre la Comisión y los Estados miembros que requiere la elaboración de un informe de progreso cada dos años.

Por su parte, la Comisión Europea ha presentado a finales del año 2020 su plan para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE en al menos un 55% de aquí a 2030, en comparación con los niveles de 1990. La finalidad de elevar el objetivo climático del 40% al 55% es alcanzar la neutralidad climática para 2050. El nuevo objetivo climático europeo se basa en una evaluación de impacto exhaustiva de los efectos sociales, económicos y medioambientales, que demuestra que esta línea de actuación es realista y viable.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, basándose en una evaluación integrada, define los retos y oportunidades a lo largo de cinco dimensiones: la descarbonización, incluidas las energías renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad.

Además, pone de manifiesto los cambios previstos en el sector energético y en el transporte a la vista de 2030 debido a su representativa consecuencia sobre los GEI que se emiten en España.

La **descarbonización** de estos sectores es la pieza clave sobre la que desarrollar la transición energética y se puede desarrollar si la coherencia entre los objetivos se trata íntegramente con las políticas y medidas necesarias, hacia un aumento de energía renovable y eficiencia energética. Se fija como fecha límite el año 2030 para el cambio de la producción energética mediante las centrales de carbón por energías renovables, la electrificación del sector de transporte, y la delimitación de zonas centrales con acceso limitado a los vehículos más emisores en las ciudades de más de 50.000 habitantes. Estos cambios serán las fuerzas motrices impulsoras de la descarbonización.

Con el objetivo de asegurar la consecución del objetivo de la Unión Europea de **mejora de la eficiencia energética** en un 32,5% en 2030, España ha optado por fijar este objetivo en términos de consumo de energía primaria, de manera que la reducción prevista para ese año sea del 39,5% respecto a la trayectoria del escenario tendencial PRIMES. La consecución de este objetivo tendrá como resultado una mejora de la intensidad energética primaria de la economía del 3,5% anual hasta 2030. Otra medida elegida para cumplir con el objetivo de la Unión Europea, que se registrará en dos periodos diferenciados, 2014-2020 y 2021-2030, es conseguir un ahorro acumulado de energía final que equivale a 669 ktep/año. Este objetivo ha sido calculado de conformidad con lo establecido en el artículo 7 de la Directiva. Conforme a lo establecido, el Plan propone la renovación del parque edificatorio público fijado en la Directiva de Eficiencia Energética (3%) y evalúa e impulsa la renovación adicional de 300.000 m^2/año en la Administración General del Estado, así como también la aplicación de lo dicho en las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales. Dentro del Plan hay incluidas 10 acciones y medidas que fomentan el cumplimiento de este objetivo, prestando especial atención al sector del transporte debido a su gran representación en el consumo de energía final.

La deficiencia de producción nacional de recursos fósiles, así como de la gran representación que tienen en el mix energético español, hacen que sea vital que el Plan Nacional contemple la importancia de la dependencia española respecto de otros países y, por tanto, del riesgo que supone este hecho frente a cortes o interrupciones en el suministro eléctrico. Por ello, uno de los objetivos del Plan para asegurar la **seguridad energética** es la reducción de la dependencia al 61% en 2030, mediante acciones como el cambio a las energías renovables, la eficiencia y reducción del número de importaciones de hidrocarburos. Incluyendo la diversificación del origen de la energía española como otro objetivo para promover la seguridad energética, configurando un mix energético en el cual estén presentes aquellas fuentes que sean técnica y económicamente viables en el horizonte 2030 y que garanticen la seguridad en el suministro, así como la diversificación de los países de origen del suministro.

El tercer objetivo que plantea el Plan Nacional para la seguridad energética es continuar con la preparación frente a limitaciones o interrupciones de suministro. Cabe recordar que España no tiene numerosas interconexiones con el resto de los países vecinos europeos y por ello, tiene un

sólido sistema de preparación autónomo que hace frente a las variaciones, limitaciones o interrupciones. No obstante, será necesario profundizar en el sistema para que se adapte a las nuevas posibilidades que ofrezcan las tecnologías actuales y del futuro próximo, tanto desde el punto de vista de la oferta como del de la demanda.

Sobre el **mercado interior de la energía**, según la Comunicación de la Comisión, España en el año de 2020 y con las interconexiones previstas, será el único país continental con un porcentaje inferior al 10% en las interconexiones eléctricas. El proyecto del Plan adopta estrategias específicas para el desarrollo de actividades de transporte, interconexiones e integración del mercado interior de la energía. Cabe destacar, que también se tiene en cuenta la nueva Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética. Esta estrategia servirá para paliar con los objetivos de reducción de la pobreza energética y los impactos previstos en el Plan.

La última dimensión que contempla el plan es la **investigación, innovación y competitividad**. El pilar fundamental desde 2007 del Plan Nacional es el Plan Estratégico de Tecnologías Energéticas europeo (SET-Plan) donde se abordan la I+i sobre energía y clima. Para fortalecer este sector se pretende asignar un volumen de financiación en la I+i+c para la lucha contra el cambio climático y la descarbonización de la economía.

En el marco español, las actividades de I+i+c orientadas a luchar contra el cambio climático y favorecer la transición energética van encaminadas a: fortalecer la eficiencia energética; las tecnologías de energías renovables; la flexibilidad y optimización del sistema energético para favorecer la penetración en el sistema de generación renovable no gestionable; el vehículo eléctrico y la captura, almacenamiento y uso del carbono.

Una vez identificadas las cinco dimensiones de la Unión de la Energía, así como las líneas de acción para poder cumplir con los objetivos marcados por el PNIEC, es importante remarcar la oportunidad económica y de empleo que supone para España el Plan, además de la inversión económica necesaria para la transición energética diversificada que se propone.

La inversión total para lograr los objetivos del Plan alcanza los 241.412 M€ de esta cantidad, 196.000 M€ son inversiones adicionales con respecto al Escenario Tendencial y supondrán un mayor impacto económico. La inversión total se distribuye en los siguientes sectores: el 35% (83.540 M€) corresponde a inversiones en ahorro y eficiencia, el 38% (91.765 M€) al sector de las energías renovables, el 24% (58.579M€) de la inversión hace referencia a las redes y electrificación de la economía y, por último, el 3% (7.528 M€) restante a sectores difusos no energéticos y otras eléctricas. De acuerdo con el estudio realizado, el origen de las inversiones será por lo general de carácter privado, en torno al 80%, debido al despliegue de renovables, redes de distribución y transporte y gran parte de las medidas de ahorro y eficiencia. Mientras que el 20% restante será de carácter público.

Adicionalmente, el PNIEC generará un aumento del PIB respecto al Escenario Tendencial, entre 16.500-25.700 M€ al año. Esto supone un 1,8% del PIB en 2030 debido al impulso económico que generan las inversiones en renovables, ahorro y eficiencia y redes, además de la reducción de la factura energética del país. Todo ello generará un valor añadido de considerable importancia para España.

En definitiva, y tras la última actualización del borrador del PNIEC durante el primer trimestre del año 2020, las medidas contempladas en el mismo permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990 (Equivalente a una reducción del 38% respecto a las emisiones brutas totales del año 2010).
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Estos resultados permitirán avanzar hacia el cumplimento del objetivo a más largo plazo de alcanzar la neutralidad de emisiones de GEI de España en 2050, en coherencia con las posiciones adoptadas por la Comisión Europea y la mayoría de los Estados miembros. Este objetivo supone la reducción de, al menos, un 90% de las emisiones brutas totales de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990 para 2050. Además, se persigue alcanzar para esa fecha un sistema eléctrico 100% renovable.

Estrategia de Transición Justa[16]

La Estrategia de Transición Justa forma parte del Marco Estratégico de Energía y Clima, configurado por el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) y la Ley de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE).

El principal objetivo de esta Estrategia es minimizar los impactos de la transición energética maximizando las oportunidades de empleo siguiendo las directrices de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y las recomendaciones del Acuerdo de París.

Esta Estrategia en España pretende potenciar los beneficios que la Transición Ecológica proporcionará en la generación de más empleo y de mayor calidad y evitar que se produzcan impactos negativos sobre el empleo ni la despoblación.

[16] https://www.miteco.gob.es/es/transicion-justa/default.aspx

Los Convenios de Transición Justa de las comarcas que encuentren dificultades para la actividad económica en el proceso de transición energética y ecológica serán la materialización de esta Estrategia.

Estos convenios animarán a las empresas, organizaciones sindicales, universidades, centros educativos, asociaciones y organizaciones ambientales no gubernamentales, así como las distintas Administraciones a articular planes de acción orientados a generar proyectos integrales de desarrollo territorial que garanticen el empleo a medio y largo plazo, y dinamicen la transición hacia un nuevo escenario productivo.

Como apoyo financiero para la realización de Convenios de Transición se habilitarán líneas de apoyo de la Administración General del Estado, priorización en líneas de ayudas existentes y líneas de ayuda urgentes (2019-2021).

Esta estrategia va en línea con la Estrategia Española contra la Despoblación incluyendo propuestas como:

- Creación de empleo verde en el mundo rural.
- Impulso a las energías renovables como biomasa o biogás.
- Apoyo a la Estrategia de Bioeconomía.
- Revisión del Plan Forestal Español.
- Revisar los contenidos de la enseñanza secundaria obligatoria, la formación profesional y la enseñanza universitaria.
- Promoción de una Formación Profesional Dual entre empresas de sectores verdes y jóvenes en formación.

España se ha convertido en el primer país del mundo en disponer de una Estrategia de Transición Justa desde que el Gobierno de España ratificó el compromiso firmando la Declaración de Silesia sobre Transición Justa durante la Cumbre del Clima de Katowice (Polonia, diciembre de 2018).

En noviembre de 2020 el Gobierno aprobó la Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050.

La Estrategia contempla los siguientes elementos:

- Tal y como establece el documento del PNIEC, se pretenden reducir las emisiones brutas de gases de efecto invernadero en al menos el 90% en 2050 respecto al año 1990, cuyo pilar clave es lograr en 2050 una generación eléctrica 100% renovable.
- Sumideros naturales: suelos, manejo de la agricultura y gestión de los bosques ya que serán críticos para contribuir a conseguir un balance neto climáticamente neutro de emisiones a mediados de siglo.

- Capítulo dedicado a la adaptación al cambio climático para responder a la necesidad de dar respuesta al reto de gestionar los riesgos y reducir la vulnerabilidad frente a los cambios actuales y futuros del clima en España.
- Además de algunos elementos transversales a largo plazo:
    - Economía Circular (reducción emisiones ligado a la reducción de la demanda de materias primas).
    - Transición justa.
    - Cambios de hábitos de comportamiento de las personas.
    - Fomento del empleo relacionado con la transición energética.
    - Renovación de la formación en todos sus ámbitos.
    - Relación de las afecciones en la salud de las personas como consecuencia de la contaminación atmosférica en las ciudades.
    - La conexión con la transformación de las ciudades y los entornos urbanos.
    - El papel de las Comunidades Autónomas y las ciudades en el proceso de transformación que perfilará la Estrategia.
    - Igualdad de género.
    - La plena implicación de las empresas, las organizaciones sociales y de la ciudadanía en general.

2.4. Políticas energéticas regionales

2.4.1. Análisis de planes/programas anteriores

2.4.1.1. Estrategia Marco para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha Horizonte 2012. (EDECAM)

El Decreto 138/2009, de 15 de septiembre, aprueba la Estrategia Marco para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2012.

La Estrategia Marco para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha Horizonte 2012 tiene como fin la creación de un plan energético de actuación que defina objetivos para el periodo 2008-2012, basándose en la situación energética regional, nacional y europea previa a la elaboración del plan. Las tres principales dimensiones que rigen el plan son: economía, globalización y cambio climático. La estrategia pretende alcanzar una correcta gestión por parte de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, encargada desde 1987 de las competencias sobre las instalaciones de producción, distribución y transporte de energía. La elaboración de este documento realiza un balance de los objetivos cumplidos desde 1999, comienzo de la década de la generación.

La estrategia energética elaborada en este documento emplea una serie de indicadores energéticos para analizar de forma detallada la situación del sector energético en la región, recopilando así variables que determinan la producción, demanda y consumo energético de los principales productores (renovables y no renovables) y consumidores de energía por sectores. Cabe destacar la intensidad energética con un crecimiento del 40% en los últimos 10 años y el índice de autoabastecimiento energético de la región, que con un 37,5% en el año 2007 supera la media de España.

En cuanto a los indicadores de producción de energía, se obtiene con respecto a las energías renovables, una clara presencia de energía eólica frente a una baja instalación fotovoltaica, aunque esta última tiene un alto potencial de crecimiento. Además, una importante cantidad de energía es generada por la central nuclear y por productos petrolíferos, destinados estos últimos especialmente para transporte.

Una vez analizado el marco energético, se desarrollan los objetivos estratégicos para el año 2012, que sirven como líneas de actuación para todas las acciones en relación con el sector energético. Los objetivos a seguir fueron:

1. Reducir la intensidad energética regional un 1% anual para el periodo 2008-2012.
2. Reducir las emisiones de CO2 sobre la asignación a 5,5 Mton.
3. Satisfacer el 100% de la demanda de electricidad con EERR.

4. Producir un 37,6% de la energía eléctrica con EERR.
5. Producir un 26% del total de la energía primaria a partir de EERR.
6. Utilización de un 7,4% de biocombustibles para el transporte.
7. Crecimiento en el valor de la energía exportada hasta 1.650M€.
8. Crecimiento en el VAB del sector energético en un 15%.

Para alcanzar el cumplimiento de estos objetivos se elaboraron unos planes o programas de actuación que estuvieran directamente relacionados con el cumplimiento de los objetivos de la estrategia energética. Ejemplos de ellos son:

- Reducir la intensidad energética mediante la concienciación pública, la promoción de un transporte eficiente y sostenible o una iluminación pública eficiente, entre otros.
- Limitar las emisiones de CO2 a la atmósfera, desarrollando nuevas tecnologías que cumplan con las necesidades dadas, atendiendo al mercado de emisiones para la compra-venta de emisiones de CO2 o potenciando las instalaciones de cogeneración termoeléctricas en las industrias.
- Promocionar las instalaciones de biomasa y solares termoeléctricas, así como las instalaciones de autoconsumo.
- Incrementar la exportación de la energía en la región, apoyando la planificación de las infraestructuras necesarias para el suministro eléctrico con el objetivo de que se aumente el potencial del VAB en la región.

2.4.1.2. Plan Eólico de Castilla-La Mancha Horizonte 2014 (PERCAM)

La Ley 1/2007, de 15 de febrero, de Fomento de las Energías Renovables e Incentivación del Ahorro y la Eficiencia Energética en Castilla-La Mancha fija en su artículo undécimo, la obligatoriedad de disponer de una Estrategia para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha resumida en el apartado anterior que, a su vez, debía complementarse con planes energéticos sectoriales. El Plan Eólico Regional de Castilla-La Mancha Horizonte 2014 (PERCAM) responde a este mandato.

El Plan se compone de tres bloques de análisis:

- Resumen de la situación de llegada del sector eólico regional después de diez años de existencia real.
- Exposición de la situación actual del sector eólico.
- Conclusiones y propuesta de líneas y objetivos a modo de guías de actuación.

Este Plan dispone tres líneas estratégicas con diferentes objetivos:

Promover la ordenación y planificación territorial para el desarrollo y aprovechamiento estructural de los recursos energéticos eólicos	Incrementar la generación eléctrica eólica en Castilla la Mancha	Apoyo a la industria y el desarrollo tecnológico
• Estudio y Planificación de las infraestructuras de transporte de energía de alta capacidad en Castilla-La Mancha • Estudio y evaluación del rendimiento de recurso eólico de Castilla-La Mancha con delimitación de zonas preferentes no excluyentes. • Estudio, al grado de máximo detalle posible, del impacto económico y medioambiental de la energía eólica instalada en Castilla-La Mancha. • Crear una información pública universal y fácilmente accesible sobre la situación de la energía eólica en Castilla-La Mancha.	• Gestionar, bajo la competencia regional, la autorización administrativa de 2.500 Megawatios para el periodo 2009-2014.	• Asociar, a la autorización administrativa de parques eólicos, el desarrollo de planes industriales y tecnológicos o de conocimiento, relacionados con aspectos estructurales del desarrollo regional • Implantar políticas de impacto del desarrollo de los subsectores distintos de la promociónconstrucción de instalaciones de parques eólicos en Castilla-La Mancha en coordinación con los organismos regionales competentes. • Aumentar la proyección e interconexión con la industria y el desarrollo tecnológico de la formación profesional y universitaria en el sector eólico. Especialmente en el nivel de postgrado

Ilustración 11: Líneas estratégicas y objetivos del plan[17]

Para la hipótesis del desarrollo que establece el Plan, de 2.500MW supondría alrededor de 435,3 M€ a valor del año 2010 con más de 2.125 M€ en flujos de caja a obtener durante la vida útil del parque. En ese momento un estudio revela que la participación de los y las promotoras locales se sitúa en un porcentaje de alrededor del 15%, lo que significaba que la riqueza que quedaría en la región con el desarrollo de 2.500 nuevos MW sería de más de 65 M€.

2.4.1.3. Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación frente al Cambio Climático (ERMACC 2010-2012-2020)

La preocupación medioambiental compartida tanto por el sector científico como por la sociedad es el cambio climático, un hecho que ya es real y por el cual debemos actuar tanto para su mitigación como para nuestra adaptación ante dicho peligro para reducir las consecuencias de los impactos sobre la sociedad, la economía y el medio ambiente.

La comunidad internacional debe acordar un régimen global de lucha contra el cambio climático, pero mientras se ejecuta este acuerdo global, cada país, región y localidad actuará conforme a sus circunstancias y responsabilidades frente al cambio climático reduciendo las emisiones de GEI y buscando formas de adaptación a las consecuencias e impactos que pueda provocar.

El informe ECCE (Evaluación Preliminar de los Impactos en España por Efecto del Cambio Climático – 2005) del Ministerio de Medio Ambiente, evalúa unas áreas temáticas y las consecuencias que el cambio climático supondrá sobre las mismas:

17 Fuente:https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/20120511/plan20eolico20c_lm202014.pdf

1. Ecosistemas terrestres.
2. Recursos hídricos y ecosistemas acuáticos continentales.
3. Diversidad biológica.
4. Suelo.
5. Sector forestal.
6. Sector agrario.
7. Riesgos naturales y sector del seguro.
8. Sector energético.
9. Sector turístico.
10. Salud humana y bienestar social.

A pesar de ser una evaluación preliminar, las Administraciones Públicas y el sector privado ya han adoptado políticas de adaptación y medidas para mitigar el cambio climático. El análisis de este informe concluye con un aumento generalizado de las temperaturas medias de entre 4ºC en invierno, y 6-7ºC en verano, teniendo mayor efecto en el interior de la península que en la costa y territorios insulares, y una disminución generalizada de las precipitaciones en todo el territorio.

En 2011, el Gobierno de Castilla-La Mancha, aprobó la Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación frente al Cambio Climático de Castilla-La Mancha[18] desarrollada en base a un acuerdo social, para actuar contra el cambio climático. El diseño de la Estrategia está basado en "potenciar la transversalidad de las medidas de tal forma que, ante unos objetivos comunes, mitigación y adaptación, se garantice la acción conjunta del Gobierno Regional en pro de fortalecer la eficacia de las acciones, la eficiencia presupuestaria, la coherencia política, la solidaridad, corresponsabilidad y el compromiso social".

Los cuatro objetivos estratégicos son:

- Reducir en 3,2 MTn de CO2 eq/año las emisiones de GEI de los sectores no regulados por el PNA en el horizonte 2012.
- Incrementar en un 2% respecto a las emisiones del año base, la capacidad de sumidero de las formaciones vegetales de Castilla- La Mancha.
- Minimizar los impactos y reducir las vulnerabilidades de los sectores económicos, el medio ambiente, la salud y las personas, frente a los efectos del cambio climático en Castilla-La Mancha.
- Contribuir al intercambio de conocimientos y acciones de mitigación y adaptación al Cambio Climático con países en desarrollo.

[18] http://pagina.jccm.es/medioambiente/cambio_climatico/ermacc.htm

Para alcanzar los objetivos propuestos en la Estrategia se plantean un total de 301 medidas, de las cuales 232 son de mitigación, 64 de adaptación y 5 de cooperación. Si hacemos una diferenciación por sectores, agricultura, ganadería y transporte y movilidad son los que concentran el mayor número de medidas, ya que suponen un alto porcentaje de emisiones de GEI o han experimentado un alto crecimiento respecto al año 1990.

Además, el documento contiene un plan de seguimiento de la estrategia, con el fin de completar el proceso de implantación revisando las medidas contempladas en la estrategia y su ejecución, de manera regular. El cumplimiento de los objetivos de la ERMACC se evalúa a través de una serie de indicadores divididos en función del sector de aplicación (52 en total), que permiten la evaluación de la ejecución de las medidas propuestas, así como la consecución de sus objetivos. Esto permite la elaboración de una base de datos estable para la creación de estudios e información de calidad y comparable.

2.4.1.4. Pacto por la Recuperación Económica Castilla-La Mancha 2015-2020

El Pacto por la Recuperación Económica de Castilla-La Mancha 2015-2020, se consolida como un acuerdo entre los agentes económicos y sociales más significativos de Castilla-La Mancha, que supone un plan a seguir para generar un crecimiento económico suficiente y sostenible, a la vez que genera empleo de calidad que permita mejorar las condiciones de la ciudadanía de la región.

De acuerdo con esto, se elaboran una serie de medidas concretas, estructuradas en unos objetivos y líneas de actuación dentro de siete ejes estratégicos fruto de un diálogo y consenso social. Sean los elegidos: promoción económica y empresarial; políticas de empleo; cualificación profesional y recursos humanos; investigación, desarrollo e innovación; industrialización y modelo energético; infraestructuras y agua y, por último, agricultura y sostenibilidad.

El Pacto por la Recuperación Económica dispondrá de una Mesa de Coordinación y Seguimiento, como máximo órgano de decisión y representación del mismo, que velará por el cumplimiento de los objetivos y seguimiento de las líneas de actuación, además de valorar y ofrecer mejoras al Plan.

La vigencia de este Pacto va desde el año 2015 hasta el año 2020, entre los cuales se han llevado a cabo anual y semestralmente en los años 2017 y 2018 revisiones de seguimiento general de los ejes del pacto, así como un seguimiento económico.

2.4.1.5. Plan Estratégico de Recursos Minerales no Energéticos de Castilla-La Mancha Horizonte 2020 (PERMINE)

En 2014 se elaboró el Plan Estratégico de recursos minerales no energéticos de Castilla-La Mancha, cuyo horizonte se marca en el año 2020, con la necesidad de una adecuada planificación y ordenación de las actuaciones de la industria extractiva en la región.

Este sector es de notoria importancia para la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, ya que aporta creación de empleo y riqueza en los alrededores, así como la fijación de población en las zonas donde se desarrolla la actividad, impulsando el desarrollo social y económico de esas áreas.

El presente Plan Estratégico se desarrolla en base a los siguientes objetivos: garantizar el acceso a las materias primas, establecer las condiciones marco adecuadas en la región para potenciar el suministro sostenible de materias primas, fomentar un eficiente aprovechamiento de los recursos en general y, por último, promover el reciclaje de estos de forma que ayude a reducir la dependencia relativa de otras regiones.

Para cumplir con los objetivos propuestos, la Estrategia plantea 4 líneas de actuación principales las cuales tendrá unas actuaciones y acciones del Plan a seguir:

A. Integración social y ambiental de la actividad minera.
B. Actualización y mejora de la gestión en los servicios públicos vinculados al sector minero.
C. Actualización en la formación técnica, capacitación laboral y seguridad en el sector minero.
D. Fomento de la actividad minera, innovación y competitividad.

Por otro lado, se evalúa el impacto socioeconómico que supondrá la implantación de la estrategia, poniendo de manifiesto la importancia del sector minero extractivo en Castilla-La Mancha. La transcendencia de este grupo reside en que su desarrollo va asociado al de otros sectores, dadas sus implicaciones con respecto a otras industrias a las que abastece en la Comunidad como cementeras, hormigones preparados, cales, yesos, arcilla estructural, etc.

Finalmente, de acuerdo con la nueva Ley 2/2020, este Plan Estratégico está sometido al procedimiento previsto de Evaluación Ambiental estratégica ordinaria para la formulación de la declaración ambiental estratégica en Castilla-La Mancha que incorpora criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones estratégicas, a través de la evaluación de los planes y programas. Además, también se garantiza una adecuada prevención de las repercusiones ambientales concretas que la realización de los proyectos puede implicar, estableciendo medidas de evitación, de corrección o de compensación.

La implantación del total de las acciones marcadas por el Plan supondrá una inversión de 570.912,36€ para la Administración Autonómica, no obstante, esta cifra es estimada y podrá variar. Por ello, en la estrategia se prevé el seguimiento, la ejecución, el control y la revisión del Plan que será seguida por la Comisión de Seguimiento y Revisión del Plan.

2.4.1.6. Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha

El Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha, aprobado por Decreto 78/2016, de 20 de diciembre, tiene como objetivo abordar los principales problemas asociados a la producción de residuos para favorecer una prevención en su generación y un reciclado adecuado, en contraposición con la eliminación en vertederos. De este modo, el plan pretende servir de guía en la consecución de una adecuada gestión de residuos, en referencia a los objetivos y medidas establecidas en el marco europeo y nacional.

Concretando, los objetivos del Plan son: alcanzar una gestión eficiente de los residuos basada en la economía circular, la contribución a la lucha contra el cambio climático al disminuir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y usar eficientemente los recursos (energía y materia prima), el fomento de un desarrollo sostenible; dejando de asociar el aumento de variables como el PIB con un aumento de la cantidad de residuos; y promoción de la participación de la ciudadanía, con una mayor calidad de acceso a la información.

Con las metas descritas, se elaboran nueve programas de actuación divididos en función del origen de los residuos, que son: domésticos, envases y embalajes, industriales, de construcción y demolición, lodos de EDAR, agrarios, neumáticos al final de su vida útil, y Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Se define para cada programa unas medidas asociadas a los objetivos generales, la tipología, la magnitud y la situación actual. Además, se incluye un programa transversal que complete objetivos y medidas comunes para todos los tipos de residuos.

Como medida de evaluación de la consecución de los objetivos implantados, se definen unos indicadores en función de cada medida dentro de los programas de actuación. Mediante estos se evaluará su implantación y la necesidad de realización de una revisión.

2.4.1.7. Estrategia Regional de la Biomasa Forestal de Castilla-La Mancha[19]

El 23 de agosto de 2018 se aprueba la estrategia regional de la biomasa forestal en Castilla-La Mancha mediante Orden 135/2018, de 23 de agosto, de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural.

La nueva regulación europea obliga al sector público de la Comunidad Autónoma a promover soluciones de ahorro, eficiencia energética y energías renovables competitivas en el mercado. Así pues, la Estrategia Regional de la Biomasa Forestal de Castilla-La Mancha se elabora con el objetivo de implantar prácticas respetuosas con el medio ambiente que supongan la mejora de la eficiencia energética y el aumento de la producción de energías renovables mediante el uso de recursos propios de la Comunidad, como es la biomasa forestal que generará biocombustibles. La utilización de la biomasa forestal promoverá el sector primario, creando empleo, y favorecerá la gestión sostenible de los bosques, consiguiendo la reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociados a los combustibles fósiles.

La Estrategia se plantea en dos partes diferenciadas entre sí. La primera explora el diagnóstico actual de Castilla-La Mancha en referencia a los aspectos que influyen en la extracción de biomasa forestal, el análisis del mercado de biocombustibles, así como, los destinos de uso de la biomasa forestal, haciendo especial referencia a su valorización energética. Por último, se analizan las barreras y las oportunidades para el transporte de este recurso forestal.

Por otra parte, el apartado de Planificación marca las líneas estratégicas de trabajo que a su vez requieren medidas con sus respectivas actuaciones. Las cuatro líneas de actuación son: gestión forestal sostenible, ayudas e incentivos para el desarrollo del mercado, fomento del uso de la biomasa forestal en el sector público y, por último, investigación, formación y divulgación.

El principal objetivo puesto en marcha por este documento estratégico es fomentar la diversificación de la producción de energía a través de la valorización energética de la biomasa forestal autóctona, para disminuir la actual dependencia exterior de combustibles fósiles dada la gran superficie forestal de la Comunidad.

Otro objetivo es la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero originadas por el uso de combustibles fósiles, a través de su sustitución por biomasa forestal procedente de los montes de esta Comunidad Autónoma. Con esta medida se conseguirá además un fomento del desarrollo industrial en el medio rural mediante la generación de empleo en los subsectores que

19 https://pdr.castillalamancha.es/sites/pdr.castillalamancha.es/files/newsletter/ebc/boletin10-17/estrategia%20de%20biomasa%20forestal.htm

participan en la cadena de producción de energía a partir de la valorización energética de la biomasa forestal.

Además, se reducirá el riesgo de incendio forestal y mejorará el estado fitosanitario de las masas forestales para contribuir a la mejora de la calidad de los ecosistemas forestales castellanomanchegos y la Red de Áreas protegidas de Castilla-La Mancha.

2.4.1.8. Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha. HORIZONTES 2020 y 2030

La comunidad científica afirma que los efectos provocados por el Cambio Climático son ya de una magnitud considerable, detectando un incremento de las temperaturas medias del aire, los océanos y del nivel de mar medio global y un aumento de la fusión de hielo y nieve y de la emisión de gases de efecto invernadero. Las consecuencias de estos efectos pueden llegar a ser irreversibles para los ecosistemas.

Los informes científicos remarcan la variabilidad de los impactos según la zona climática, así pues, el sur y sudeste de Europa serán puntos críticos ante los impactos del cambio climático. España, y en concreto Castilla-La Mancha, objetivo de esta estrategia, pertenecen al grupo de zonas climáticas con mayor vulnerabilidad, viéndose afectados con mayor riesgo los sectores salud, bosques, diversidad biológica, producción agropecuaria, actividad industrial y servicios.

Desde 2011, los acuerdos internacionales en materia de políticas climáticas se han desarrollado con el objetivo común de limitar el calentamiento del planeta en 2ºC sin renunciar a no superar los 1,5ºC de incremento. De esta manera, Europa describe los objetivos energéticos hacia tres horizontes: 2020, 2030 y 2050:

	Reducción emisiones de GEI respecto 1990	Presencia de energías renovables	Mejora de la eficiencia energética
Año 2020	20%	>20%	20%
Año 2030	40%	>32%	32,5%
Año 2050	80-95%	>32%	40%

Tabla 1: Objetivos estratégicos UE

Para la consecución de estos objetivos, se crea un Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), que busca facilitar el camino a una economía con bajo nivel de emisión de carbono, impulsar la adaptación, prever posibles riesgos, conservar el medio ambiente y promover la eficiencia y el transporte sostenible.

En base a estos objetivos marcados por organismos de la Unión Europea, se crean unos compromisos semejantes particularizando para el caso nacional (España), creando así el Registro de la huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono,

además de Planes de Impulso al Medio Ambiente (PIMA) para empresa, residuos, transporte, tierra, aire y sol (sector turístico).

Basándose en las medidas actualizadas tomadas internacional y nacionalmente, la presente estrategia establece la necesidad de revisar los objetivos de la Estrategia de Mitigación y Adaptación frente al Cambio Climático (ERMACC); que proponía 301 medidas en 11 líneas de actuación diferentes; y adecuarlos para cumplir con los nuevos horizontes temporales de acuerdo con la política de la Unión Europea, nacional y regional.

La nueva Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha, Horizontes 2020 y 2030, se aprobó mediante la Orden 4/2019, de 18 de enero, de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural. Además de actualizar los objetivos de Castilla-La Mancha en el horizonte 2020, en esta Estrategia se plantea la hoja de ruta al horizonte 2030. Para ello será necesario controlar y reducir la producción de GEI en los sectores difusos especialmente (EDS) y colaborar con los sectores regulados por el RCDE (Régimen de Comercio de Derechos de Emisión). Además, será necesario aumentar la capacidad de adaptación de los diferentes sectores, reducir las amenazas potenciales frente a los riesgos climáticos y sensibilizar a la sociedad ante la acción climática.

Para alcanzar los objetivos marcados se establecen 4 Programas y 6 Líneas de Trabajo para 7 Grupos de Actividad (sectores). Las Líneas de Trabajo definidas van orientadas a alcanzar los objetivos marcados, relacionadas por ende con el ahorro y la eficiencia energética, la implantación de las energías renovables, la reducción de la vulnerabilidad, la innovación (I+D+i), la implantación de una economía circular y la integración sectorial y adecuación de sistemas y tecnologías. Los Programas son los siguientes y cada uno de ellos tendrá unas medidas, divididas en función del sector y de la Línea de Trabajo:

- Programa de Mitigación
- Programa de Adaptación
- Programa de Sumideros de CO_2
- Programa de Información y Capacitación para la Sostenibilidad

2.4.1.9. Estrategia sobre la gestión de los biorresiduos en Castilla-La Mancha

Por biorresiduos se entienden los residuos biodegradables de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como residuos semejantes procedentes de plantas de procesado de alimentos.

El 29 de enero de 2019 se publicó la Orden 13/2019 de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha, por la que se aprueba la estrategia sobre la gestión de los biorresiduos en Castilla-La Mancha.

La Estrategia Regional sobre la gestión de los biorresiduos constituye el marco autonómico para cumplir con los objetivos y obligaciones europeos, nacionales y autonómicos. Su objetivo estratégico es determinar los modelos de gestión de biorresiduos más beneficiarios para la región de Castilla-La Mancha de acuerdo con los principios de jerarquía, proximidad, autosuficiencia y precaución, teniendo en cuenta posibles ventajas y desventajas ambientales, sociales y económicas.

Para su consecución, se establecen un conjunto de metas relacionadas con la prevención en el origen, la recogida selectiva, el reciclado y la reducción tanto del vertido como de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas al proceso.

En base a estas líneas, se desarrolla un modelo de gestión de los biorresiduos dividido en cuatro etapas:

- Etapa 1: Adaptación instalaciones de tratamiento biológico.
- Etapa 2: Campañas de información, formación y sensibilización sobre la implantación.
- Etapa 3: Implantación recogida selectiva de la FORM.
- Etapa 4: Compostaje comunitario.

Es importante remarcar que este proceso de implantación se realizará de forma gradual y se estructurará en dos fases temporales sucesivas. La Fase I cuya fecha límite será el 31 de diciembre de 2020, se aplicará a los municipios mayores de 5.000 habitantes e industrias agroalimentarias. La Fase II, con fecha límite el 31 de diciembre de 2023 se aplicará al resto de municipios que queden pendientes.

Con esta Estrategia de recogida separada, se espera alcanzar un porcentaje de participación superior al 40 % en el año 2023. Por ello, la cantidad de biorresiduos recogida debidamente dependerá de la concienciación y participación ciudadana.

Por último, para evaluar la eficiencia y el potencial de los sistemas de gestión, esta Estrategia crea una Comisión de seguimiento que informará anualmente del estado de implantación de los sistemas de recogida selectiva fijándose en los indicadores establecidos para cada objetivo, que servirán para conocer el grado de cumplimiento de los compromisos que han sido asumidos por esta Estrategia.

2.4.1.10. Pacto por el Crecimiento y la Convergencia Económica de Castilla-La Mancha 2019-2023

El 17 de julio de 2019 se dio el primer paso con la firma de la Declaración Institucional para iniciar la concertación de un nuevo Pacto por el Crecimiento y la Convergencia Económica de Castilla-La Mancha 2019-2023 entre el Gobierno de Castilla-La Mancha y los agentes sociales de la región.

Este documento es la continuación al ya mencionado Pacto por la Recuperación Económica Castilla-La Mancha 2015-2020 y se convertirá en la herramienta para impulsar el crecimiento económico y consolidación de la recuperación social en el que se definan las estrategias y actuaciones a desarrollar, las cuales se articularán en torno a ocho ejes estratégicos y líneas de actuación:

1. Modernización del sistema productivo
2. Empleo y mejora del capital humano
3. Economía del conocimiento
4. Cohesión y desarrollo territorial integrador
5. Desarrollo sostenible
6. Agricultura, agua y desarrollo rural
7. Sociedad del bienestar y retos demográficos y la despoblación.

Se contemplarán, además, aspectos transversales desde la perspectiva de género, discapacidad, despoblación y digitalización, así como, los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030.

En la actualidad se están llevando a cabo actuaciones de seguimiento del pacto por la Recuperación Económica de Castilla-La Mancha 2015-2020, que debería de concluir de conformidad con la metodología aprobada a lo largo del primer semestre de 2021. De ahí que se establece un período de transición entre el citado pacto y el nuevo Pacto por el Crecimiento y la Convergencia Económica de Castilla-La Mancha u otro que pudiera sustituirle. Se han llevado a cabo acciones de seguimiento semestrales para incorporar aquellas actuaciones y medidas que tengan aún continuidad al nuevo Pacto.

El reto común, será alcanzar niveles de desarrollo y prosperidad económica inclusiva, con empleo digno y de calidad, así como, protección social para todos, con la finalidad de encaminar un proceso de convergencia económica con respecto al progreso económico de la media nacional.

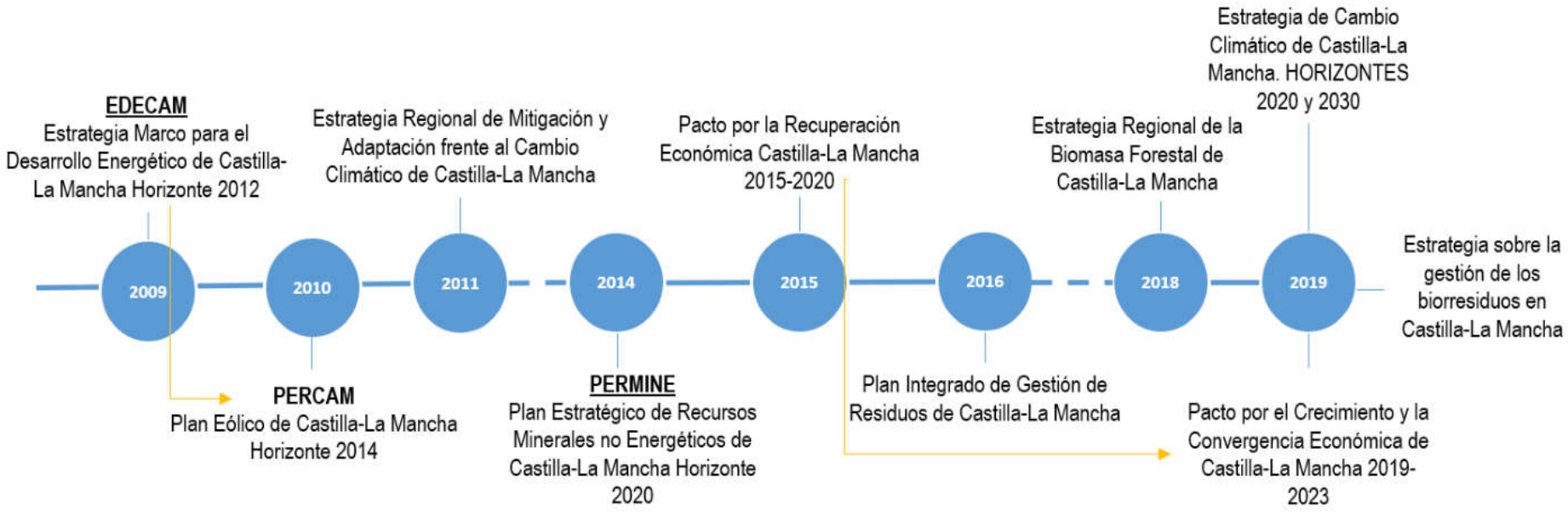


Ilustración 12: Resumen de Planes, Estrategias y pactos anteriores de referencia. Elaboración propia

3. CONTEXTO ACTUAL EN CASTILLA-LA MANCHA

3.1. Análisis socio-económico actual

3.1.1. El territorio

La Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha se encuentra situada en el corazón de la península y cuenta con una extensión de 79.463 km^2 dominada su fisionomía por una extensa llanura (aproximadamente el 80% de la superficie regional), aunque cuenta también con algún paisaje montañoso que bordea en parte los límites de la región, como son, al norte, la Cordillera Central, al nordeste, el Sistema Ibérico y la Sierra Morena y los Montes de Toledo, al sur. Estos últimos constituyen la línea divisoria para las dos cuencas hidrográficas de la región: la del Tajo y la del Guadiana. Los principales ríos que recorren la región son el Tajo y el Guadiana que desembocan en el Atlántico; y el Júcar y el Segura, que pertenecen a la cuenca mediterránea.

Ilustración 13: Ubicación Castilla-La Mancha. Fuente: www.castillalamancha.es

La Comunidad Autónoma ocupa el 15,7% de la superficie nacional. Está formada por cinco provincias: Toledo (en la que se encuentra su capital), Albacete, Ciudad Real, Guadalajara y Cuenca.

Las Comunidades Autónomas que limitan con la región castellanomanchega son las de Madrid, Castilla y León, Aragón, la Comunidad Valenciana, Murcia, Andalucía y Extremadura.

Cabe destacar la localización geográfica estratégica de Castilla-La Mancha. Su situación en el centro de la península permite la conexión con el norte y sur del territorio español, así como la conexión con el Levante mediterráneo y con Portugal. Sin embargo, a la vez que representa una fortaleza para el desarrollo económico por la capacidad de mejora de una amplia red de comunicaciones, es también una debilidad, pues su cercanía con la Comunidad de Madrid dificulta también su evolución, al revertir la actividad en ésta.

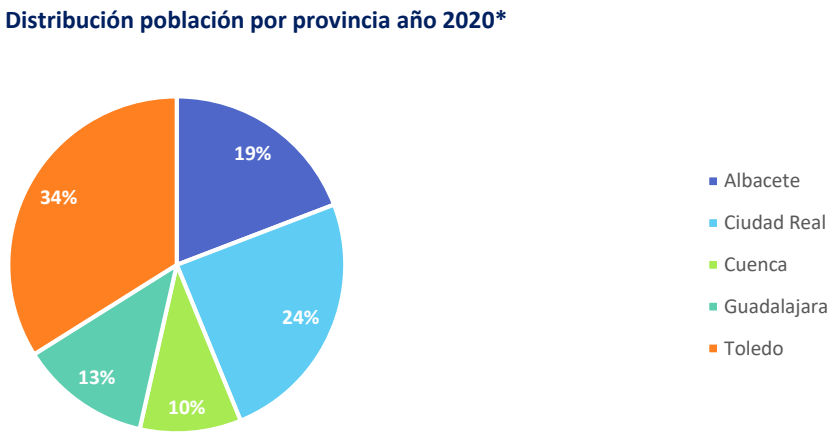
Ilustración 14: Clima de Castilla-La Mancha. Fuente: www.castillalamancha.es

El clima regional se puede clasificar en mediterráneo continentalizado por su ubicación interior y por su proximidad al mar. Este clima se caracteriza por inviernos fríos y veranos calurosos con fuertes oscilaciones térmicas y un régimen de lluvia irregular más abundante en otoño y en primavera.

En este tipo de clima es habitual que durante el invierno las temperaturas bajen de 0ºC por lo que se producen heladas cuando el cielo está despejado. Por el contrario, durante el verano las temperaturas superan los 30ºC, aunque en las zonas situadas al norte y nordeste de la Comunidad cuentan con temperaturas más suaves. En cuanto a las precipitaciones, éstas no son muy abundantes, por lo que Castilla-La Mancha se incluye dentro de la denominada "España seca" con índices de aridez muy altos en algunas zonas más al sur.

3.1.2. La población

La región cuenta con un total de 2.045.221 habitantes, a día 1 de enero de 2020, lo que representa el 4,31% respecto al número total de habitantes de España. Las provincias más pobladas son Toledo y Ciudad Real, que cuentan respectivamente con el 34% y el 24% del total de la población de la región. Les siguen Albacete, Guadalajara y Cuenca, con el 19%, 13% y 10% de la población residente, respectivamente.



**datos actualizados a fecha 1 de enero de 2020*

Gráfico 1: Gráfico porcentual de población de Castilla-La Mancha por provincias. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos obtenidos del INE.

La densidad de población de la región es significativamente menor a la media española, siendo de 25,5 habitantes/km2 frente a los 95,76 habitantes/km2 nacionales.

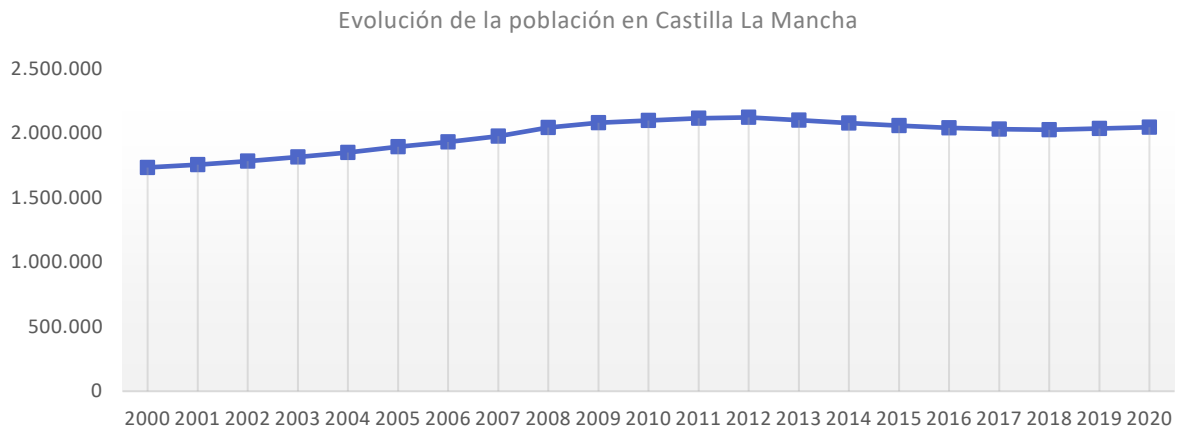


Gráfico 2: Evolución de la población en Castilla-La Mancha. Elaboración propia. Fuente: INE

Desde el año 2000 Castilla-La Mancha vivió un periodo de crecimiento demográfico hasta el año 2012, sin embargo, a partir de este momento la Comunidad está sufriendo un proceso de despoblación, debida a los movimientos poblacionales hacia las grandes ciudades. Durante los últimos dos años se observa un pequeño repunte en el número de habitantes. Un dato ilustrativo de este proceso es el elevado porcentaje de municipios con menos de 1000 habitantes que posee la región, siendo del 69,75%[20].

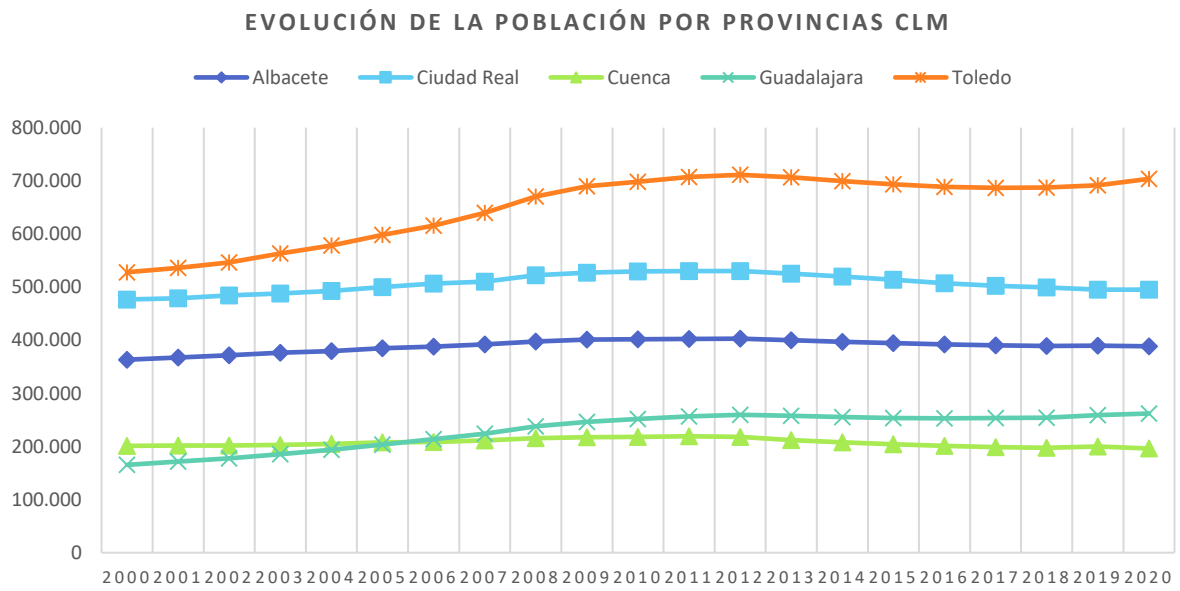


Gráfico 3: Evolución de la población por provincia en Castilla-La Mancha. Elaboración propia. Fuente: INE

[20] https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t20/e245/p04/provi/l0/&file=0tamu001.px

La gráfica muestra un ligero descenso en todas las provincias desde el año 2012. Los últimos dos años con datos disponibles no provisionales (a fecha 1 de enero de 2020) parece mostrar que esta tendencia comienza a invertirse.

En los últimos años se ha podido observar una evolución de la población desigual en las diferentes provincias de la Comunidad Autónoma.

	2018	Estructura	2019	Estructura	2020	Estructura	2018/2019 (%)	2019/2020 (%)
Albacete	388.786	19,18%	388.167	19,15%	**388.270**	**19,16%**	**-0,16%**	**0,03%**
Ciudad Real	499.100	24,62%	495.761	24,46%	**495.045**	**24,42%**	**-0,67%**	**-0,14%**
Cuenca	197.222	9,73%	196.329	9,69%	**196.139**	**9,68%**	**-0,45%**	**-0,10%**
Guadalajara	254.308	12,55%	257.762	12,72%	**261.995**	**12,93%**	**1,36%**	**1,64%**
Toledo	687.391	33,91%	694.844	34,28%	**703.772**	**34,72%**	**1,08%**	**1,28%**

Tabla 2: Evolución de la población en el periodo 2018-2020. Elaboración propia

Provincias como Guadalajara y Toledo, colindantes con la Comunidad de Madrid, y Albacete han experimentado un crecimiento mayor durante el último año, en contraste con el resto de la región. Como se pondrá de manifiesto a lo largo del presente documento esta evolución demográfica ha afectado a los datos de consumo energético, en función de la variación de la demanda de producción de calor y frío, los desplazamientos de vehículos particulares y la mayor actividad industrial.

Alineada con la tendencia nacional y la propia de países desarrollados, la pirámide de población de Castilla-La Mancha presenta una forma regresiva. Su población tiende al envejecimiento, observándose los porcentajes de población más elevados tanto en hombres como en mujeres alrededor de los 43 años de edad[21]. Las bajas tasas de natalidad y el aumento de la esperanza de vida favorecen esta tendencia.

EDAD	2020	
	Hombres	Mujeres
0-19	211.398	199.011
20-34	174.841	164.316
35-64	463.437	441.992
>65	174.064	216.162
	1.023.740	**1.021.481**

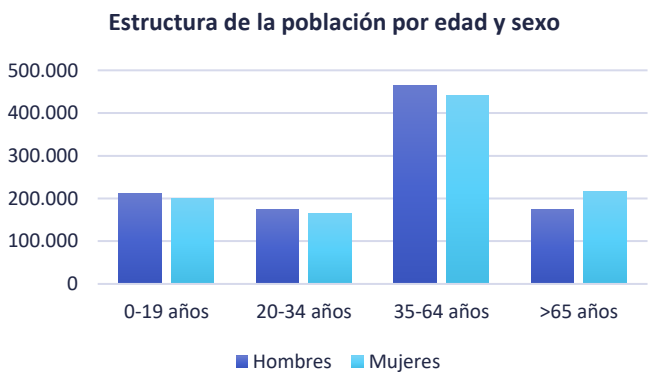


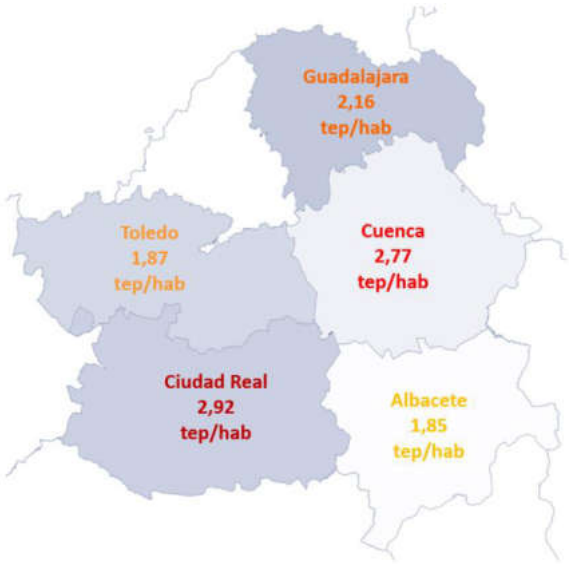
Tabla 3: Estructura de la población de Castilla-La Mancha por edad y sexo AÑO 2020. Elaboración propia. Fuente: INE

[21] https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t20/e245/p08/l0/&file=02002.px

En el año 2018 el consumo energético total de Castilla-La Mancha ascendió a 4.559,37 ktep lo que supone un consumo de 2,25 tep por habitantes.

PROVINCIA	Año 2018		
	ktep	nº HAB	Tep/hab
Albacete	718,22	388.786	1,85
Ciudad Real	1.458,65	499.100	2,92
Cuenca	546,52	197.222	2,77
Guadalajara	549,26	254.308	2,16
Toledo	1.286,71	687.391	1,87
Castilla-La Mancha	**4.559,37**	**2.026.807**	**2,25**

Tabla 4: Consumo final por habitante. Elaboración propia



Ciudad Real y Toledo se sitúan a la cabeza del ranking en consumo energético, no obstante, el indicador utilizado de tep/habitantes es superior en la primera, siendo paradójicamente Toledo junto con Albacete las que presentan el menor valor.

A continuación, se muestra una evolución de este indicador:

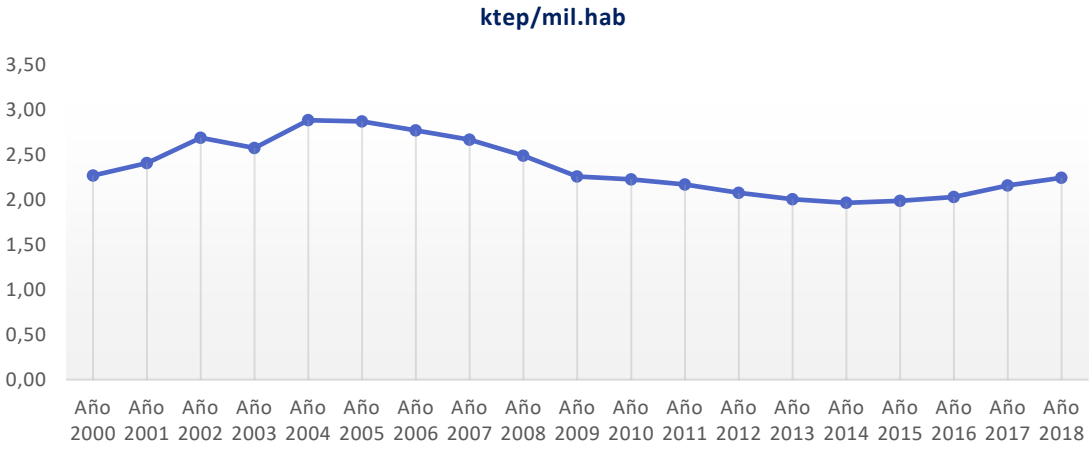


Gráfico 4: Evolución del indicador tep/hab. Elaboración propia

Como se observa el indicador de consumo tep/nº habitantes muestra una tendencia decreciente desde el año 2005, probablemente debido a la crisis económica nacional. Esta tendencia se revierte a partir del año 2015, lo que pone de manifiesto una recuperación económica de la región.

3.1.3. La economía

Para analizar las características económicas de Castilla-La Mancha se ha elegido uno de los indicadores macroeconómicos usados con mayor frecuencia: el Producto Interior Bruto (PIB). De esta forma, podemos evaluar la cantidad de bienes y servicios que ha producido la región en un periodo de tiempo determinado.

A partir de los datos obtenidos del INE se pueden realizar dos análisis. En primer lugar, se ha utilizado el PIB per cápita, indicador que resulta de dividir el PIB global entre el número de habitantes del territorio para un periodo de tiempo determinado. De esta forma, se permite la realización de comparaciones entre esta región y los datos de otros territorios. Dada la baja densidad de población que presenta Castilla-La Mancha, la utilización de este indicador permite en cierta medida eliminar la influencia que tiene el tamaño de la población sobre la producción.

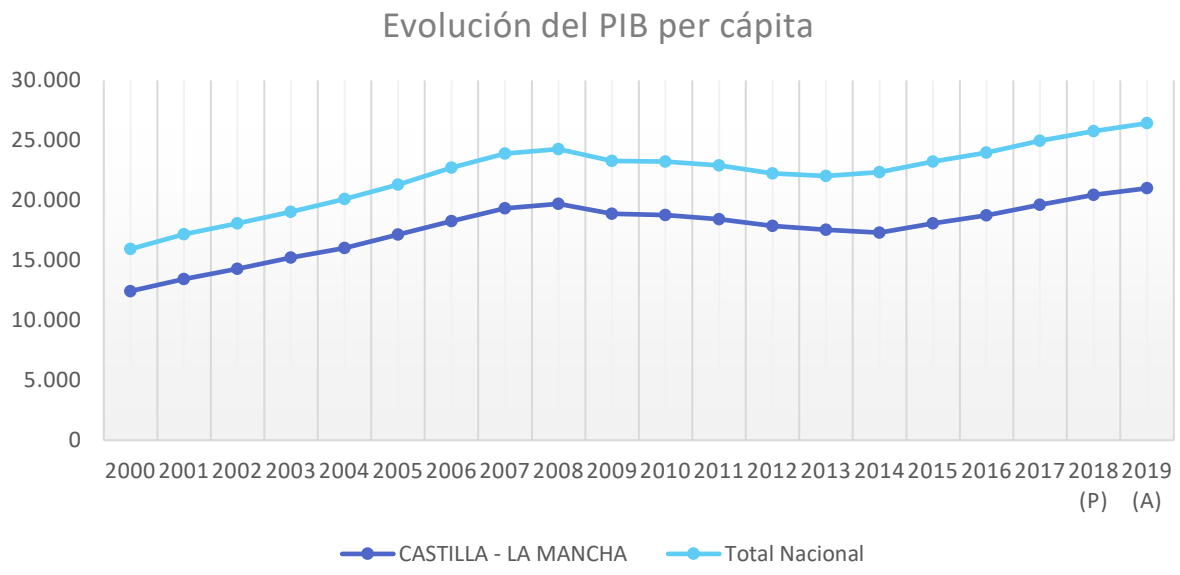


Ilustración 15. Gráfico comparativo PIB per cápita Castilla-La Mancha con el total nacional, en €. Elaboración propia. Fuente: INE

(P) Estimación provisional
(A) Estimación avance

En cuanto al PIB per cápita, que también es un buen indicador de la calidad de vida, en Castilla-La Mancha en 2019, el avance de la estimación lo sitúa en 21.004 euros, frente a los 26.426 euros de PIB per cápita en España.

Su PIB a precios de mercado es de 42.820M.€ euros en 2019, lo que la sitúa como la 9ª economía de España por volumen de PIB.

Se observa cómo la región presenta una tendencia a lo largo de los años similar a la del país. Concretamente, debido a la crisis económica que atravesó el país, el PIB nacional y el castellano-manchego presentaron una variación negativa, sin embargo, en los últimos años se avanza hacia una recuperación económica.

Se analizan los indicadores económicos para los años 2018 y 2019 de Castilla-La Mancha obtenidos de la Contabilidad regional de España (CRE), que es una operación estadística que el INE viene realizando desde el año 1980 y cuyo principal objetivo es ofrecer una descripción cuantificada, sistemática y lo más completa posible de la actividad económica regional en España (Comunidades Autónomas y provincias), durante el período de referencia considerado.

La información que proporciona permite analizar y evaluar la estructura y la evolución de las economías regionales, y sirve de base estadística para el diseño, ejecución y seguimiento de las políticas regionales.

DATOS ECONÓMICOS	Año 2018		Año 2019		Año 2018/2019	
	Castilla-La Mancha	España	Castilla-La Mancha	España	Castilla-La Mancha	España
PIB (millones de €)	**41.521.223**	1.204.241.000	**42.820.105**	1.244.772.000	**3,13%**	3,37%
Población activa (tasa de actividad)	**59,76%**	59,06%	**59,70%**	58,74%	**-0,10%**	-0,54%
PIB per cápita	**20.451**	25.771	**21.004**	26.426	**2,70%**	2,54%
Crecimiento del PIB	**4,09%**	3,65%	**3,13%**	3,37%	**-23,44%**	-7,72%
Valor Añadido Bruto (mill. De €)	**37.575.462**	1.089.802.000	**38.837.897**	1.129.010.000	**3,36%**	3,60%
Agricultura	**10,38%**	3,05%	**9,76%**	2,88%	**-5,96%**	-5,51%
Industria, Energía y Construcción	**25,76%**	22,24%	**26,67%**	22,58%	**3,53%**	1,54%
Servicios	**43,23%**	56,78%	**42,84%**	56,54%	**-0,90%**	-0,41%
Administración pública	**20,63%**	17,94%	**20,73%**	18,00%	**0,48%**	0,32%

Tabla 5: Datos económicos Castilla-La Mancha VS España 2018 y 2019 (precios corrientes). Elaboración propia. Fuente: INE

El valor del PIB muestra un ritmo de crecimiento positivo en la región castellanomanchega, que se mantiene por segundo año consecutivo y se sitúa ligeramente por debajo del nacional para el año 2019. Además, se observa que la economía basada en servicios es la más representativa, del mismo modo que ocurre de forma aún más marcada a nivel nacional. La energía, industria y construcción tienen también un peso importante en la economía castellanomanchega y la agricultura, a pesar de ser el porcentaje menor en la estructura económica de Castilla-La Mancha, juega un papel imprescindible en la región, muy por encima de su representación en la estructura económica nacional.

Para realizar un análisis sobre la importancia de los diferentes sectores productivos de la región se han utilizado los datos del PIB nominal. La clasificación elegida es la establecida por la Nomenclatura estadística de actividades económicas de la Comunidad Europea (NACE).

Actividades económicas de la Comunidad Europea (NACE).		PIBpm	SECTOR ECONÓMICO	PIBpm
A	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	3.781.728	AGRICULTURA	3.781.728
B_E	Industrias extractivas; industria manufacturera; suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado; suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación	7.556.408	INDUSTRIA ENERGÉTICA Y NO ENERGÉTICA	7.556.408
F	Construcción	2.776.252	CONSTRUCCIÓN	2.776.252
G_I	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas; transporte y almacenamiento; hostelería	7.424.827	SERVICIOS	16.595.043
J	Información y comunicaciones	556.667		
K	Actividades financieras y de seguros	1.285.981		
L	Actividades inmobiliarias	4.084.182		
M_N	Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades administrativas y servicios auxiliares	1.621.693		
R_U	Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento; reparación de artículos de uso doméstico y otros servicios	1.621.693		
O_Q	Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria; educación; actividades sanitarias y de servicios sociales	8.028.876	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	8.028.876

Tabla 6: Ramas de actividad según NACE. Fuente: INE. Datos avance estimación año 2019

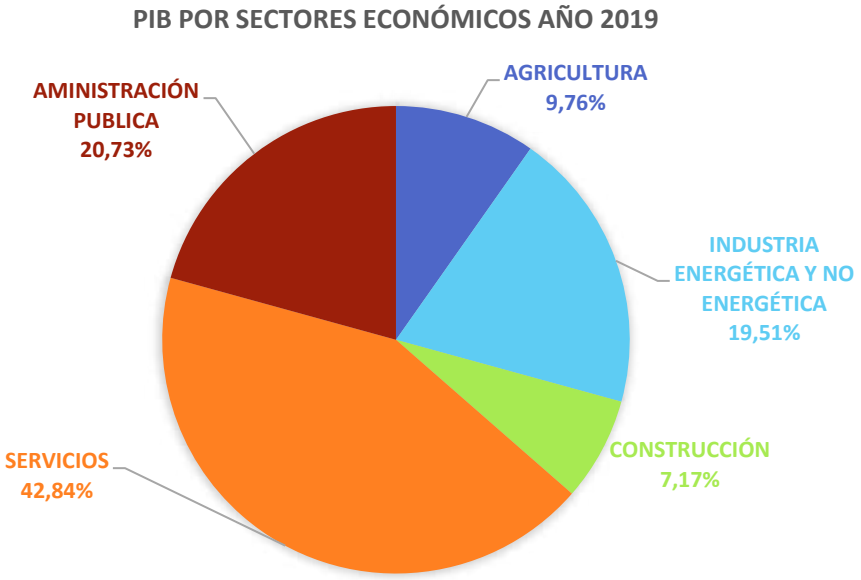


Ilustración 16. Gráfico porcentual del Producto Interior Bruto a Precios de mercado por sectores en Castilla-La Mancha. Elaboración propia. Fuente: INE. Datos avance estimación año 2019

Las principales actividades industriales autonómicas son la industria de la madera y los muebles, la producción de energía, los productos agroalimentarios, el sector del cuero y el calzado, la producción de minerales no metálicos y el refino de petróleo.

Respecto al porcentaje de población ocupada en la economía social en Castilla-La Mancha en todos los sectores, la región se encuentra en la media de España.

Las sociedades y cooperativas agrarias son muy importantes en la Comunidad Autónoma. En la actualidad, existen 458 cooperativas agrarias y 78 Sociedades Agrarias de Transformación, lo que representa el 16,25% del total de la industria agroalimentaria regional y el 11,64% del total nacional, ocupando el tercer lugar de España en número de cooperativas agrarias. En el sector vitivinícola de Castilla-La Mancha tienen especial importancia las cooperativas, pues el 67% de la producción de vino está en sus manos.[22]

La evolución económica, representada por el indicador del PIB, se relaciona con el consumo energético mediante el concepto de **intensidad energética** (evaluado en el apartado 3.4.). El objetivo de disminuir el valor de la intensidad energética, es decir, hacer crecer el PIB sin aumentar el consumo energético, es el camino buscado tanto a nivel nacional y regional.

La economía de Castilla-La Mancha ocupa el noveno puesto en la economía nacional tomando como referencia el valor del PIB. La estructura ocupacional tiene que ir evolucionando en sintonía con la modernización de la economía ya que Castilla-La Mancha es una de las autonomías que cuenta con más posibilidades de crecimiento económico mediante la modernización de la economía, el fomento y la creación de empleo y el desarrollo sostenible de sus iniciativas.

A continuación, se realiza un análisis de las necesidades energéticas y tendencias en un futuro de cada sector productivo.

Agricultura, ganadería, silvicultura

El sector de agricultura, ganadería silvicultura tiene una importancia notable en la Comunidad de Castilla-La Mancha con respecto a otras Comunidades Autónomas. En referencia a la producción energética, este sector consumió un 9,65% (435,68 ktep) del total de energía consumida en 2016 (último año con datos disponibles, en el momento de elaboración del presente Plan, por sectores en la región). La provincia con un mayor consumo en el sector fue Albacete. En términos económicos, la riqueza del sector representa un 9,76% del PIB a precios de mercado para el año 2019 dentro de la Comunidad.

[22] https://www.castillalamancha.es/clm/economia/unaregionquetrabajayemprende

Más en profundidad, la agricultura destaca como la actividad principal del sector. Las características geográficas y paisajísticas de la región favorecen la explotación agrícola en detrimento de la industria ganadera.

La importancia de la actividad agrícola en Castilla-La Mancha reside en su peso respecto del total nacional. Destaca sobre todo la producción de cereales (especialmente cebada, trigo y girasol[23]) además de los cultivos vitícolas. Más de la mitad de la producción de vid en España se concentra en Castilla-La Mancha.[24] La exportación de vinos a nivel nacional e internacional, es además una importante actividad para la Comunidad.

Dentro de las oportunidades de futuro dentro del sector, destaca la producción ecológica, tanto ganadera como agrícola. Castilla-La Mancha fue, para datos de 2016, la segunda Comunidad Autónoma con mayor superficie de agricultura ecológica ya implantada dentro del territorio español.[25] Igualmente, destaca respecto del total nacional, la producción de ganado ecológico caprino y ovino.

Por último, comienzan a evolucionar las actividades silvicultoras en la Comunidad, dadas sus oportunidades de desarrollo y explotación en la región. La correcta gestión de los recursos forestales ofrece grandes perspectivas de futuro en el caso de Castilla-La Mancha. Desde la venta de productos (principalmente madera, resina y corcho para el caso de la Comunidad), hasta la importancia de los recursos forestales como herramienta de protección contra la erosión y los incendios forestales. Dentro de ese marco, suponen también un atractivo medioambiental para el ocio y el disfrute de la población, generando así riqueza para el sector turístico.

Industria, energía y construcción

Las actividades industriales y manufactureras, de producción de energía y de construcción supusieron un 30,72 % (1.387,12 ktep) del consumo total de la Comunidad Autónoma en 2016 (último año con datos disponibles, en el momento de elaboración del presente Plan, por sectores en la región). Este sector todavía no ha agotado sus posibilidades de desarrollo y crecimiento en esta región. Prueba de ello, es que en 2016 el consumo eléctrico total de este sector solo supuso un 3,46% del consumo

[23] Resultados Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos año 2016. Ministerio de Agricultura, Pesca y alimentación
[24] Datos extraídos del Sistema de Información de Mercados del Sector Vitivinícola (INFOVI) para septiembre de 2016

[25] Agricultura Ecológica en España. Datos Estadísticos 2016 - NIPO: 013-17-149-3

nacional, encabezado por la provincia de Toledo, con un total de 968.225,33 MWh. En términos económicos, se toma como referencia al PIB a precios de mercado del sector, que representa un 26,67% del total de Castilla-La Mancha, en el año 2019.

Con el Portal de Mapas de Castilla-La Mancha[26] se puede visualizar las parcelas de suelo industrial https://visores.castillalamancha.es/suelo_industrial/. Se muestra a continuación la imagen general autonómica.

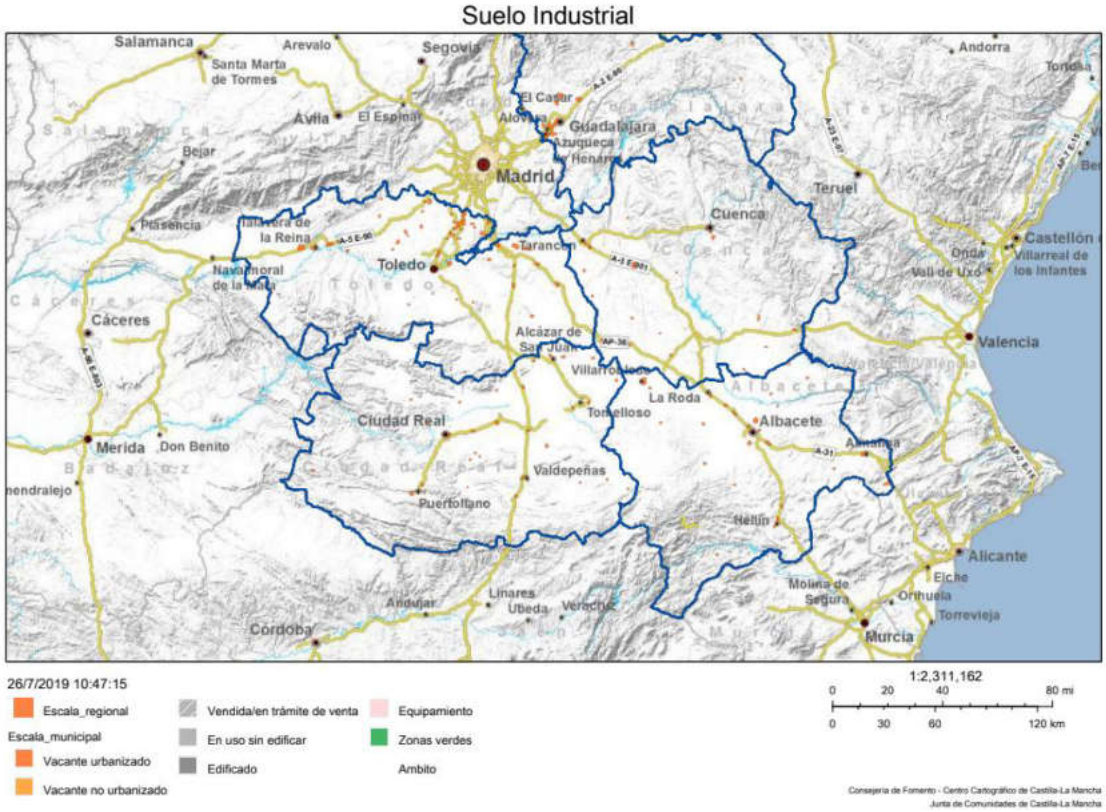


Ilustración 17: Suelo industrial Castilla-La Mancha

Un análisis en profundidad de las actividades de este sector revela cómo la mayor parte de las industrias de la región pertenecen al sector de la alimentación, representando un 32,1% del consumo eléctrico de este sector en la Comunidad. Otras actividades a destacar serían las industrias químicas y textiles y las relacionada con la producción de energía. La presencia de energías renovables en Castilla-La Mancha es destacable, sobre todo en cuanto a número y potencia de instalaciones eólicas y solares fotovoltaicas.

De acuerdo con el tejido industrial actual, las exportaciones son principalmente productos agrarios, alimentarios (entre los que destacan los vinos de mesa y de denominación de origen), productos químicos, prendas textiles de vestir y/o materias primas, mientras que se importan bienes de mayor

[26] https://castillalamancha.maps.arcgis.com/home/index.html

valor añadido. En la situación opuesta, Portugal, Francia, Alemania y China son los países que más productos importan en la Comunidad. Por su volumen en millones de euros, cabe destacar las importaciones de equipos y componentes electrónicos. Además, el resultado de la balanza comercial suele resultar negativo en todos los meses. Es decir, la Comunidad realiza un número mayor de importaciones que de exportaciones.

El mayor tejido industrial se encuentra en Toledo, debido en gran parte a su proximidad a Madrid. Del total de población activa en el sector industrial en Castilla-La Mancha el 36,91 % se encuentra en esta provincia. A continuación, se muestra el reparto porcentual por provincia de ocupación en el sector industrial:

INDUSTRIA	
OCUPADOS	**2019T4 (MILES DE PERSONAS)**
Albacete	27,2
Ciudad Real	26,8
Cuenca	13,3
Guadalajara	17,3
Toledo	49,5

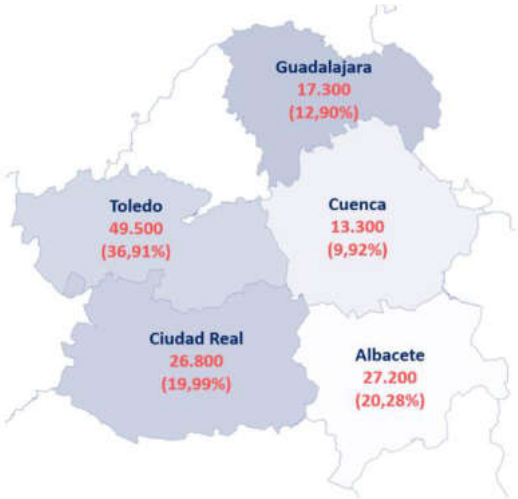


Tabla 7: Total Ocupados y % que representan en la Industria de Castilla La Mancha. Elaboración propia. Fuente INE (EPA IV trimestre 2019)

El sector industrial ocupa a 134,1 Millones de personas en Castilla-La Mancha, que representa un 16,27 % de la tasa de ocupación total regional. El reparto por sexo de ocupación en el sector supone un 74,65% masculina y un 25,35% femenina[27].

Castilla-La Mancha pretende definir para los próximos años un plan de acción que permita modificar sus debilidades en el modelo actual de producción, mejorando tanto las infraestructuras físicas y tecnológicas para poder competir en una economía globalizada. La reindustrialización supone, por tanto, la apuesta por un modelo productivo duradero y sostenible medioambientalmente, económicamente y socialmente y como no puede ser de otra forma, debe cumplir con la legislación, que permita abrir una vía de futuro para Castilla-La Mancha. El Plan debe marcar las directrices para que Castilla-La Mancha consiga la dimensión empresarial e internacionalización adecuada fomentando la innovación y el uso de nuevas tecnologías.

[27] Fuente INE (EPA IV trimestre 2019)

Servicios

Como ya se ha puesto de manifiesto la economía de Castilla-La Mancha, del mismo modo que ocurre a nivel nacional, avanza hacia una economía de servicios, principalmente basadas en el comercio y el turismo, actividad económica que ha experimentado un gran crecimiento en los últimos años. El turismo rural está experimentando una mayor demanda en los últimos años. Prueba de ello es que el número de alojamientos rurales dados de alta en la Comunidad aumentó en un 25,32% del 2010 al 2016 de acuerdo con el Instituto de Estadística de Castilla-La Mancha. Además, el número de pernoctaciones en alojamientos rurales en la Comunidad, en el año 2019, fue de un 13,20%, muy superior al de la media española (2,5%)[28].

En términos generales, el consumo energético del sector supuso un 7 % (316 ktep) en el año 2016 (último año con datos disponibles, en el momento de elaboración del presente Plan, por sectores en la región), siendo el eléctrico de un 20,19 % del consumo eléctrico castellanomanchego.

En términos económicos, se toma como referencia al PIB a precios de mercado del sector, que representa un 42,84 % del total de Castilla-La Mancha, en el año 2019.

Administración Pública y Servicios públicos

La Administración Pública y Servicios públicos engloba todas las actividades de carácter gubernamental como administración pública, educación pública, actividades sanitarias y servicios sociales. Este sector tiene una gran importancia en todas las Comunidades pues garantizan la organización de la región y el mantenimiento de los servicios necesarios establecidos acordados en la legislatura. Se comprueba su gran presencia en la Comunidad a través del PIB que tiene un valor del 20,73% en el año 2019 que comparando con el del resto de sectores, se demuestra que es muy superior.

En referencia al consumo energético, la actividad del sector se localiza en los diferentes edificios municipales y su uso va desde hospitales, colegios a oficinas. Recogiendo de manera porcentual su consumo energético con respecto al resto de sectores, se obtiene que la Administración Pública y los Servicios Públicos consumieron el 3,1% (139,88 ktep) de la energía en el año 2.016 (último año con datos disponibles, en el momento de elaboración del presente Plan, por sectores en la región).

Transporte

El sector transporte castellanomanchego supuso en el año 2016 el 33,71% (1522,06 ktep) del consumo energético de la región, concretamente el 4,15% del consumo de energía eléctrica en Castilla-La Mancha, ligeramente superior a la media nacional de 3,068%. Si se realiza una separación más detallada, podemos observar como el transporte interurbano por ferrocarril es el principal consumidor,

[28] https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2941#!tabs-tabla

con un 57,14% del consumo de este sector. El consumo mayoritario por esta actividad tuvo lugar en la provincia de Cuenca, donde las infraestructuras de ferrocarril se encuentran más desarrolladas, llegando a contar con una estación de tren de alta velocidad. Por último, el transporte interurbano de carretera tanto de viajeros como de mercancías representa solo un 3,25% del sector. Esta cifra es ligeramente inferior al equivalente nacional de un 3,78%.

De acuerdo con la *"Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera del Ministerio de Fomento"*, el transporte de mercancías intrarregional por carretera mayoritario es de productos agrícolas, animales vivos y de minerales y materiales para construcción. Sin embargo, en cuanto al transporte interregional, la Comunidad expide mayoritariamente productos alimenticios, máquinas y objetos manufacturados. Sin duda gran parte del volumen de expediciones se debe a la exportación de producción vinícola a otras regiones. En cuanto a los grupos de mercancías más recibidos interregionalmente, resalta la importancia de productos agrícolas, alimenticios y relacionados con la ganadería. Para el año 2018, el saldo de expediciones-recepciones interregionales fue positivo, exportándose 7.217 miles de toneladas más de las que se recibieron.

A día de hoy, Castilla-La Mancha es una de las regiones mejor comunicadas por AVE.

La localización ventajosa de Castilla-La Mancha, situada en pleno centro peninsular permite una gran accesibilidad desde cualquier punto de la geografía española. Esto ha provocado una gran inversión en infraestructuras terrestres. El transporte y comunicación con la Comunidad se realiza mediante una extensa red de autovías y autopistas, además de líneas convencionales de ferrocarril y de alta velocidad. Más concretamente, todas las capitales de provincia cuentan con una estación de tren de alta velocidad. Dada su localización estratégica y su cercanía con la Comunidad de Madrid, Castilla-La Mancha tiene un gran potencial para el sector logístico y de distribución, donde cabe destacar la Red Estratégica de Plataformas Logísticas de Castilla-La Mancha con centros situados en Talavera de la Reina, Valdepeñas y Alcázar de San Juan.

Existen varios proyectos para mejorar las comunicaciones de la comarca de La Sagra, que se extiende desde el borde suroeste de la Comunidad de Madrid hasta la ciudad de Toledo, integrando una superficie de casi 1.300 km². Entre los objetivos destacan comunicar los municipios que conforman esta comarca con un transporte público fluido y rápido, mejora de las infraestructuras y medios de transportes, ampliación del tercer carril de la autovía A-42 desde el municipio de Parla hasta Casarrubuelos y la finalización del tramo norte de la Autovía de la Sagra, o en su defecto, el desdoblamiento de la CM-4010 y la CM-4008, enlazando con la M-415; y en materia ferroviaria prolongación y ampliación de ciertas líneas de cercanías, la mejora de la línea de media distancia Madrid-Cáceres-Badajoz, inversiones en la renovación y mantenimiento de la infraestructura y la reapertura de estaciones.

Con el Portal de Mapas de Castilla-La Mancha[29] se puede visualizar red de carreteras regional https://castillalamancha.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=a8ef467d6441455d8e08c9d343908cb6.

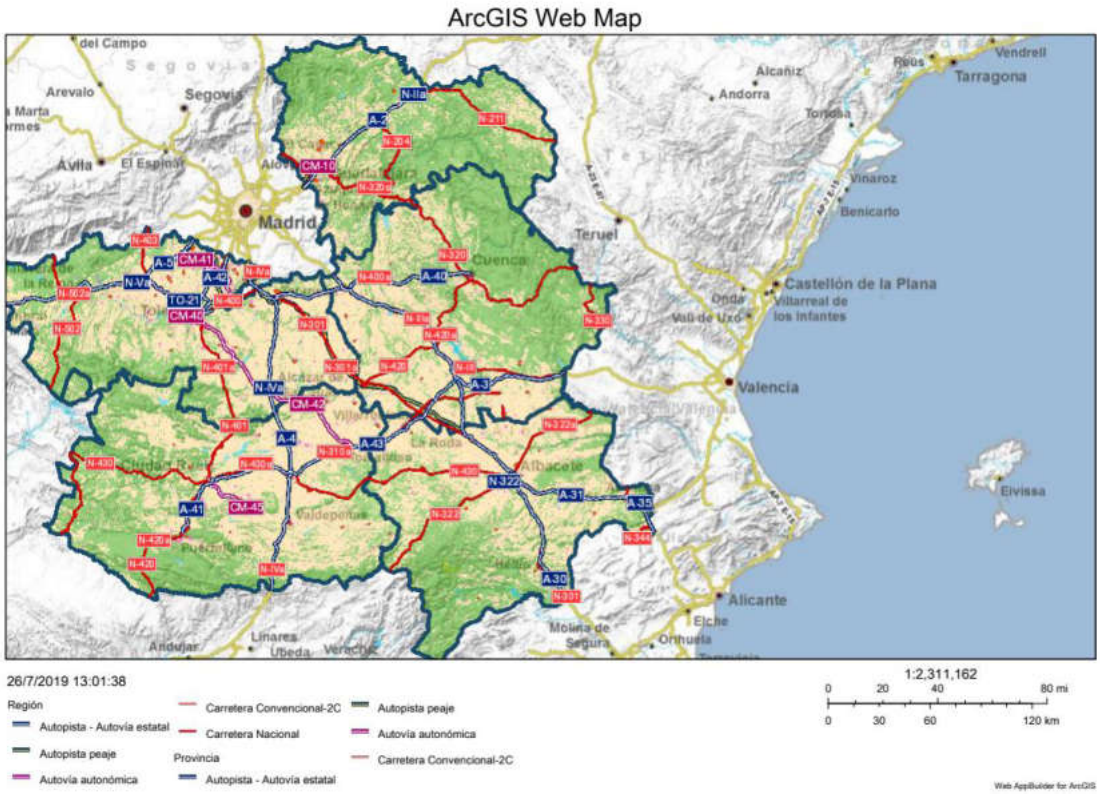


Ilustración 18: Red de carreteras Castilla-La Mancha

En cuanto al tráfico aéreo, la región dispone de un aeropuerto en Albacete y anexo a él está situado el Parque Aeronáutico y Logístico de Albacete. Además, el 12 de septiembre de 2019, tras más de 7 años cerrado, se reabre al tráfico aéreo el aeropuerto de Ciudad Real, este aeropuerto que ya funcionó entre diciembre de 2008 y abril de 2012, dispone de una ubicación estratégica en el centro de la Península y a menos de una hora de tren con la capital de España, pretende reforzar la conexión insular así como con ciudades y capitales europeas y convertirse tras la construcción del AVE en la segunda puerta de entrada aérea del centro de España. Cabe destacar la presencia de grandes compañías dentro del sector aeroespacial en la Comunidad.

Doméstico

El sector doméstico incluye todas las actividades económicas relacionadas con el hogar. Se trata de un sector muy amplio, que en los últimos años ha experimentado un desarrollo, tal y como refleja el

[29] https://castillalamancha.maps.arcgis.com/home/index.html

aumento en el consumo energético. En efecto, la mejora de este sector hacia la eficiencia energética es un punto importante, favoreciendo políticas de autoconsumo.

La distribución de los hogares de Castilla-La Mancha está encabezada por aquellos formados por dos personas, suponiendo un 30,5%. Seguidamente, se encuentran los unipersonales, que suponen un 25,2%. Destaca la disminución en un 0,2% del número de hogares en la Comunidad.

El sector doméstico regional supuso en el año 2016 (último año con datos disponibles, en el momento de elaboración del presente Plan, por sectores en la región) el 15,83% (714,84 ktep) del consumo energético de la región, siendo el consumo de energía eléctrica el 33,83% del consumo de energía eléctrica en Castilla-La Mancha.

3.1.4. Tecnología e innovación

La innovación tecnológica es una parte fundamental en la gestión de la energía de una forma eficiente y eficaz. El coste asociado se verá reducido, así como el impacto medio ambiental, mediante la aplicación de nuevas tecnologías.

La inversión asociada a la investigación tecnológica en materia energética debe estar dirigida a las áreas de conocimiento estratégicas de la región que pongan en valor los esfuerzos realizados.

Uno de los sectores que tiene un peso importante en esta modernización económica es el **sector aeronáutico**. Castilla-La Mancha cuenta con un amplio conjunto de industrias auxiliares del sector que impulsan el desarrollo empresarial de base tecnológica en la región.

Además, la Comunidad cuenta con **parques científico-tecnológicos**, entre los que se encuentran el PCT de Albacete donde se fomenta la investigación aplicada para transferencia de tecnología por medio de tres institutos de investigación (Informática, Investigaciones Biomédicas y Energías Renovables) y un centro tecnológico de Automática y Robótica. El PCT de Guadalajara, en el campus universitario de la ciudad; es un espacio diseñado y pensado para la transferencia de tecnología, gestionando y ofreciendo los medios para dinamizar y facilitar el contacto directo entre Universidad, Organismos Públicos de Investigación y Empresas. Entre sus objetivos, alentar la formación y el crecimiento de empresas de alto valor añadido y basadas en el conocimiento. Y por último el PCT de “Illescas Tecnología Avanzada de Composites” (ITAC) en pleno corredor de La Sagra, pretende la implantación en el territorio de Castilla-La Mancha de industrias del sector aeronáutico y de otros sectores implicados en la experimentación con composites (fibra de carbono). Cuenta con una extensión de 500.000 m^2, ya están implantadas las empresas Airbus, Aernnova y Delta Illescas, claros referentes del sector aeronáutico español e internacional. Contará además con el Centro Tecnológico y Aerospacial de Castilla La Mancha y el Centro de Referencia Nacional: Familia Profesional, Fabricación Mecánica (FME).

Castilla-La Mancha dispone también de **Centros Tecnológicos**, promovidos por asociaciones empresariales con el apoyo del Gobierno Regional, ofrecen un amplio abanico de servicios técnicos y tecnológicos a las empresas. Recientemente se ha puesto en marcha con sede en Albacete el **Centro de Apoyo Tecnológico de Castilla-La Mancha (Bilib)** tiene como objetivo la dinamización TIC, capacitación digital y asesoría TIC en la región. Entre otros servicios este centro dispone de un servicio de asesoramiento gratuito destinado a empresas, administraciones públicas y otras organizaciones que deseen aprovechar los beneficios que se desprenden del Software Libre.

Por último, con sede en Puertollano (Ciudad Real) se ha promovido el establecimiento del Instituto Solar Fotovoltaico de Concentración un **centro de investigación** con 27 plantas fotovoltaicas, y el Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible.

3.2. Análisis energético y medio-ambiental actual

3.2.1. Diagnóstico situación energética C-LM

La Agencia Internacional de la Energía (International Energy Agency, IEA publicó el *World Energy Investment 2019*[30] en el cual se destaca la importancia a nivel mundial de llevar a cabo actuaciones y tomar decisiones para hacer el sistema energético más sostenible. El informe pone de manifiesto un estancamiento durante los dos últimos años, de las inversiones en energías renovables y en eficiencia energética. En este sentido la participación y el liderazgo de los gobiernos nacionales y regionales es fundamental.

En este apartado se analiza detalladamente la situación energética en Castilla-La Mancha, para lo cual se analizan los aspectos socio-económicos que afectan al consumo energético, la situación energética actual y su evolución desde el año 2000 hasta el año base 2016, incorporando datos reales hasta el año 2019 siempre que exista disponibilidad de los mismos en las fuentes oficiales de referencia consultadas.

Como podrá verse en este capítulo Castilla-La Mancha es una Comunidad exportadora de energía, es decir, cuenta con un importante excedente de energía producida que servirá para satisfacer la demanda de otras regiones vecinas.

La producción energética procedente de fuentes no renovables en Castilla-La Mancha se ha mantenido durante los últimos años en torno al 50% de la producción energética total de la región debido fundamentalmente a la existencia de una central nuclear en Trillo (Guadalajara) que cuenta con una potencia térmica autorizada de 3.010 MW y una potencia eléctrica de 1.003 MW, y a la producción con tecnología de ciclo combinado.

[30] https://www.iea.org/wei2019/

Se tomarán los años de referencia 2016, 2017 y 2018 por ser los últimos con datos disponibles a fecha de diagnóstico (algunos de ellos aún en estado provisional), no obstante, siempre que existan datos se expondrán en el presente Plan Estratégico los más actualizados a efectos de plasmar la situación más actual posible. Se realizará un análisis pormenorizado de los datos por fuente energética y por sectores que ponga de manifiesto la realidad energética actual de Castilla-La Mancha. Se analizará también la intensidad energética que relaciona el consumo energético con el indicador del PIB. Todo el análisis realizado servirá para determinar los objetivos estratégicos para el desarrollo de los siguientes apartados de Plan estratégico energético con un horizonte hasta 2030.

La situación energética de Castilla-La Mancha se ha establecido a partir del análisis de la siguiente información:

- Producción energética en Castilla-La Mancha.
- Consumo de energía primaria y de energía final en el 2016 por fuentes de energía, y su evolución desde el año 2000[31].
- Consumo de energía final en el 2016 y su evolución desde el año 2000, por sectores económicos y distinguiendo por códigos CNAE y fuentes de energía.[32]
- Consumo de energía final en el 2016 por provincias, detallado por fuentes de energía y por sectores económicos.
- Eficiencia energética en Castilla-La Mancha analizando los datos de intensidades energéticas primarias y finales.
- Conclusiones de la situación energética actual en Castilla-La Mancha.
- Diagramas de flujos energéticos en la Castilla-La Mancha.

[31] Se incluyen en este análisis datos reales publicados hasta 2018 en función de su disponibilidad en fuentes oficiales en el momento de elaboración del presente documento.
[32] Este análisis sectorial llega hasta el año 2016, debido a que no existen en el momento de la elaboración del presente documento publicaciones posteriores que disgreguen el consumo final por sectores económicos en la Comunidad.

3.2.2. Producción energética en Castilla-La Mancha

3.2.2.1. Energía primaria consumida en C-LM

Se muestran a continuación una serie de datos de partida que facilitan la comprensión del siguiente apartado:

El concepto de **Energía Primaria**	
La ***energía primaria*** son todas aquellas formas de energía disponibles en la naturaleza antes de que sean sometidas a ningún proceso de conversión o transformación. Se van a distinguir dos grupos:	
Energías primarias no renovables	**Energías primarias renovables**
o Carbón o Petróleo o Gas o Uranio	o Conectadas a red ✓ Hidráulica ✓ Eólica ✓ Solar fotovoltaica ✓ Solar termoeléctrica ✓ Otras renovables[33] o Usos térmicos y autoconsumo[34]
Unidad de medida empleada	KILO TONELADAS EQUIVALENTES DE PETRÓLEO (Ktep)

La producción energética a partir de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas natural) ha sido y sigue siendo uno de los principales motivos del cambio climático que sufre nuestro planeta. Realizar un análisis de la producción de energía primaria por fuentes energéticas en Castilla-La Mancha es fundamental para planificar las estrategias energéticas y de gestión medioambiental del futuro.

En Castilla-La Mancha no se produce ningún combustible líquido, ni gas natural, ya que no existen yacimientos en explotación de estos tipos, sin embargo, se debe señalar que en el Complejo Industrial de Puertollano (Ciudad Real), donde el crudo proviene desde Cartagena a través de un oleoducto, éste es transformado para producir Gases Licuados de Petróleo (GLP), queroseno, gasolinas, gasóleo, asfaltos y lubricantes, entre otros.

[33] Otras renovables conectadas a red: incluye biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica.

[34] Las renovables para usos térmicos incluyen biomasa, solar térmica, geotermia y biogás.
Las renovables aisladas para usos eléctricos se refieren a solar fotovoltaica y eólica aislada/autoconsumo y cogeneración autoconsumo.

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA C-LM 2000-2018																			
	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017 (P)	Año 2018 (P)
FUENTE ENERGÉTICA	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**
ENERGÍAS PRIMARIAS NO RENOVABLE	**6.509,76**	**6.750,58**	**6.765,80**	**7.133,87**	**7.440,56**	**7.801,73**	**7.305,48**	**7.518,06**	**7.041,79**	**6.497,36**	**6.299,74**	**6.560,57**	**6.234,38**	**5.733,55**	**5.657,83**	**5.776,34**	**5.742,47**	**5.990,28**	**6.039,56**
Combustibles sólidos (carbón + coque del petróleo)	307,07	314,81	331,31	323,76	327,19	373,05	217,05	325,51	121,18	102,92	127,56	116,94	94,23	59,11	68,20	79,17	0,00	0,00	0,00
Combustibles líquidos (gasolinas, gasóleos, fueloleos, GLP)	2.841,36	3.019,39	3.031,60	3.224,46	3.318,11	3.395,87	3.343,36	3.110,42	2.975,46	2.767,72	2.777,47	2.502,18	2.288,02	2.203,40	2.164,86	2.252,69	2.315,78	2.331,51	2.426,77
Gas natural	781,13	928,17	962,38	1.029,42	1.246,08	1.477,11	1.488,27	1.863,13	1.786,34	1.616,98	1.246,59	1.756,84	1.636,51	1.388,29	1.259,73	1.238,92	1.197,79	1.435,66	1.458,35
Nuclear	2.580,20	2.488,21	2.440,52	2.556,23	2.549,19	2.555,70	2.256,80	2.219,01	2.158,81	2.009,75	2.148,13	2.184,61	2.215,62	2.082,75	2.165,04	2.205,56	2.228,90	2.223,10	2.154,44
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES CONECTADAS A RED	**106,82**	**188,13**	**170,53**	**281,03**	**333,07**	**375,72**	**450,43**	**549,56**	**748,34**	**919,92**	**1.009,52**	**998,82**	**1.183,16**	**1.359,21**	**1.362,02**	**1.254,50**	**1.266,30**	**1.277,13**	**1.312,70**
Hidráulica	*63,55*	*95,03*	*62,61*	*89,70*	*83,42*	*63,04*	*61,06*	*68,28*	*56,67*	*62,44*	*100,28*	*76,17*	*57,97*	*89,10*	*92,09*	*63,42*	*66,43*	*41,77*	*73,62*
Eólica	*43,17*	*90,73*	*85,14*	*151,53*	*207,95*	*272,02*	*338,41*	*409,96*	*559,09*	*640,70*	*674,41*	*587,20*	*683,55*	*753,80*	*728,67*	*637,78*	*669,44*	*662,90*	*717,34*
Solar fotovoltaica	*0,09*	*0,10*	*0,11*	*0,11*	*0,12*	*0,21*	*0,69*	*7,05*	*67,94*	*149,12*	*130,89*	*142,92*	*150,77*	*146,53*	*145,04*	*147,26*	*140,30*	*151,13*	*137,83*
Solar termoeléctrica	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*19,65*	*101,36*	*206,20*	*283,55*	*317,42*	*317,95*	*312,07*	*320,96*	*281,06*
Otras renovables	*0,00*	*2,27*	*22,68*	*39,69*	*41,58*	*40,45*	*50,27*	*64,26*	*64,64*	*67,66*	*84,29*	*91,18*	*84,67*	*86,23*	*78,80*	*88,10*	*78,06*	*100,38*	*102,85*
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	**179,87**	**234,44**	**234,45**	**257,08**	**278,80**	**281,26**	**290,88**	**293,24**	**299,58**	**388,93**	**392,04**	**395,23**	**397,14**	**397,95**	**398,05**	**398,67**	**399,13**	**399,66**	**401,21**
Usos térmicos	*177,48*	*178,10*	*178,10*	*178,10*	*178,50*	*178,52*	*180,04*	*180,24*	*180,48*	*202,18*	*203,85*	*204,63*	*205,59*	*206,38*	*206,49*	*207,07*	*207,45*	*207,94*	*208,03*
Usos eléctricos	*2,39*	*56,34*	*56,34*	*78,98*	*100,30*	*102,74*	*110,84*	*113,00*	*119,10*	*186,75*	*188,19*	*190,61*	*191,55*	*191,56*	*191,56*	*191,61*	*191,68*	*191,72*	*193,19*
CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA	**6.796,45**	**7.173,15**	**7.170,78**	**7.671,98**	**8.052,43**	**8.458,71**	**8.046,79**	**8.360,86**	**8.089,71**	**7.806,21**	**7.701,31**	**7.954,63**	**7.814,68**	**7.490,71**	**7.417,90**	**7.429,52**	**7.407,90**	**7.667,07**	**7.753,47**

Tabla 8: Evolución del consumo energía primaria C-LM 2000-2017. Elaboración propia. (P) Datos provisional

En Castilla-La Mancha el consumo de energía primaria alcanza los 7.407,90 ktep en el año 2016, 7.667,07 ktep en el año 2017 y 7.753,47 ktep en el año 2018, lo que supone un pequeño aumento respecto a la energía primaria desde el año 2016, de 3,5% en 2017 y 1,13% en el año 2018. El consumo de combustibles líquidos o derivados del petróleo es históricamente la fuente energética principal a pesar de la evolución decreciente que presenta. La segunda fuente de energía primaria es la energía nuclear que ha mantenido este puesto a lo largo de los años.

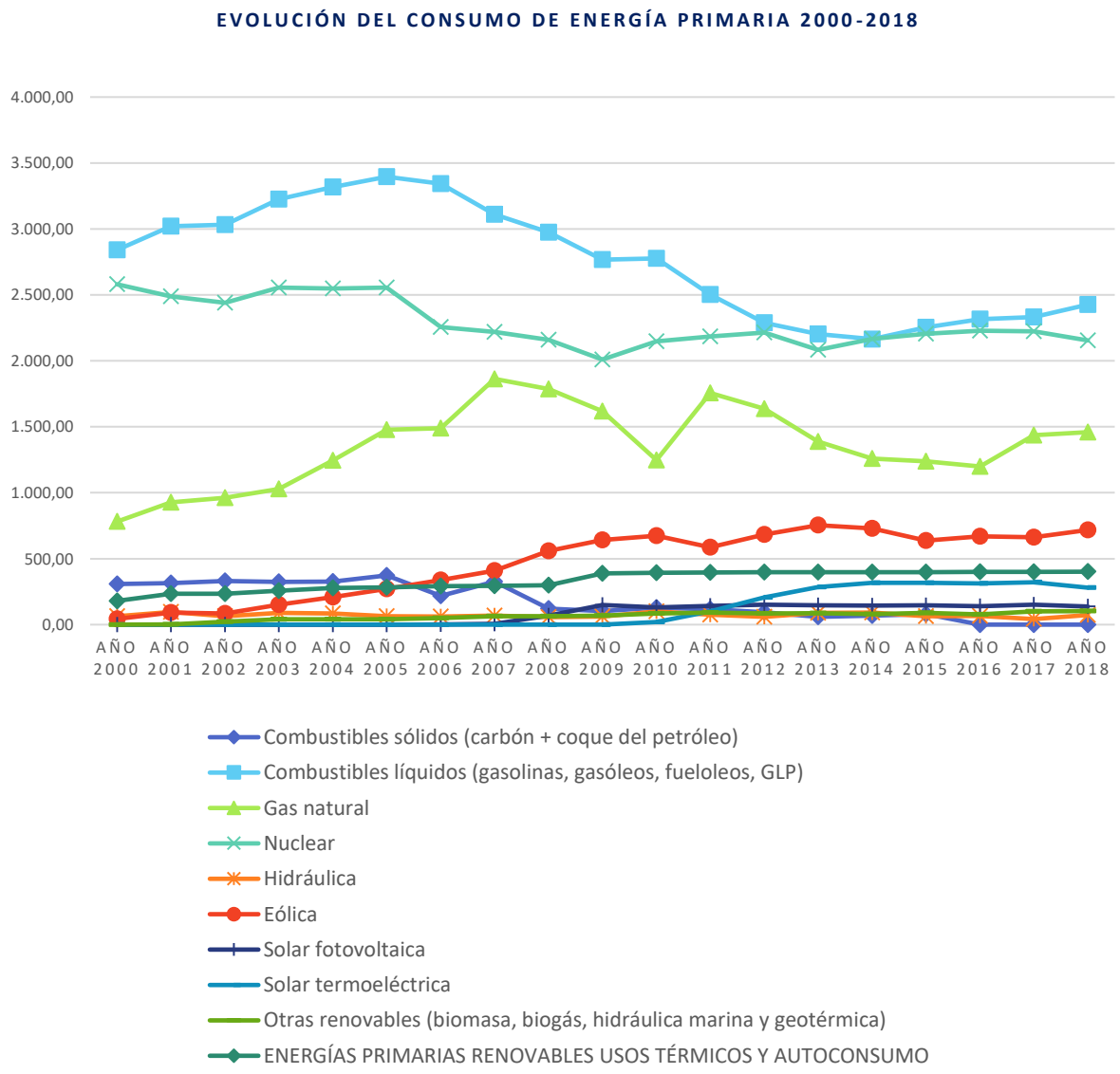


Gráfico 5: Evolución del consumo de energía primaria por fuentes energéticas en Castilla-La Mancha 2000-2018

La estructura de consumo de energía primaria en Castilla-La Mancha muestra un aumento en el consumo de fuentes de energía no renovables de un 4,32 % en 2017 y un 0,82 % en 2018 respecto a las cifras del año anterior. El consumo de energía primaria de fuentes renovables muestra un aumento en el año 2018 debido principalmente a la energía hidráulica, la cual había disminuido considerablemente en el año anterior.

FUENTE ENERGÉTICA	Año 2016		Año 2017		Año 2018		2016/17	2017/18
	ktep	Estructura	ktep	Estructura	ktep	Estructura	%	%
ENERGÍAS PRIMARIAS NO RENOVABLE	**5.742,47**	**77,52%**	**5.990,28**	**78,13%**	**6.039,56**	**77,89%**	**4,32%**	**0,82%**
Combustibles sólidos	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Combustibles líquidos	2.315,78	31,26%	2.331,51	30,41%	2.426,77	31,30%	0,68%	4,09%
Gas natural	1.197,79	16,17%	1.435,66	18,73%	1.458,35	18,81%	19,86%	1,58%
Nuclear	2.228,90	30,09%	2.223,10	29,00%	2.154,44	27,79%	-0,26%	-3,09%
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES	**1.266,30**	**17,09%**	**1.277,13**	**16,66%**	**1.312,70**	**16,93%**	**0,86%**	**2,79%**
Hidráulica	66,43	0,90%	41,77	0,54%	73,62	0,95%	-37,13%	76,28%
Eólica	669,44	9,04%	662,90	8,65%	717,34	9,25%	-0,98%	8,21%
Solar fotovoltaica	140,30	1,89%	151,13	1,97%	137,83	1,78%	7,71%	-8,80%
Solar termoeléctrica	312,07	4,21%	320,96	4,19%	281,06	3,62%	2,85%	-12,43%
Otras renovables	78,06	1,05%	100,38	1,31%	102,85	1,33%	28,59%	2,46%
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	**399,13**	**5,39%**	**399,66**	**5,21%**	**401,21**	**5,17%**	**0,13%**	**0,39%**
Usos térmicos	207,45	2,80%	207,94	2,71%	208,03	2,68%	0,24%	0,04%
Usos eléctricos	191,68	2,59%	191,72	2,50%	193,19	2,49%	0,02%	0,76%
CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA	**7.407,90**	**100,00%**	**7.667,07**	**100,00%**	**7.753,47**	**100,00%**	**3,50%**	**1,13%**

Tabla 9: Consumo energía primaria C-LM 2016-2018

La gráfica siguiente muestra la estructura porcentual para el año 2018:

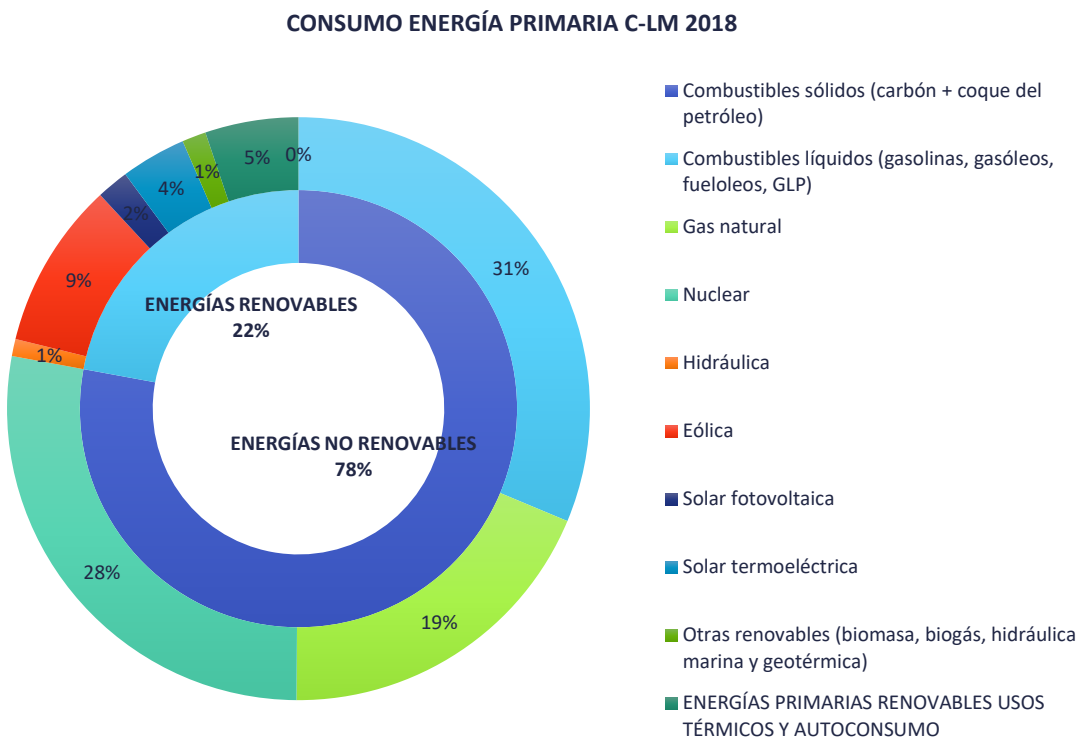


Gráfico 6: Estructura de la demanda de energía primaria por fuentes en la Castilla-La Mancha en el 2018

En un contexto de recuperación económica con crecimiento sostenido, las energías renovables han ido incrementado su presencia en el balance de energía primaria, aportando actualmente un 22% de los consumos primarios. Con respecto a la generación primaria de origen renovable, en 2017 descendió ligeramente tras un periodo de crecimiento continuado, debido principalmente al descenso de participación de la hidráulica y la eólica. Si bien la energía nuclear viene ocupando el primer lugar del mix energético castellano-manchego desde hace muchos años, las energías renovables van ganando posiciones. En este sentido serán necesarios cambios sustanciales en la forma de gestión de los sistemas eléctricos para aumentar el porcentaje de generación de electricidad con renovables, que según Red Eléctrica España (REE) ya alcanzó el 38,4% a nivel nacional, superando el objetivo del 20% que establece el Plan de Energías Renovables 2011-2020, en línea con lo indicado en la Directiva comunitaria.

Por el contrario, el 78% representa la energía primaria de fuentes energéticas no renovables en 2018, que ha aumentado un punto porcentual respecto al año 2016 debido al incremento de consumo de petróleos y gas natural, debido probablemente al crecimiento económico tras un periodo de fuerte contracción de la economía, tal y como muestra el aumento del 4 % del PIB entre el año 2016 y 2017.

Los combustibles sólidos como fuente de energía primaria en Castilla-La Mancha han dejado de utilizarse tras el cierre de las centrales que utilizaban este combustible debido a las políticas medioambientales promovidas por la Administración en los últimos años dirigidas, entre otras cosas, a la reducción de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

Se muestra a continuación el mapa de centrales en Castilla-La Mancha para el año 2014 y para el año 2018:

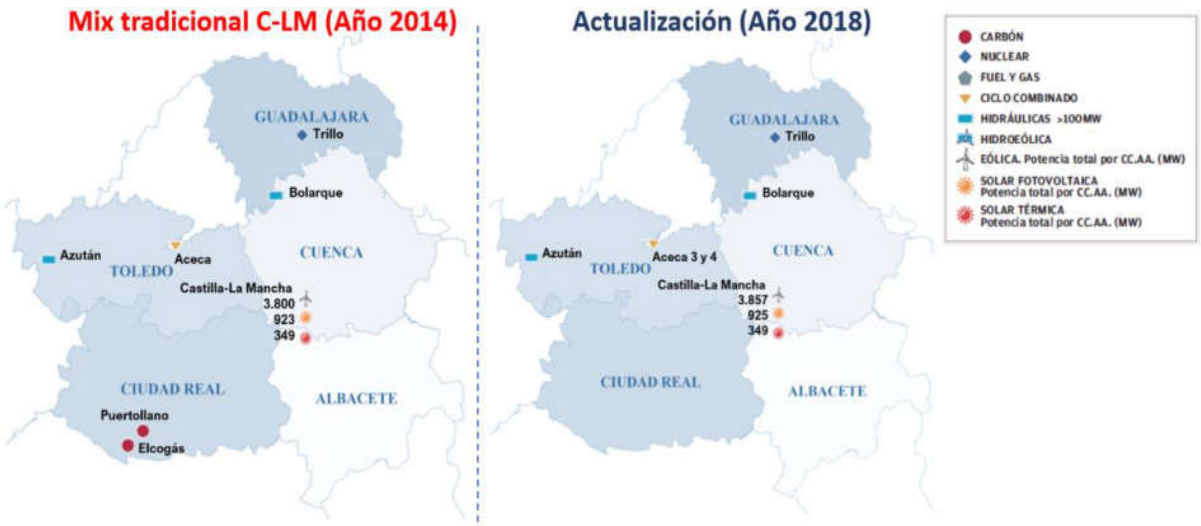


Ilustración 19: Mapa de centrales por tipos año 2014 y año 2018. Elaboración propia. Fuente: Red Eléctrica[35]

35 https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/informe-anual-sistema/informe-del-sistema-electrico-espanol-2014

Es importante señalar que la tecnología fotovoltaica ha tenido un importante despliegue en Castilla-La Mancha con puesta en explotación de cientos de MW. En el registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica (tal y como se indica en el Capítulo II del Título V del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos) deben inscribirse todas las instalaciones de producción de energía eléctrica que hayan sido autorizadas. El Registro contiene los datos principales de las instalaciones inscritas tanto con carácter previo como definitivo. Se muestran a continuación un resumen de los datos de instalaciones fotovoltaicas para producción de energía eléctrica disponibles por provincias.

	ALBACETE	CIUDAD REAL	CUENCA	GUADALAJARA	TOLEDO	TOTAL
NUM. INSTAL.	4.001	2.464	2.654	533	1.913	11.565
POT. INSTALADA (kW)	534.797,10	618.480,40	232.178,70	60.887,10	276.403,20	1.722.746,50
POT. INSTALADA (%)	**31,04%**	**35,90%**	**13,48%**	**3,53%**	**16,04%**	**100,00%**

Tabla 10: Potencia instalada en instalaciones fotovoltaicas. Fuente: Registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica[36]. Datos actualizados: diciembre 2019

Adicionalmente, realizando una consulta a los datos de Red Eléctrica de España se comprueba que el incremento experimentado por la potencia instalada en fotovoltaica ha sido muy significativo, desde 925 MW en el año 2018 a los 1.746,20 MW al finalizar el año 2019.[37] Existe una pequeña desviación entre los datos obtenidos del Registro Administrativo de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica y los publicados por REE, debido a que la primera fuente se refiere a la potencia instalada inscrita en el registro y la segunda recoge el dato relativo a las instalaciones en servicio. No obstante, la distribución porcentual obtenida por provincia es el dato más significativo.

Consumo de combustibles sólidos

Dentro del concepto de combustibles sólidos se engloba el consumo de los distintos tipos de carbón (hulla, antracita, lignito negro y lignito pardo), así como productos derivados (aglomerados, coque, etc.).

En este caso, el consumo de carbón como fuente energética primaria se ha ido reduciendo hasta incluso desaparecer debido en gran parte a las políticas medioambientales promovidas por la Administración en los últimos años dirigidas, entre otras cosas, a la reducción de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

Los combustibles sólidos se han utilizado históricamente en dos centrales térmoeléctricas clásicas en Castilla -La Mancha para producir electricidad. Concretamente, la central GICC PL-ELCOGAS, que era

https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/informe-anual-sistema/informe-del-sistema-electrico-espanol-2018

[36] https://energia.gob.es/electricidad/energias-renovables/Paginas/registro-administrativo.aspx

[37] https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/series-estadisticas-nacionales

la central con mayor potencia instalada (320 MW), y la central de Puertollano (314 MW), ambas estaban situadas en la provincia Ciudad Real.

La Central GICC PL-ELCOGAS dejó de estar operativa en el mes de agosto de 2015, por lo que a partir de dicha fecha no ha habido producción eléctrica, ni por tanto consumo de combustibles.

Desde finales de 2019, la Central está cerrada y desmantelada, por lo que no tendrá actividad productiva en el futuro. (ver mapa *Ilustración 16* situación 2018)

La Central Térmica de Puertollano fue una instalación termoeléctrica de ciclo convencional, de la que ya no se dispone de datos de producción ni consumo.

La Central de Puertollano lleva inactiva desde noviembre 2013. Finalmente, el 28 de noviembre de 2015, la torre de refrigeración y el conjunto de edificios aledaños fueron demolidos controladamente. En la actualidad no queda ningún vestigio de la ocupación anterior del solar salvo escombros.

Con todo lo anterior, se muestra a continuación el consumo histórico de carbón:

CONSUMOS RELATIVOS A LA central GICC PL-ELCOGAS 2000-2017									
FUENTE ENERGÉTICA	**Año 2000**	**Año 2001**	**Año 2002**	**Año 2003**	**Año 2004**	**Año 2005**	**Año 2006**	**Año 2007**	**Año 2008**
Consumo de Carbón (toneladas)	177.292	268.887	289.409	247.069	222.623	196.546	183.728	178.923	180.160
Consumo de Coque (toneladas)	174.377	249.292	284.481	261.474	236.942	221.202	229.682	219.779	227.003
FUENTE ENERGÉTICA	**Año 2009**	**Año 2010**	**Año 2011 (1)**	**Año 2012**	**Año 2013**	**Año 2014**	**Año 2015**	**Año 2016**	**Año 2017**
Consumo de Carbón (toneladas)	243.160	215.608	216.603	174.539	109.492	126.315	146.633	**0**	**0**
Consumo de Coque (toneladas)	300.012	298.719	261.937	234.569	157.822	201.662	203.710	**0**	**0**

Tabla 11: Consumo de carbón (Tm) de la central GICC PL-ELCOGAS.[38]

(1) A partir del 1 de enero 2011 se incluye la gasificación integrada en ciclo combinado GICC (Elcogás) en carbón nacional ya que según el R.D. 134/2010 esta central está obligada a participar, como unidad vendedora que utiliza carbón autóctono como combustible, en el proceso de resolución de restricciones por garantía de suministro.

Nota: Los datos relativos a los consumos de combustibles entre el año 2000 y 2005 y el 2015 han sido facilitados por personal de ELCOGAS a través de una consulta realizada.

[38] Fuente: http://www.elcogas.es/es/sostenibilidad/memorias-sostenibilidad

A continuación, se muestran los datos de consumo de energía primaria de combustibles sólidos:

	CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA COMBUSTIBLES SÓLIDOS 2000-2017								
	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008
FUENTE ENERGÉTICA	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
CARBÓN	307,07	314,81	331,31	323,76	327,19	373,05	217,05	325,51	121,18
COQUE DEL PETRÓLEO	133,22	190,46	217,34	199,77	181,02	169,00	175,48	167,91	173,43
	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
FUENTE ENERGÉTICA	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
CARBÓN	102,92	127,56	116,94	94,23	59,11	68,20	79,17	0,00	0,00
COQUE DEL PETRÓLEO	229,21	228,22	200,12	179,21	120,58	154,07	155,63	0,00	0,00

Tabla 12: Consumo energía primaria combustibles sólidos (ktep). Elaboración propia[39]

Como se puede observar, no existen en la actualidad centrales térmicas clásicas cuyos combustibles, entre los que figura el carbón, son altamente contaminantes. En este sentido, tanto a nivel nacional como regional se han sustituido progresivamente por otras fuentes de energías renovables y centrales de ciclo combinado como alternativas con el fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

Consumo de combustibles líquidos

En este tipo de fuente energética se incluyen los combustibles derivados del petróleo (gasóleo A, B y C, gasolinas y GLP) así como el fueloil consumidos en Castilla-La Mancha.

La mayor parte del petróleo se usa como materia prima para obtener energía, por ejemplo, la gasolina o los gasóleos A, B o C. Un pequeño porcentaje de estos combustibles se utilizaba como combustible no renovable para producir electricidad en la central térmica de Aceca (Toledo) mediante un ciclo convencional que constaba de dos grupos: el Grupo I de 315,5 MW y que utilizaba como combustible fueloil y gas natural; y el Grupo II, de 313,5 MW y que funcionaba únicamente con fueloil.

En 2012 el Ministerio de Industria, Energía y Turismo autorizó el cierre y desmantelamiento de los dos grupos de fueloil. Desde ese momento la producción en la central térmica de Aceca se realiza únicamente mediante los dos grupos de ciclo combinado (Grupos III y IV) que utilizan como combustible el gas natural, y tienen una potencia instalada de 400 MW cada uno. A continuación, se detalla el consumo de combustibles líquidos en Castilla-La Mancha:

[39] Fuente: Estadística Energética Castilla-La Mancha Año 2010
http://www.ies.jccm.es/estadisticas/por-tema/sectores-economicos/industria-y-energia/

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN CASTILLA-LA MANCHA. PERÍODO 2000-2018										
	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009
	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
GLP	**143,15**	**121,04**	**120,63**	**139,48**	**138,07**	**130,53**	**115,74**	**118,95**	**116,52**	**103,86**
GASOLINAS:	**386,58**	**379,99**	**375,86**	**374,58**	**360,55**	**332,23**	**309,01**	**286,47**	**265,19**	**257,64**
97 I.O.	*154,87*	*115,65*	*91,50*	*76,80*	*58,57*	*31,31*	*0,02*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
95 I.O.	*204,33*	*238,52*	*256,53*	*268,98*	*273,20*	*273,13*	*280,63*	*259,74*	*243,62*	*237,77*
98 I.O.	*27,38*	*25,82*	*27,83*	*28,80*	*28,78*	*27,79*	*28,36*	*26,73*	*21,56*	*19,87*
GASÓLEOS:	**1.860,21**	**1.963,19**	**2.005,35**	**2.248,14**	**2.431,46**	**2.565,92**	**2.487,23**	**2.448,16**	**2.323,39**	**2.193,67**
AUTOMOCIÓN (A)	*1.078,43*	*1.163,58*	*1.247,86*	*1.392,92*	*1.491,60*	*1.598,34*	*1.605,83*	*1.622,93*	*1.516,41*	*1.419,32*
AGRICOLA (B)	*517,49*	*554,38*	*543,68*	*634,01*	*722,27*	*765,95*	*709,87*	*670,51*	*657,24*	*640,01*
CALEFACCIÓN (C)	*264,29*	*245,23*	*213,81*	*221,21*	*217,59*	*201,62*	*171,54*	*154,72*	*149,74*	*134,33*
FUELÓLEOS:	**404,09**	**513,55**	**486,45**	**409,56**	**329,47**	**307,54**	**378,93**	**197,73**	**215,51**	**158,98**
FUELÓLEO BIA(2)	*3,73*	*3,92*	*1,50*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*378,93*	*197,73*	*215,51*	*158,98*
FUELÓLEO Nº 1	*348,18*	*442,77*	*437,00*	*408,93*	*328,40*	*300,74*	-	-	-	-
FUELÓLEO Nº 2	*52,18*	*66,86*	*47,95*	*0,63*	*1,07*	*6,80*	-	-	-	-

EVOLUCIÓN DEL CONSUMO FINAL DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN CASTILLA-LA MANCHA. PERÍODO 2000-2018									
	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018(1)
	kt	kt	kt	Kt	kt	kt	kt	kt	kt
GLP	**113,76**	**84,18**	**79,60**	**88,46**	**65,70**	**70,13**	**65,72**	**62,10**	**65,10**
GASOLINAS:	**241,71**	**214,87**	**189,45**	**176,42**	**171,94**	**172,47**	**174,65**	**176,87**	**184,88**
97 I.O.	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
95 I.O.	*224,81*	*202,71*	*181,01*	*169,18*	*164,81*	*164,34*	*165,43*	*167,19*	*174,76*
98 I.O.	*16,90*	*12,16*	*8,44*	*7,24*	*7,14*	*8,13*	*9,23*	*9,68*	*10,12*
GASÓLEOS:	**2.233,79**	**2.047,65**	**1.880,22**	**1.827,80**	**1.797,08**	**1.875,44**	**1.922,83**	**1941,09**	**2029,86**
AUTOMOCIÓN (A)	*1.418,96*	*1.330,90*	*1.204,55*	*1.139,20*	*1.160,64*	*1.211,26*	*1.254,88*	*1276,67*	*1316,24*
AGRICOLA (B)	*663,37*	*588,55*	*499,08*	*509,82*	*480,65*	*510,76*	*536,79*	*552,46*	*588,25*
CALEFACCIÓN (C)	*151,45*	*128,20*	*176,59*	*178,78*	*155,79*	*153,42*	*131,16*	*111,96*	*125,37*
FUELÓLEOS:	**132,62**	**106,17**	**93,45**	**64,82**	**88,29**	**91,13**	**109,39**	**108,15**	**101,10**
FUELÓLEO BIA(2)	*132,62*	*106,17*	*93,45*	*64,82*	*88,29*	*91,13*	*109,39*	*108,15*	*101,10*
FUELÓLEO Nº 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FUELÓLEO Nº 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Unidad: Kilotoneladas

(1) Datos provisionales que pueden sufrir variaciones debido a rectificaciones enviadas por las compañías informantes.

(2) Desde el año 2006 incluye los fuelóleos antes denominados fuelóleo nº 1 y fuelóleo nº 2

Tabla 13: Distribución por fuentes energéticas. Elaboración propia (diversas fuentes)[40]

[40] Datos para el GLP obtenidos del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico >Energía>Estadísticas y Balances Energéticos>Publicaciones estadísticas>Estadísticas Gas GLP Anual https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/gas-GLP-anual/Paginas/gas-GLP-anual.aspx
Fuente consultada para obtener los datos de productos petrolíferos, CORES: Corporación de Derecho Público tutelada por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital. https://www.cores.es/es/estadisticas

Los consumos mostrados en la tabla anterior corresponden la energía primaria demandada en Castilla-La Mancha para consumo directo en usos finales como materia prima para obtener energía. No obstante, como ya se ha mencionado existiría un mayor consumo de energía primaria de fueloil destinado a producir electricidad en los grupos tradicionales de la Central térmica de ACECA en años posteriores al 2012, cuando dichos grupos aún estaban en funcionamiento. Estos valores de consumo de fueloil anteriores al 2012 como energía primaria se desconocen.

El consumo primario de combustibles líquidos, medido en Ktep, se muestra a continuación:

GASOLINAS 2000-2018										
	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009
	ktep	ktep	ktep	Ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
Castilla-La Mancha	406,29	399,37	395,03	393,69	378,94	349,17	324,77	301,08	278,71	270,78
GASOLINAS 2000-2018										
	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	
Castilla-La Mancha	254,03	225,82	199,11	185,41	180,71	181,27	183,56	185,89	194,30	

Tabla 14: Histórico del consumo de Gasolinas (ktep)

GASÓLEOS 2000-2018										
PROVINCIA	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009
	ktep	ktep	ktep	Ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
Castilla-La Mancha	1.891,84	1.996,56	2.039,44	2.286,36	2.472,79	2.609,54	2.529,52	2.489,78	2.362,88	2.230,96
GASÓLEOS 2000-2018										
PROVINCIA	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	
Castilla-La Mancha	2.271,76	2.082,46	1.912,18	1.858,87	1.827,63	1.907,32	1.955,51	1.974,09	2.064,37	

Tabla 15: Histórico del consumo de Gasóleos (ktep)

FUELÓLEOS 2000-2018										
	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009
	ktep	ktep	ktep	Ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
Castilla-La Mancha	385,91	490,44	464,56	391,13	314,64	293,70	361,88	188,83	205,81	151,83
FUELÓLEOS 2000-2018										
	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	
Castilla-La Mancha	126,65	101,39	89,24	61,90	84,32	87,03	104,47	103,29	96,55	

Tabla 16: Histórico del consumo de fuelóleos (ktep)

GLP 2000-2018										
	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009
	ktep	ktep	ktep	Ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
Castilla-La Mancha	157,32	133,02	132,57	153,29	151,74	143,46	127,20	130,72	128,05	114,14
GLP 2000-2018										
	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	
Castilla-La Mancha	125,03	92,51	87,48	97,22	72,21	77,07	72,23	68,25	71,54	

Tabla 17: Histórico del consumo de GLP (ktep)

En el año 2016 el consumo de combustibles líquidos como fuente de energía primaria ascendió a 2.315,78 ktep, y continuando con la tendencia en aumento alcanzó en el año 2017 los 2.331 ktep y 2.426,77 ktep en el año 2018. El consumo de gasóleos, entre los que se encuentran el gasóleo A, B y C, supone un 84 % del consumo total, por el contrario, el consumo de gas licuado del petróleo (GLP) en Castilla-La Mancha es el que ocupa la última posición en el ranking de combustibles líquidos con aproximadamente un 3%.

	Año 2016		Año 2017		Año 2018		2016/17	2017/18
	ktep	Estructura	ktep	Estructura	ktep	Estructura	%	%
GASOLINAS	183,56	7,93%	185,89	7,97%	194,30	8,01%	**1,27%**	**4,53%**
GASÓLEOS	1.955,51	84,44%	1.974,09	84,67%	2.064,37	85,07%	**0,95%**	**4,57%**
FUELOLEOS	104,47	4,51%	103,29	4,43%	96,55	3,98%	**-1,14%**	**-6,52%**
GLP	72,23	3,12%	68,25	2,93%	71,54	2,95%	**-5,52%**	**4,83%**
TOTAL	**2.315,78**	**100,00%**	**2.331,51**	**100,00%**	**2.426,77**	**100,00%**	**0,68%**	**4,09%**

Tabla 18: Estructura de consumo de combustibles líquidos 2016-2018. Elaboración propia

El consumo de gasóleos y gasolinas ha ido aumentando en el periodo 2016-2018. Por el contrario, disminuye el uso de fuelóleos y se mantienen el de GLP.

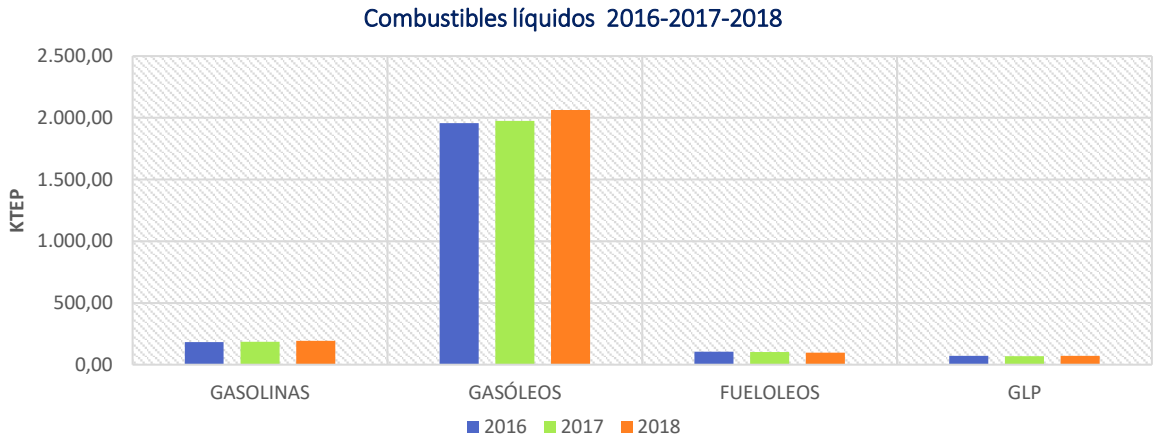


Gráfico 7: Evolución del consumo de combustibles líquidos 2016, 2017 y 2018

Consumo de Gas Natural

De la misma manera que ocurre con los combustibles sólidos, el gas natural puede ser consumido como materia prima para obtener energía en los sectores finales o bien como combustible en las centrales de ciclo combinado de Castilla-La Mancha.

Hasta el año 2012 la central térmica ACECA contaba con dos grupos de ciclo convencional, uno de los cuales, el Grupo I de 315,5 MW, utilizaba como combustible fueloil y **gas natural.** La central cuenta también con dos grupos de ciclo combinado (construidos y puestos en marcha en el año 2005), que son los únicos en funcionamiento en el momento actual. El combustible principal es gas natural, procedente de la red de ENAGAS, teniendo la posibilidad de usar gasóleo como combustible alternativo

en caso de necesidad (tanque de almacenamiento de 1.500 m^3). A fin de garantizar el suministro eléctrico en caso de falta generalizada de gas natural, la Administración estableció la necesidad de incorporar el funcionamiento de la central con gasóleo. Sin embargo, la instalación sólo se opera con gasoil esporádicamente en modo de pruebas, para garantizar su disponibilidad en caso de necesidad[41].

Es necesario tener en cuenta también hasta el año 2016 el consumo de gas natural en la Central GICC PL-ELCOGAS junto con el carbón y el coque del petróleo ya definidos.

Consumo gas natural en ELCOGAS 2000-2017									
ELCOGAS EN CIFRAS	**Año 2000**	**Año 2001**	**Año 2002**	**Año 2003**	**Año 2004**	**Año 2005**	**Año 2006**	**Año 2007**	**Año 2008**
Consumo de Gas natural (millones de m3)	134,89	83,41	84,59	73,77	108,13	103,87	78,44	69,53	79,93
ELCOGAS EN CIFRAS	**Año 2009**	**Año 2010**	**Año 2011**	**Año 2012**	**Año 2013**	**Año 2014**	**Año 2015**	**Año 2016**	**Año 2017**
Consumo de Gas natural (millones de m3)	70,29	66,67	65,69	67,92	37,44	39,91	29,85	0,00	0,00

Tabla 19: Consumo Gas natural GICC PL-ELCOGAS. Elaboración propia[42]

El resto de consumo de gas natural se destina a la producción energética en los sectores finales.

A continuación, se muestra suministro de gas natural a mercado interior de Castilla-La Mancha para consumo con fines energéticos:

GAS NATURAL CASTILLA-LA MANCHA 2000-2018									
Año 2000	**Año 2001**	**Año 2002**	**Año 2003**	**Año 2004**	**Año 2005**	**Año 2006**	**Año 2007**	**Año 2008**	**Año 2009**
millones kcal	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**
8.679.226	10.312.971	10.693.090	11.438.021	13.845.279	16.412.286	16.536.312	20.701.419	19.848.229	17.966.416
Año 2010	**Año 2011**	**Año 2012**	**Año 2013**	**Año 2014**	**Año 2015**	**Año 2016**	**Año 2017**	**Año 2018**	
millones kcal	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	**millones kcal**	
13.850.997	19.520.417	18.183.448	15.425.447	13.996.990	13.765.792	13.308.795,65	15.951.805,67	16.203.899,4	

Tabla 20: Consumo Gas natural con fines energéticos en Castilla-La Mancha. Elaboración propia[43]

[41] https://www.iberdrola.com/wcorp/gc/prod/es_ES/sostenibilidad/docs/DA_CC_Aceca.pdf
[42] Fuente: http://www.elcogas.es/es/sostenibilidad/memorias-sostenibilidad

[43] Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico >Energía>Estadísticas y Balances Energéticos>Publicaciones estadísticas> Estadísticas Gas Natural Anual
https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/gas-natural-anual/Paginas/GasNatural.aspx

CNMC: https://www.cnmc.es/ambitos-de-actuacion/energia/mercado-gas

Finalmente, el consumo primario de gas natural, medido en Ktep, se muestra a continuación:

GAS NATURAL 2000-2018 (ktep)										
C-LM	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	
	781,13	928,17	962,38	1.029,42	1.246,08	1.477,11	1.488,27	1.863,13	1.786,34	
	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
	1.616,98	1.246,59	1.756,84	1.636,51	1.388,29	1.259,73	1.238,92	1.197,79	1.435,39	1.458,35

Tabla 21: Consumo Gas natural (ktep) con fines energéticos en Castilla-La Mancha. Elaboración propia

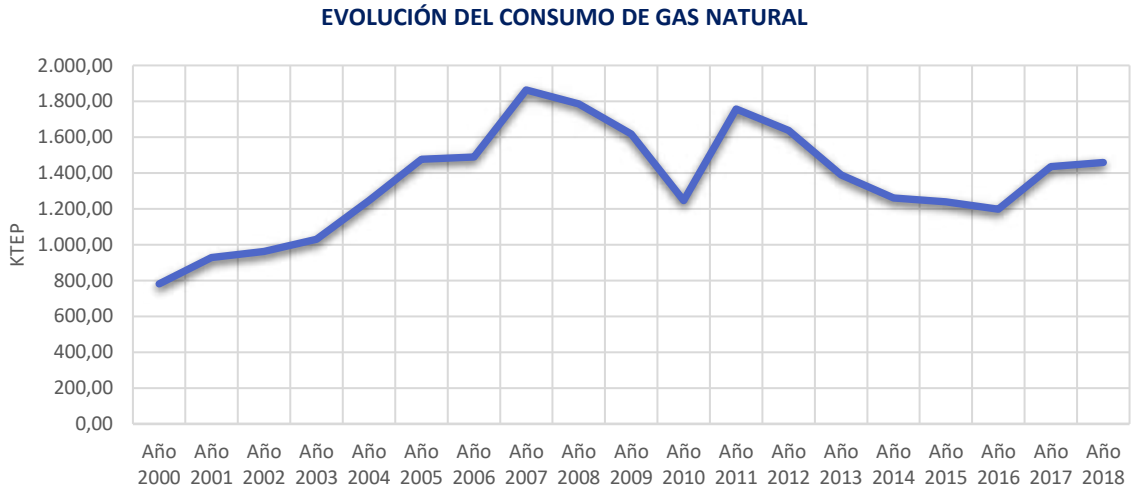


Gráfico 8: Evolución del consumo de gas natural en Castilla-La Mancha 2000-2018 (ktep). Elaboración propia.

La participación del gas natural en el balance de energía primaria fue del 17,09% en el año 2016 y ascendió a un 19,75 % en el año 2017, que se mantuvo en un 19,84% en el año 2018.

3.2.2.2. Producción de energía primaria en C-LM

La producción de energía primaria ha evolucionado desde al año 2000 hasta el año 2018 de la siguiente manera:

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN ENERGÍA PRIMARIA C-LM (2000-2018)																			
	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
FUENTE ENERGÉTICA	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
ENERGÍAS PRIMARIAS NO RENOVABLE	3.092,88	2.968,16	2.827,75	3.057,39	3.055,20	3.038,69	2.704,63	2.661,39	2.546,04	2.393,95	2.505,49	2.436,16	2.520,04	2.457,73	2.531,30	2.295,51	2.313,74	2.223,10	2.154,44
Combustibles sólidos (carbón + coque del petróleo)	512,68	479,95	387,23	501,16	506,01	482,98	447,83	442,38	387,23	384,20	357,36	251,55	304,42	374,98	366,26	89,95	84,84	0,00	0,00
Combustibles líquidos (gasolinas, gasóleos, fueloleos, GLP)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gas natural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nuclear	2.580,20	2.488,21	2.440,52	2.556,23	2.549,19	2.555,70	2.256,80	2.219,01	2.158,81	2.009,75	2.148,13	2.184,61	2.215,62	2.082,75	2.165,04	2.205,56	2.228,90	2.223,10	2.154,44
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES CONECTADAS A RED	106,82	188,13	170,53	281,03	333,07	375,72	450,43	549,56	748,34	919,92	1.009,52	998,82	1.183,16	1.359,21	1.362,02	1.254,50	1.266,30	1.277,13	1.312,70
Hidráulica	63,55	95,03	62,61	89,70	83,42	63,04	61,06	68,28	56,67	62,44	100,28	76,17	57,97	89,10	92,09	63,42	66,43	41,77	73,62
Eólica	43,17	90,73	85,14	151,53	207,95	272,02	338,41	409,96	559,09	640,70	674,41	587,20	683,55	753,80	728,67	637,78	669,44	662,90	717,34
Solar fotovoltaica	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,21	0,69	7,05	67,94	149,12	130,89	142,92	150,77	146,53	145,04	147,26	140,30	151,13	137,83
Solar termoeléctrica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,65	101,36	206,20	283,55	317,42	317,95	312,07	320,96	281,06
Otras renovables	0,00	2,27	22,68	39,69	41,58	40,45	50,27	64,26	64,64	67,66	84,29	91,18	84,67	86,23	78,80	88,10	78,06	100,38	102,85
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	179,87	234,44	234,45	257,08	278,80	281,26	290,88	293,24	299,58	388,93	392,04	395,23	397,14	397,95	398,05	398,67	399,13	399,66	401,21
Usos térmicos	177,48	178,10	178,10	178,10	178,50	178,52	180,04	180,24	180,48	202,18	203,85	204,63	205,59	206,38	206,49	207,07	207,45	207,94	208,03
Usos eléctricos	2,39	56,34	56,34	78,98	100,30	102,74	110,84	113,00	119,10	186,75	188,19	190,61	191,55	191,56	191,56	191,61	191,68	191,72	193,19
PRODUCCIÓN TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA	3.379,56	3.390,73	3.232,73	3.595,50	3.667,07	3.695,66	3.445,94	3.504,19	3.593,96	3.702,80	3.907,05	3.830,22	4.100,34	4.214,88	4.291,37	3.948,68	3.979,17	3.899,90	3.868,35

Tabla 22: Evolución de la producción de energía primaria en Castilla-La Mancha 2000-2018. Elaboración propia

La información se ha obtenido a partir de publicaciones oficiales de diferentes organismos que se detallan a lo largo del presente documento.

	Año 2016		Año 2017		Año 2018		2016/17	2017/18
FUENTE ENERGÉTICA	ktep	Estructura	ktep	Estructura	ktep	Estructura	%	%
ENERGÍAS PRIMARIAS NO RENOVABLE	**2.313,74**	**58,15%**	**2.223,10**	**57,00%**	**2.154,44**	**55,69%**	**-3,92%**	**-3,09%**
Combustibles sólidos (carbón + coque del petróleo)	84,84	2,13%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	-100,00%	0,00%
Combustibles líquidos (gasolinas, gasóleos, fuelóleos, GLP)	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Gas natural	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00%	0,00%
Nuclear	2.228,90	56,01%	2.223,10	57,00%	2.154,44	55,69%	-0,26%	-3,09%
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES	**1.266,30**	**31,82%**	**1.277,13**	**32,75%**	**1.312,70**	**33,93%**	**0,86%**	**2,79%**
Hidráulica	66,43	1,67%	41,77	1,07%	73,62	1,90%	-37,13%	76,28%
Eólica	669,44	16,82%	662,90	17,00%	717,34	18,54%	-0,98%	8,21%
Solar fotovoltaica	140,30	3,53%	151,13	3,88%	137,83	3,56%	7,71%	-8,80%
Solar termoeléctrica	312,07	7,84%	320,96	8,23%	281,06	7,27%	2,85%	-12,43%
Otras renovables	78,06	1,96%	100,38	2,57%	102,85	2,66%	28,59%	2,46%
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	**399,13**	**10,03%**	**399,66**	**10,25%**	**401,21**	**10,37%**	**0,13%**	**0,39%**
Usos térmicos (biomasa, solar térmica, geotermia, biogás)	207,45	5,21%	207,94	5,33%	208,03	5,38%	0,24%	0,04%
Usos eléctricos (solar FV y eólica aislada/autoconsumo; cogeneración autoconsumo)	191,68	4,82%	191,72	4,92%	193,19	4,99%	0,02%	0,76%
PRODUCCIÓN TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA	**3.979,17**	**100,00%**	**3.899,90**	**100,00%**	**3.868,35**	**100,00%**	**-1,99%**	**-0,81%**

Tabla 23: Producción de energía primaria en CLM 2016-2018

Como se indica en la tabla anterior, la producción regional de energía primaria en 2016 alcanzó los 3.979,17 ktep. En 2017 fue de 3.899,90 ktep, un 2 % inferior a la del año anterior, debido principalmente a la disminución en hidráulica, carbón y eólica. En el año 2018 se alcanzan los 3.868,35 ktep con una disminución de un 3% en producción de fuentes de energía no renovables y un aumento proporcional de la producción a partir de fuentes renovables.

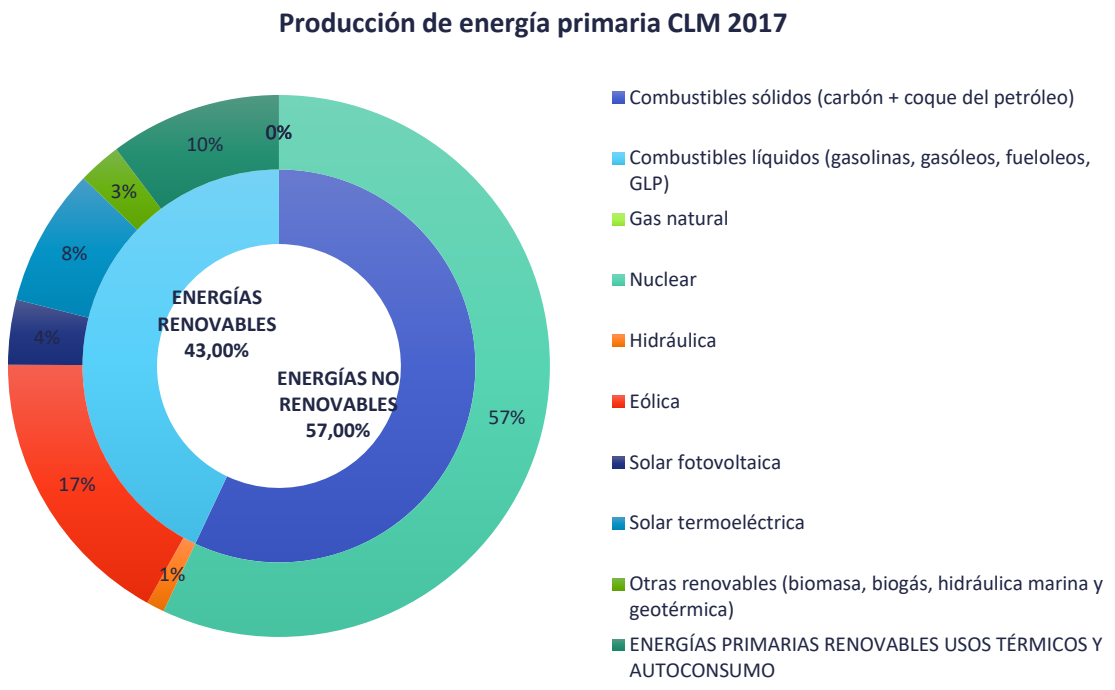


Gráfico 9: Producción de energía primaria Castilla-La Mancha Año 2017

En 2018, se observa gráficamente que la producción disminuye ligeramente respecto al año anterior, llegando a 3.868,35 ktep debido principalmente a la disminución en nuclear. La energía eólica que sigue una tendencia de aumento durante un largo periodo de más de 4 años consecutivos.

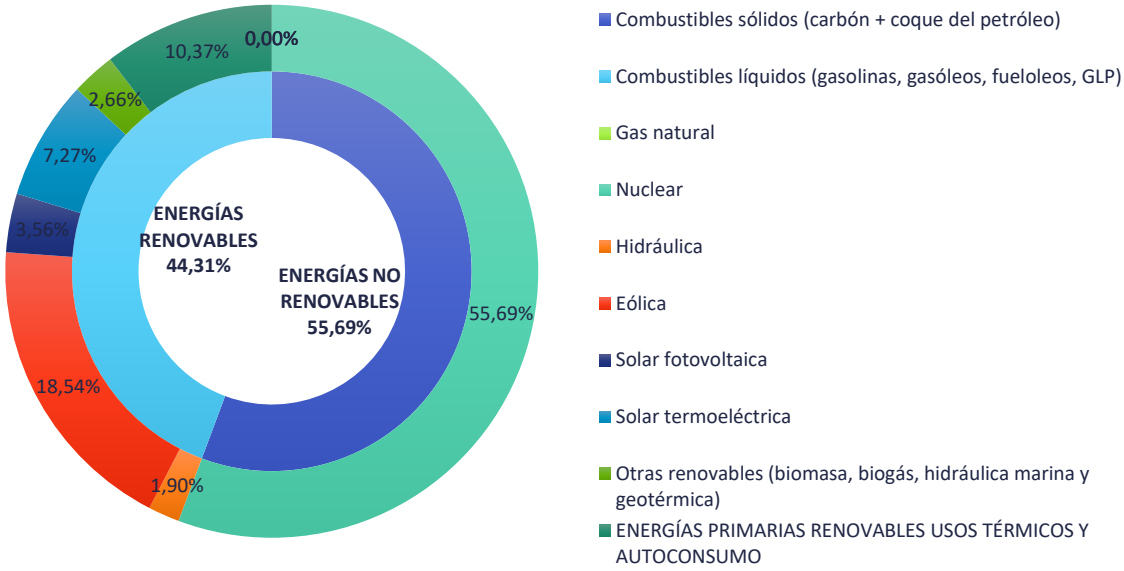


Gráfico 10: Producción de energía primaria Castilla-La Mancha Año 2018

En 2016 se cierra la única explotación minera de carbón en Castilla-La Mancha constituyendo un paso hacia el objetivo de la descarbonización energética y por ende de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero marcado por la Unión Europea en el horizonte 2050.

Por otra parte, la producción de energía hidroeléctrica se redujo un 37% entre 2016 y 2017, la de energía nuclear se mantuvo similar respecto al año anterior y la de otras energías renovables tuvo un ligero aumento en su conjunto.

Producción de combustibles sólidos

Según los datos estadísticos disponibles correspondientes al año 2016, la industria extractiva castellanomanchega tiene 285 explotaciones mineras de las cuales sólo una de ellas es subterránea. A continuación, se muestra un mapa regional de las diferentes extracciones que son fundamentalmente de áridos, con producciones significativas de arcillas, yesos y otros productos minerales.

Teniendo presentes los datos relativos a 2016, Castilla-La Mancha ocupa entre el quinto y el sexto puesto en el ranking de la minería nacional por Comunidades Autónomas.

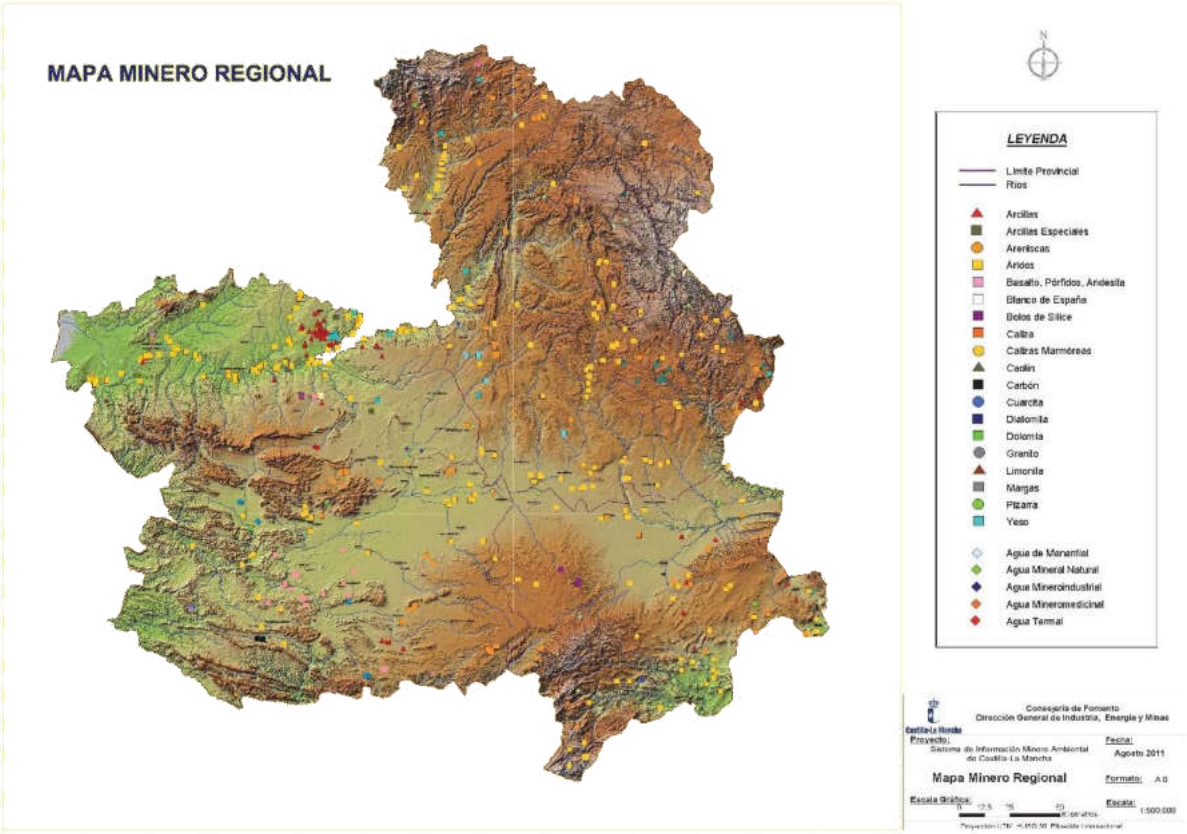


Ilustración 20: Mapa regional minero. Fuente: Portal de la Minería CLM[44]

[44] https://mineriaclm.castillalamancha.es/la-mineria-en-castilla-la-mancha

El carbón extraído o producido en Castilla-La Mancha ha sido utilizado históricamente en la región únicamente como combustible fósil para la producción de electricidad mediante su transformación en las diferentes centrales que utilizaban este material como materia prima. El excedente de carbón producido no se consumía en Castilla-La Mancha si no que era exportado.

Se han obtenido los datos de producción de carbón en la región castellanomanchega para el periodo 2000-2017, que se muestran a continuación:

Evolución de la producción de carbón C-LM (Miles de Tm)										
PROVINCIA	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009
	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm
Ciudad Real	846	792	639	827	835	797	739	730	639	634

Evolución de la producción de carbón C-LM (Miles de Tm)								
PROVINCIA	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm	miles de Tm
Ciudad Real	589,705	415,101	502,345	618,78	604,387	148,427	140	0

Tabla 24: Evolución de la producción de carbón en Castilla-La Mancha. Fuente: CARBUNIÓN. Federación Nacional de Empresarios de minas de carbón[45]

La explotación minera (subterránea) para la producción de carbón regional se puso en marcha en 1884 en Puertollano. En 1975 Encasur, bajo las órdenes del Consejo de Ministros, realiza la explotación a cielo abierto de la parte suroeste de la cuenca carbonífera de Puertollano cuya actividad se mantuvo hasta el año 2015 con el objetivo de abastecer de combustible a la Central Térmica de Puertollano. En enero de 2016 se inició la restauración e integración del hueco final de explotación y el desmantelamiento de las instalaciones e infraestructuras. A finales del año 2019, se han recuperado 669 hectáreas destinadas a cultivos de cereales y pastos, 126 hectáreas al cultivo de 27.950 olivos y frutales, 104 hectáreas a vegetación autóctona y 36 hectáreas al lago y zonas de humedales.

En la actualidad, las actividades mineras de mayor importancia son los áridos, caolines, arcillas especiales, arcilla estructural y yesos.

Producción de combustibles líquidos y gas natural

Como se ha observado en la tabla anterior, en Castilla-La Mancha no se produce ningún combustible líquido ni gas natural ya que no existen yacimientos en explotación de estos tipos.

[45] http://www.carbunion.com/panel/memoria/uploads/CARBUNION_Memoria_2015.pdf
https://mineriaclm.castillalamancha.es/estadisticas-del-sector-minero

Producción de energía eléctrica

La producción eléctrica bruta se ha obtenido de los balances eléctricos oficiales publicados por Red Eléctrica en sus informes del sistema eléctrico español anuales que pueden consultarse en REData[46], un espacio web que muestra las magnitudes del comportamiento del sistema eléctrico español. Se han tenido en cuenta también los datos históricos anteriores al año 2011 publicados en la Estadística Energética de Castilla-La Mancha año 2010. En estos balances se aplica la metodología oficial exigida por la AIE y Eurostat.

Se presentan a continuación los valores de producción bruta obtenidos para los últimos diecinueve años:

[46] https://www.ree.es/es/datos/publicaciones

	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
TOTAL GENERACIÓN NO RENOVABLE	**14.580,26**	**14.653,54**	**14.761,37**	**14.427,19**	**14.883,96**	**15.912,35**	**15.436,33**	**16.806,38**	**15.779,34**	**14.514,32**	**14.823,20**	**14.949,10**	**14.590,00**
Turbinación bombeo Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica	Incluido en Hidráulica
Nuclear	9.901,00	9.548,00	9.365,00	9.809,00	9.782,00	9.807,00	8.660,00	8.515,00	8.284,00	7.712,00	8.243,00	8.383,00	8.502,00
Ciclo combinado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.050,00	2.789,00	4.429,42	4.271,98	3.381,47	3.063,05	3.353,00	2.625,00
Carbón	1.075,88	993,76	1.068,13	1.028,23	1.104,23	1.325,37	664,26	1.162,47	277,01	98,05	255,15	1.698,60	2.004,00
Fuel/gas	2.453,38	3.142,78	3.330,24	2.589,96	2.840,73	2.578,98	2.377,07	1.605,49	1.708,35	1.825,80	1.765,00	0,00	0,00
Cogeneración	1.150,00	969,00	998,00	1.000,00	1.157,00	1.151,00	946,00	1.094,00	1.238,00	1.497,00	1.497,00	1.514,50	1.459,00
Residuos no renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GENERACIÓN RENOVABLE	**1.242,09**	**2.167,16**	**1.779,23**	**2.911,31**	**3.499,41**	**4.005,50**	**4.786,00**	**5.813,00**	**8.121,00**	**10.089,00**	**10.803,00**	**9.921,50**	**11.269,00**
Hidráulica	739,00	1.105,00	728,00	1.043,00	970,00	733,00	710,00	794,00	659,00	726,00	1.166,00	1.002,00	802,00
Eólica	502,00	1.055,00	990,00	1.762,00	2.418,00	3.163,00	3.935,00	4.767,00	6.501,00	7.450,00	7.842,00	6.753,50	7.944,00
Solar fotovoltaica	1,09	1,16	1,23	1,31	1,41	2,50	8,00	82,00	790,00	1.734,00	1.522,00	1.660,00	1.751,00
Solar térmica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,00	236,00	525,00
Otras renovables (1)	0,00	6,00	60,00	105,00	110,00	107,00	133,00	170,00	171,00	179,00	223,00	270,00	247,00
Residuos renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CONSUMOS PROPIOS DE GENERACIÓN	**-934,00**	**-960,00**	**-990,00**	**-981,00**	**-1.008,00**	**-1.047,00**	**-998,00**	**-996,00**	**-919,00**	**-890,00**	**-919,00**	**-882,00**	**-892,00**
TOTAL PRODUCCIÓN ELÉCTRICA NETA C-LM	**14.888,35**	**15.860,70**	**15.550,60**	**16.357,50**	**17.375,37**	**18.870,85**	**19.224,33**	**21.623,38**	**22.981,34**	**23.713,32**	**24.707,20**	**23.988,60**	**24.967,00**
CONSUMOS EN BOMBEOS	**-154,00**	**-168,00**	**-196,00**	**-152,00**	**-220,00**	**-608,00**	**-280,00**	**-309,00**	**-157,00**	**-132,00**	**-146,00**	**-130,00**	**-156,00**
TOTAL PRODUCCIÓN ELÉCTRICA DISPONIBLE C-LM	**14.734,35**	**15.692,70**	**15.354,60**	**16.205,50**	**17.155,37**	**18.262,85**	**18.944,33**	**21.314,38**	**22.824,34**	**23.581,32**	**24.561,20**	**23.858,60**	**24.811,00**
SALDO ELÉCTRICO	**-7.310,00**	**-7.784,00**	**-5.449,00**	**-5.260,00**	**-7.064,00**	**-7.254,00**	**-7.532,00**	**-9.368,00**	**-10.708,0**	**-11.951,0**	**-11.961,00**	**-11.685,00**	**-13.216,50**
DEMANDA ELÉCTRICA C-LM (B.C.)	**7.424,35**	**7.908,70**	**9.905,60**	**10.945,50**	**10.091,37**	**11.008,85**	**11.412,33**	**11.946,38**	**12.116,34**	**11.630,32**	**12.600,20**	**12.173,60**	**11.594,50**

Tabla 25: Producción eléctrica Castilla-La Mancha 2000-2019 (1/2). Elaboración propia

	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019 (3)
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
TOTAL GENERACIÓN NO RENOVABLE	**10.601,58**	**10.458,54**	**10.888,55**	**10.282,71**	**10.758,96**	**10.330,68**	**10.733,92**
Turbinación bombeo Hidráulica	113,23	61,02	31,74	45,32	41,52	41,30	42,85
Nuclear	7.464,88	7.770,08	7.913,82	7.992,50	7.971,23	7.714,46	7.892,10
Ciclo combinado	1.095,95	1.035,67	1.280,69	1.258,16	1.658,07	1.401,75	1.488,08
Carbón	776,98	873,05	894,93	-2,01	0,00	0,00	0,00
Fuel/gas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cogeneración	1.150,54	718,73	767,38	988,74	1.088,14	1.173,17	1.310,90
Residuos no renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GENERACIÓN RENOVABLE	**12.184,53**	**12.048,39**	**10.698,20**	**10.997,53**	**10.670,27**	**11.346,03**	**12.106,94**
Hidráulica	912,32	1.006,21	700,91	731,94	410,08	768,19	621,25
Eólica	8.657,48	8.390,57	7.286,72	7.680,54	7.507,17	8.075,04	8.523,21
Solar fotovoltaica	1.702,32	1.689,43	1.722,91	1.624,76	1.744,80	1.580,63	1.963,66
Solar térmica	678,25	734,25	735,49	721,88	742,68	650,08	723,97
Otras renovables (1)	234,17	227,92	252,18	238,41	265,55	272,09	274,85
Residuos renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL PRODUCCIÓN ELÉCTRICA NETA C-LM	**22.786,11**	**22.506,93**	**21.586,75**	**21.280,24**	**21.429,23**	**21.676,70**	**22.840,85**
CONSUMOS EN BOMBEOS	**-186,07**	**-131,86**	**-46,26**	**-65,81**	**-65,75**	**-59,14**	**-61,02**
TOTAL PRODUCCIÓN ELÉCTRICA DISPONIBLE C-LM	**22.600,04**	**22.375,07**	**21.540,49**	**21.214,43**	**21.363,49**	**21.617,57**	**22.779,83**
SALDO ELÉCTRICO	**-10.970,41**	**-10.768,53**	**-9.995,48**	**-9.526,47**	**-9.648,45**	**-9.647,71**	**-10.685,08**
DEMANDA ELÉCTRICA C-LM (B.C.)	**11.629,62**	**11.606,54**	**11.545,01**	**11.687,96**	**11.715,04**	**11.969,86**	**12.094,75**

Tabla 26: Producción eléctrica Castilla-La Mancha 2000-2019 (2/2). Elaboración propia[47]

(1) Incluye biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica

(2) A partir de 2013, todos los datos de producción son netos con la desaparición del concepto "consumos en generación". El balance pasa a contener únicamente producciones netas, es decir, no se incluirán ya los consumos propios de las centrales con la finalidad de adaptar este balance a los que se publican en el ámbito internacional, que además introduce una mayor sencillez a la hora de interpretar los datos.

(3) Datos correspondientes al Avance del Sistema eléctrico ISE 2019: En este avance se presentan datos estadísticos provisionales del comportamiento del sistema eléctrico español durante el 2019. (Actualización de datos a 12/03/2020)

[47] Fuente: Red Eléctrica https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/series-estadisticas-nacionales

EXPLICACIÓN METODOLÓGICA:

El día 11 de junio de 2014 entró en vigor el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable, cogeneración y residuos, con el objeto de aprobar un nuevo régimen jurídico y económico para este tipo de instalaciones.

En enero de 2016 sobre la base de este Real Decreto, se incorporaron algunas modificaciones que afectaron a la estructura del balance que diariamente publica Red Eléctrica en la web corporativa. Estas modificaciones, junto con otras adaptaciones necesarias para la actualización y mejora del actual balance, propiciaron la elaboración de un nuevo balance.

Como consecuencia de estos cambios se adaptaron las publicaciones de Red Eléctrica Española, REE, correspondientes de 2015 en adelante (actualmente con retrospección hasta 2013), en línea con la estructura del balance diario publicado en la web corporativa. Los cambios a tener en cuenta son los siguientes:

- Todos los datos de producción serán netos con la desaparición del concepto “consumos en generación”. El balance pasará a contener únicamente producciones netas, es decir, no se incluirán ya los consumos propios de las centrales con la finalidad de adaptar nuestro balance a los que se publican en el ámbito internacional, que además introduce una mayor sencillez a la hora de interpretar los datos.
- La generación “Hidráulica” y el “Resto hidráulica” se agrupan en un solo término denominado “Hidráulica”.
- Desaparece el concepto de “Térmica renovable”.
- Se incluyen dos nuevas tecnologías: “Otras renovables” que agrupa la generación de biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica, y los “Residuos” que hasta el año 2014 estaban repartidos entre “Térmica renovable” y “Cogeneración y resto”.
- Se mantiene el concepto “Cogeneración” utilizado exclusivamente para esta tecnología.

En enero 2018, en un compromiso de mejora continua en el balance que diariamente publica Red Eléctrica, se realizaron otra serie de modificaciones para ampliar su contenido.

Las principales novedades que se introdujeron en el balance diario son las siguientes:

- Se crea el concepto “Turbinación bombeo”, antes incluido en el concepto global “Hidráulica”.
- Se desagrega el concepto de “Residuos” en “Residuos renovables” y “Residuos no renovables”.

Con el fin de mantener la coherencia y homogeneidad de los datos publicados, se han recalculado los datos históricos con la metodología actualizada.

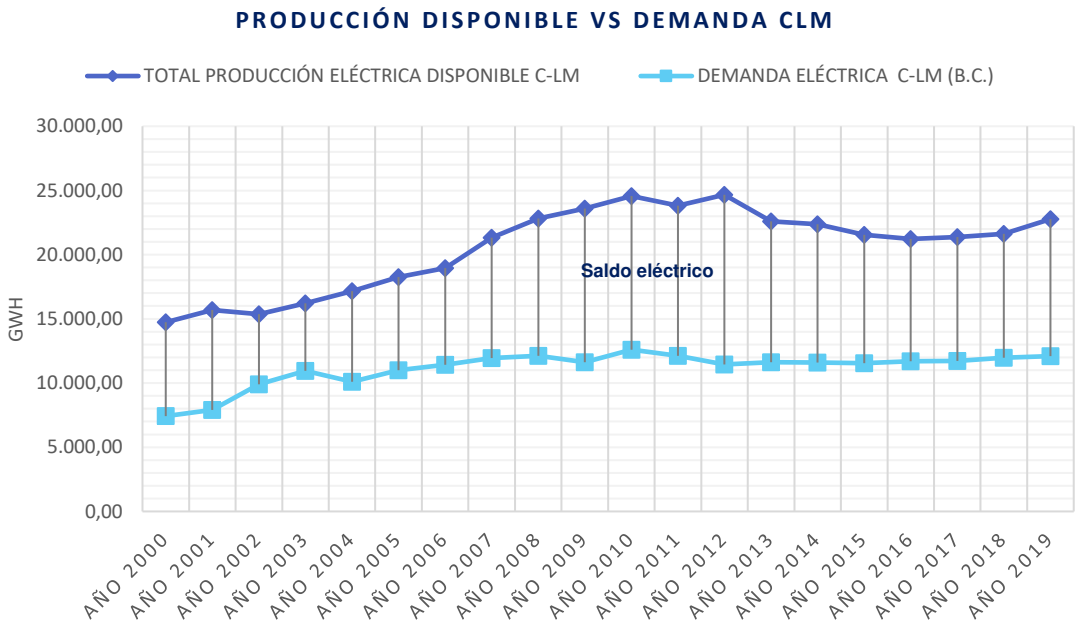


Gráfico 11: Producción eléctrica disponible frente a demanda en Castilla-La Mancha. Elaboración propia

Se observa en Castilla-La Mancha que la generación es muy superior a su consumo, produciendo en torno al doble de su demanda. Este hecho se pone de manifiesto en un saldo eléctrico negativo, es decir se trata de una región exportadora que tiene como protagonistas la generación nuclear y la eólica.

Otro aspecto a destacar de Castilla-La Mancha es su alta producción eléctrica a partir de fuentes de energías renovables alcanzando ya un 52 % de la producción total. Este hecho va en línea con el objetivo de aumentar la proporción de renovables en el sistema en la Unión en el horizonte 2030. Concretamente en 2016, la Comisión Europea presentó el denominado "paquete de invierno" "Energía limpia para todos los europeos"[48] que incluyó revisiones y propuestas legislativas sobre eficiencia energética[49], energías renovables[50], diseño de mercado eléctrico, seguridad de suministro y reglas de gobernanza para la Unión de la Energía[51], fijando como uno

[48] http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-4009_es.htm

[49] Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.
[50] Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
[51] Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 sobre la gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima, y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 663/2009 y (CE) nº 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directiva 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2013/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo y las Directivas 2009/119/CE y (UE) 2015/652 del Consejo, y se deroga el Reglamento (UE) nº 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo.

de los objetivos vinculantes para la UE en 2030 un 32% de renovables sobre el consumo total de energía final.

Balance de energía eléctrica

Vamos a analizar el balance de energía eléctrica con datos oficiales disponibles de los cuatro años anteriores a fecha de inicio de la tramitación de este documento (2020). En el año 2016 la producción disponible alcanzó los 21.214,43 GWh, la cual aumento ligeramente a 21.363,48 GWh en el año 2017 y continuó en esa tendencia de aumento para el año 2018 cuando llegó a los 21.617,57 GWh producidos y 2019 (datos provisionales 12/03/2020) cuando alcanza los 22.779,83 GWh producidos. La demanda energética evolucionó en el mismo sentido creciente siendo en 2016 de 11.687,96 GWh, en el año 2017 de 11.715,04 GWh, en el año 2018 de 11.969,86 GWh y de 12.094,75 GWh para el año 2019.

	Año 2016		Año 2017		Año 2018		Año 2019		2016/17	2017/18	2018/19
FUENTE ENERGÉTICA	GWh	Estructura	GWh	Estructura	GWh	Estructura	GWh	Estructura	%	%	%
TOTAL GENERACIÓN NO RENOVABLE	10.282,71	48,32%	10.758,96	50,21%	10.330,68	47,66%	10.733,92	46,99%	4,63%	-3,98%	3,90%
Turbinación bombeo Hidráulica	45,32	0,21%	41,52	0,19%	41,30	0,19%	42,85	0,19%	-8,38%	-0,52%	3,74%
Nuclear	7.992,50	37,56%	7.971,23	37,20%	7.714,46	35,59%	7.892,10	34,55%	-0,27%	-3,22%	2,30%
Ciclo combinado	1.258,16	5,91%	1.658,07	7,74%	1.401,75	6,47%	1.488,08	6,51%	31,79%	-15,46%	6,16%
Carbón	-2,01	-0,01%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	-100,00%	0,00%	0,00%
Fuel/gas	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Cogeneración	988,74	4,65%	1.088,14	5,08%	1.173,17	5,41%	1.310,90	5,74%	10,05%	7,81%	11,74%
Residuos no renovables	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
GENERACIÓN RENOVABLE	10.997,53	51,68%	10.670,27	49,79%	11.346,03	52,34%	12.106,94	53,01%	-2,98%	6,33%	6,71%
Hidráulica	731,94	3,44%	410,08	1,91%	768,19	3,54%	621,25	2,72%	-43,97%	87,33%	-19,13%
Eólica	7.680,54	36,09%	7.507,17	35,03%	8.075,04	37,25%	8.523,21	37,32%	-2,26%	7,56%	5,55%
Solar fotovoltaica	1.624,76	7,64%	1.744,80	8,14%	1.580,63	7,29%	1.963,66	8,60%	7,39%	-9,41%	24,23%
Solar térmica	721,88	3,39%	742,68	3,47%	650,08	3,00%	723,97	3,17%	2,88%	-12,47%	11,37%
Otras renovables (biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica)	238,41	1,12%	265,55	1,24%	272,09	1,26%	274,85	1,20%	11,38%	2,46%	1,01%
Residuos renovables	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL PRODUCCIÓN ELÉCTRICA NETA C-LM	21.280,24		21.429,23		21.676,70		22.840,85		0,70%	1,15%	5,37%
CONSUMOS EN BOMBEOS	-65,81		-65,75		-59,14		-61,02		-0,10%	-10,06%	3,19%
TOTAL PRODUCCIÓN ELÉCTRICA DISPONIBLE C-LM	21.214,43		21.363,49		21.617,57		22.779,83		0,70%	1,19%	5,38%
SALDO ELÉCTRICO	-9.526,47		-9.648,45		-9.647,71		-10.685,08		1,28%	-0,01%	10,75%
DEMANDA ELÉCTRICA C-LM (B.C.)	11.687,96		11.715,04		11.969,86		12.094,75		0,23%	2,18%	1,04%

Tabla 27: Balance eléctrico Castilla-La Mancha 2016-2017-2018-2019. Elaboración propia

A continuación, se muestran gráficamente los balances recogidos en la tabla anterior:

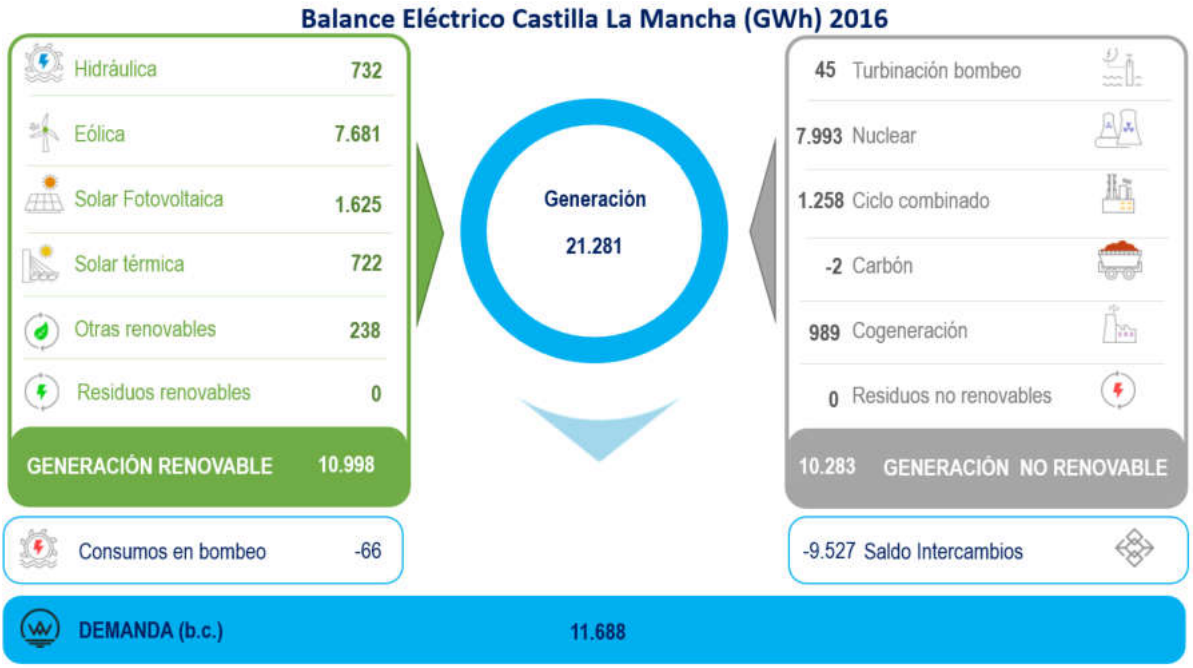


Ilustración 21: Balance eléctrico Castilla-La Mancha 2016. Elaboración propia. Fuente: REE

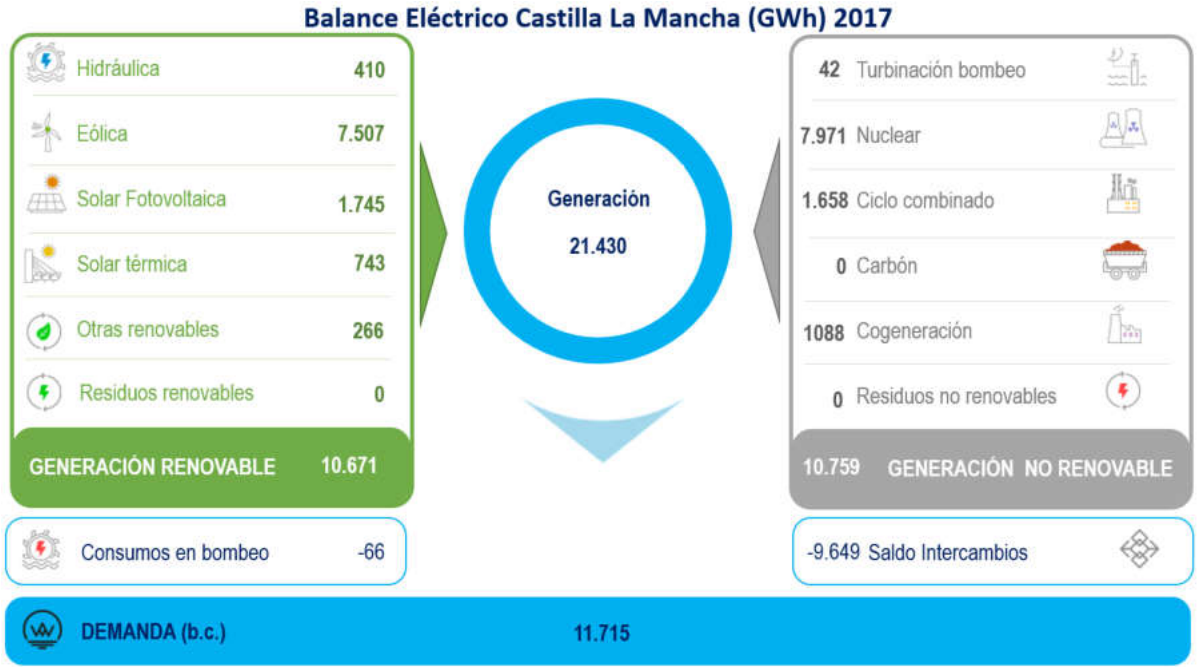


Ilustración 22: Balance eléctrico Castilla-La Mancha 2017. Elaboración propia. Fuente: REE

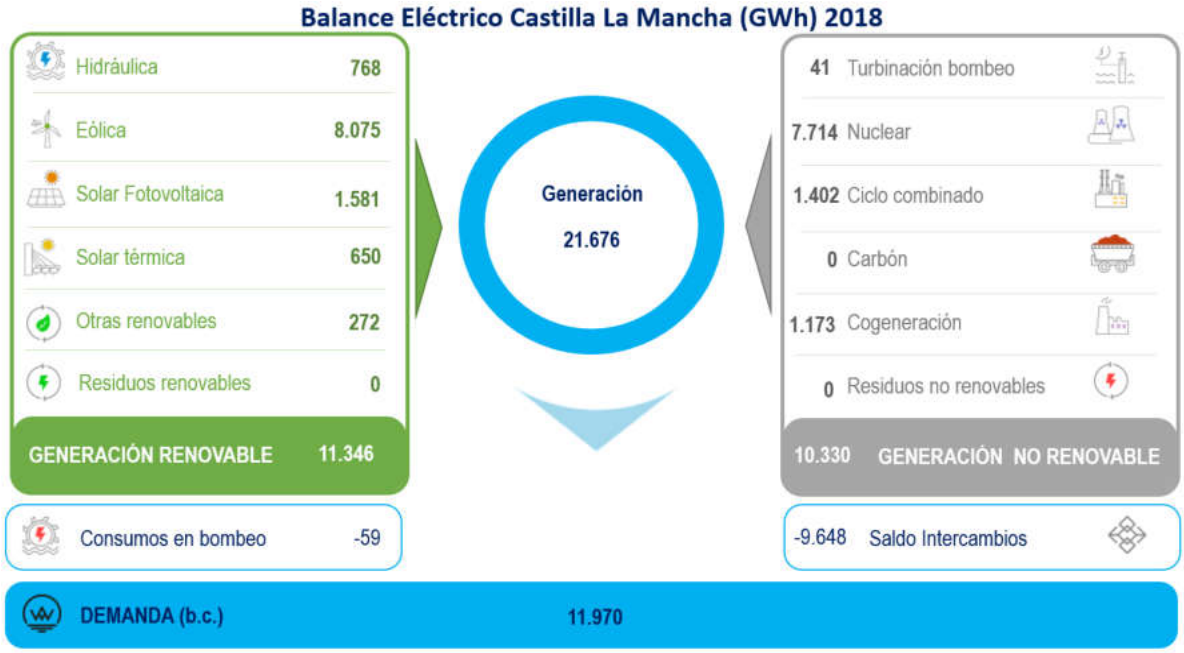


Ilustración 23: Balance eléctrico Castilla-La Mancha 2018. Elaboración propia. Fuente: REE

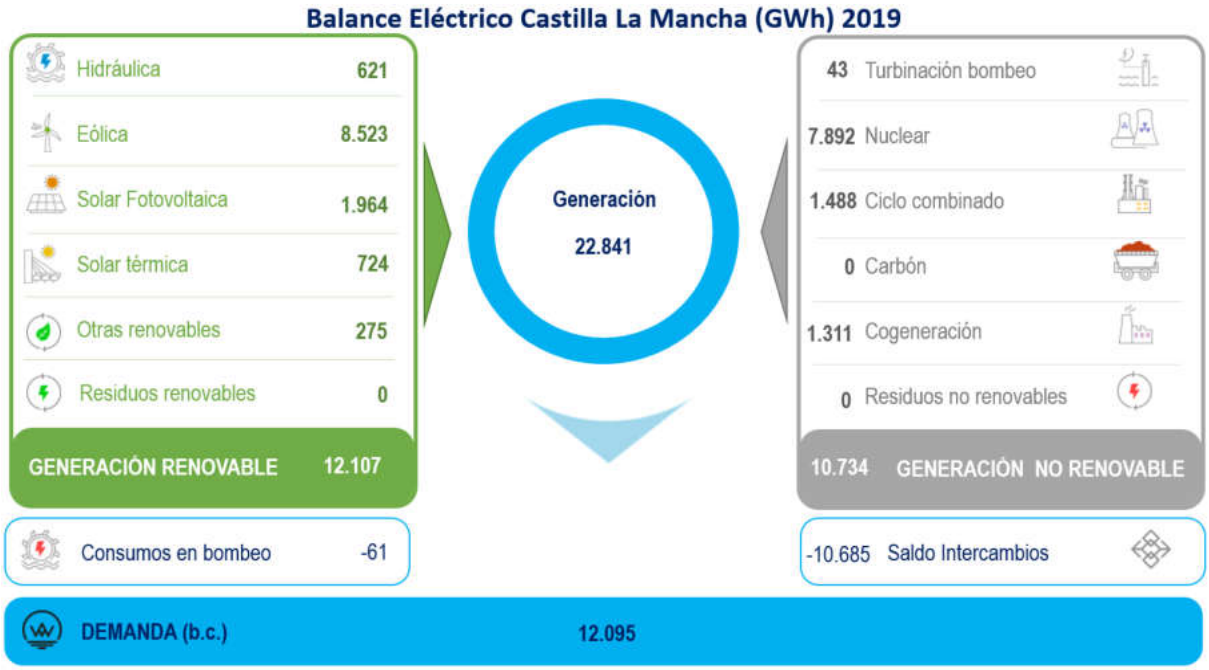


Ilustración 24: Balance eléctrico Castilla-La Mancha 2019. Elaboración propia. Fuente: REE

La producción eléctrica aumentó un 0,7 % del año 2016 al año 2017, un 1,15 % entre los años 2017 y 2018, y, aumentó un 5,37% en el año 2019. Respecto a la energía regional exportada también se observa un aumento importante en dicho año. Fundamentalmente, el aumento de producción se debe al incremento en producción solar fotovoltaica, solar térmica y cogeneración y en menor medida eólica y ciclos combinados.

En la variación interanual del 2016 al 2017 de la producción hidráulica se observa un descenso de 43,97 %. Está caída, debida fundamentalmente a la ausencia de lluvias, sitúa la generación renovable regional en su nivel más bajo de los últimos cinco años. Como consecuencia de esta caída, aumentan la participación en el mix de generación la producción mediante cogeneración (10,05%) la energía solar fotovoltaica (7,29%) y otras renovables - biomasa, biogás, hidráulica y geotérmica- (11,38%). La producción hidroeléctrica vuelve a crecer para el periodo interanual 2017-2018 un 87,33%, mientras que las mayores disminuciones de producen en los ciclos combinados (-15,46%) y en la solar térmica (-12,47%). En el año 2019 se produce un aumento tanto en la producción renovable (6,71%) fundamentalmente debido al aumento en solar fotovoltaica y solar térmica, como en la procedente de fuentes de energía no renovable (3,9%).

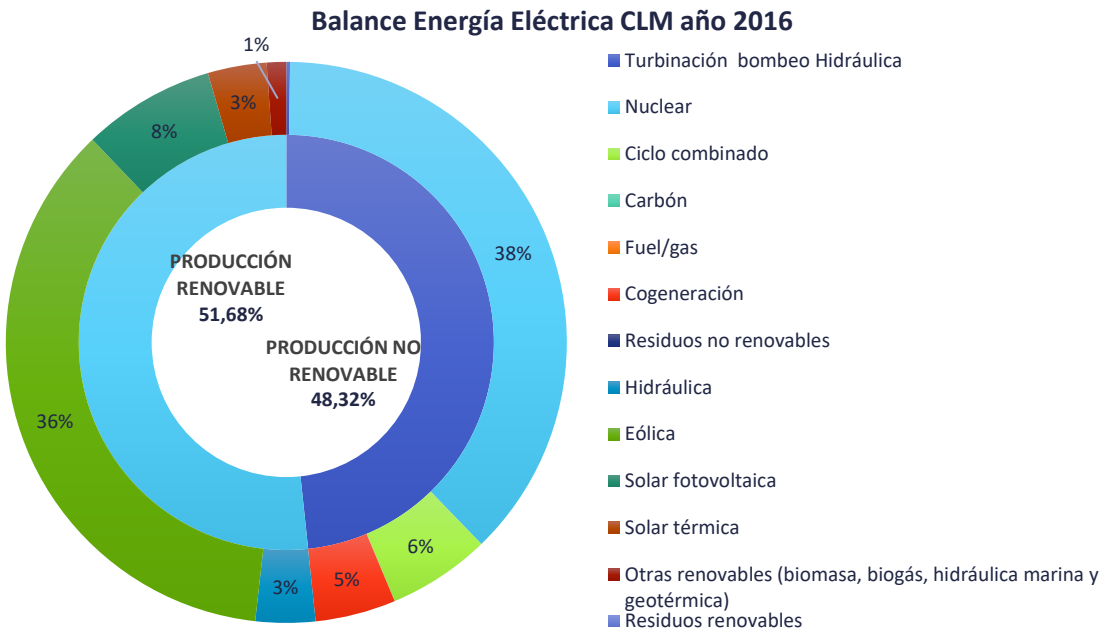


Gráfico 12: Estructura de la generación eléctrica CLM año 2016. Elaboración propia. Fuente: REE

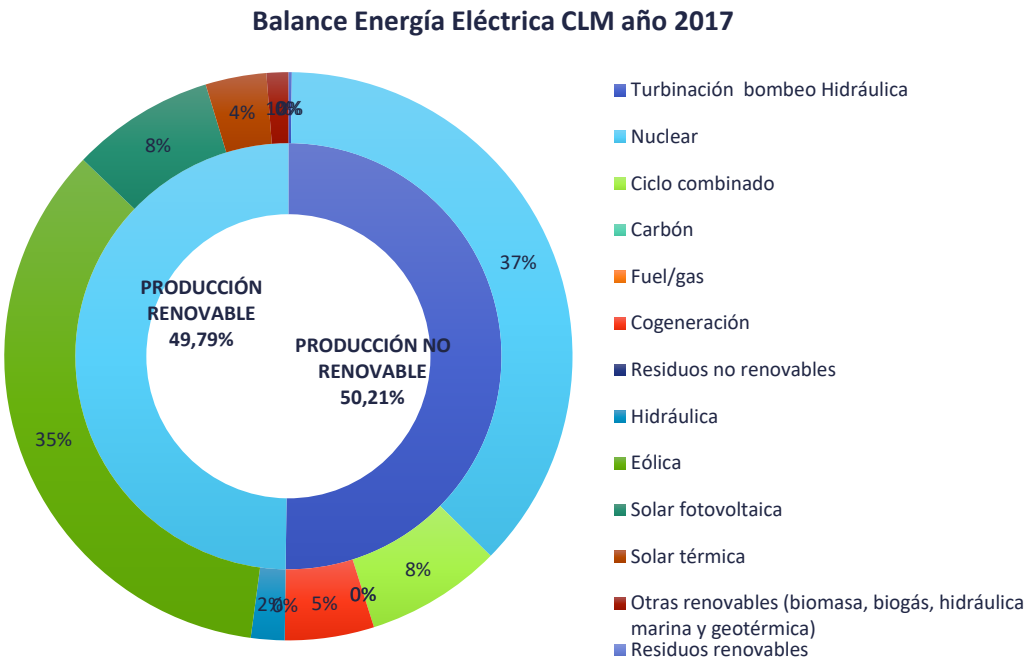


Gráfico 13: Estructura de la generación eléctrica CLM año 2017. Elaboración propia. Fuente: REE

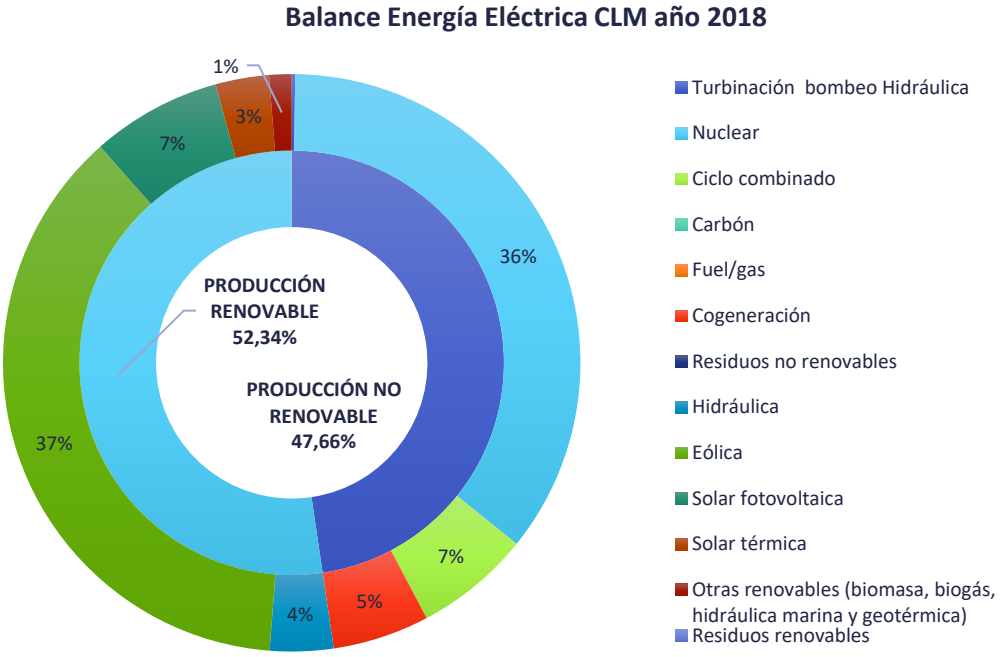


Gráfico 14: Estructura de la generación eléctrica CLM año 2018. Elaboración propia. Fuente: REE

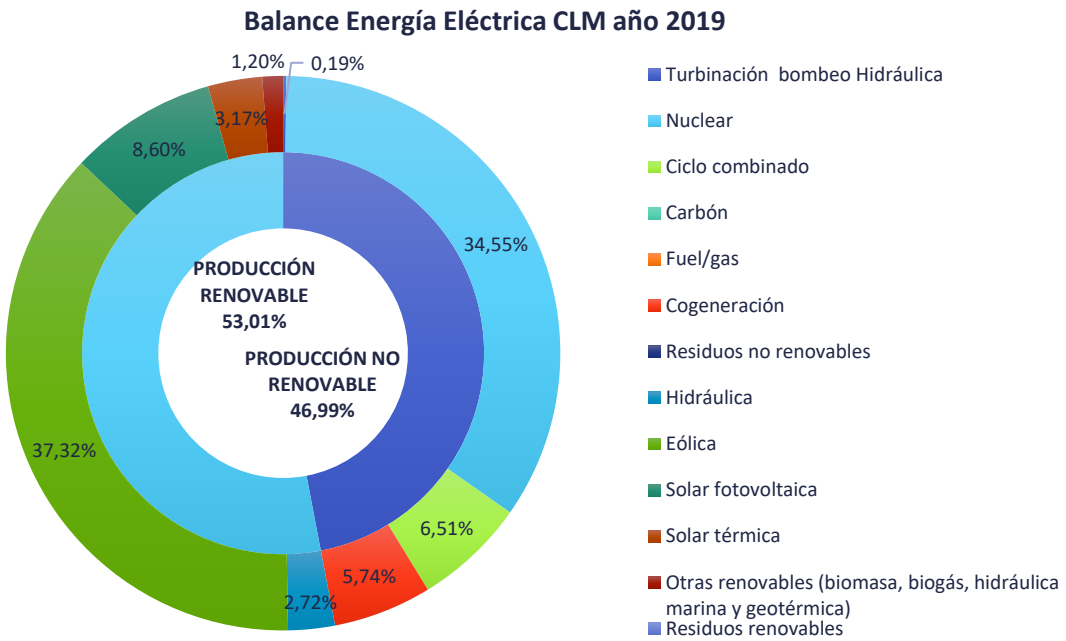


Gráfico 15: Estructura de la generación eléctrica CLM año 2019. Elaboración propia. Fuente: REE

En el año 2017 la producción renovable castellanomanchega se queda en un 49,79% debido principalmente al descenso en la producción hidroeléctrica que ya se ha mencionado. En el año 2018 la producción renovable alcanza el 52,34% y se sitúa en el año 2019 en un 53,01%.

Como se puede observar en la estructura de producción bruta por tecnología, la energía nuclear es la que mayor porcentaje representa dentro de la producción no renovable, mientras que la producción eólica es la fuente que más aporta en la producción renovable.

Los datos presentados son globales para la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, no obstante, a nivel provincial existen variaciones significativas respecto a la producción de energía primaria.

	PRODUCCION EN BORNES DE LOS GENERADORES (MWh)					
PROVINCIA	año 2013	año 2014	año 2015	año 2016	año 2017	Año 2018
Albacete	5.801.583,09	5.646.310,64	4.918.930,95	5.141.590,04	5.017.052,59	5.527.913,29
Ciudad Real	3.385.930,90	3.541.638,49	3.643.360,00	2.620.535,70	2.664.672,23	2.554.647,53
Cuenca	2.735.225,51	2.604.291,96	2.382.030,81	2.560.993,41	2.596.288,40	2.759.874,27
Guadalajara	9.870.557,05	10.070.869,10	9.972.108,87	10.065.005,79	10.012.487,71	9.830.495,69
Toledo	2.311.656,94	2.055.592,38	2.222.410,48	2.258.739,53	2.687.997,86	2.519.072,82
CASTILLA-LA MANCHA	24.104.953,49	23.918.702,57	23.138.841,11	22.646.864,47	22.978.498,79	23.192.003,59

Tabla 28: Generación eléctrica bruta por provincias en el periodo 2013-2018. Elaboración propia. Fuente Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [52]

[52] Fuente: https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/ElectricasAnuales/Paginas/Electricas-Anuales2016-2018.aspx

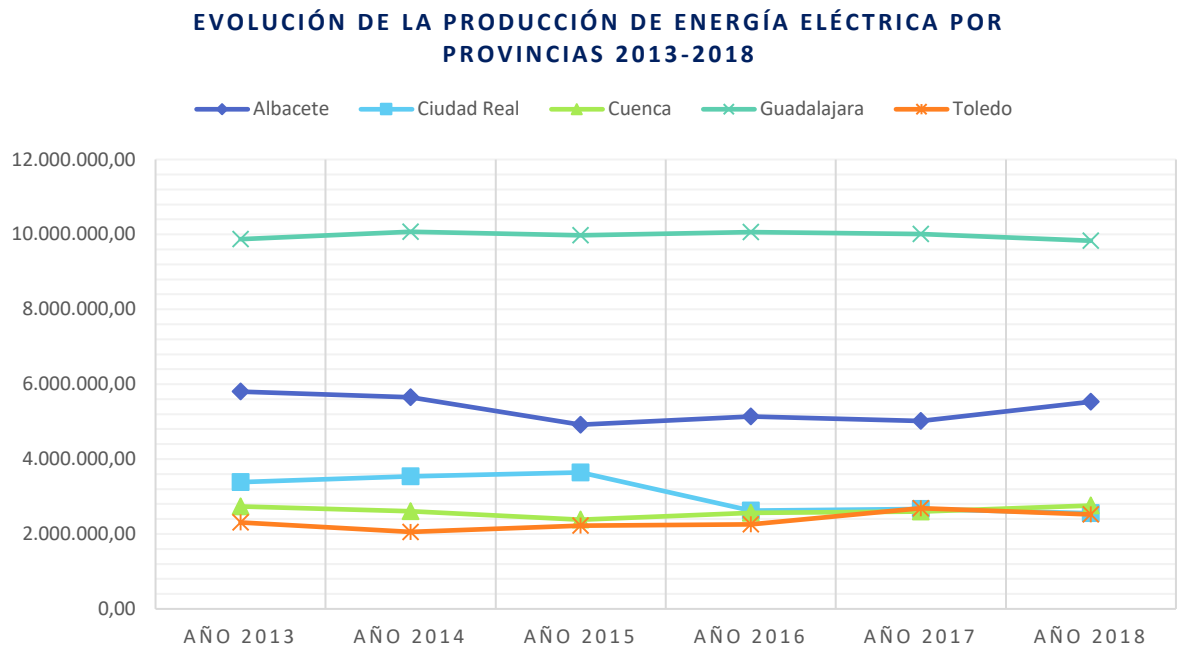


Gráfico 16: Evolución de la generación eléctrica por provincias en CLM. Elaboración propia. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

En el gráfico anterior se puede observar la evolución sufrida por cada una de las provincias en la generación de energía eléctrica haciendo uso de cada una de estas fuentes de energía primaria desde el año 2013 hasta el año 2018. La provincia con mayor producción anual es Guadalajara, donde se encuentra la central nuclear de Trillo, principal productora de energía eléctrica de origen no renovable en Castilla-La Mancha tal y como se ha observado anteriormente. La producción nuclear de Guadalajara se completa con la producción de cogeneración y con la producción eléctrica de origen renovable a partir de la hidráulica, eólica y fotovoltaica, localizadas también en esta provincia.

Por el contrario, Toledo es la provincia menos productora de electricidad, cuyas principales fuentes de generación son a finales del año 2019 la central de ciclo combinado Aceca y la central hidroeléctrica Azután, a las que se suman las cogeneraciones y las generaciones renovables de instalaciones fotovoltaicas y térmica.

Por último, se destaca un descenso en la producción en la provincia de Albacete entre los años 2014 y 2015 debido principalmente a una disminución de la producción hidráulica debido a ser el segundo un año más seco. Otro descenso que se observa es el que se produce en la provincia de Ciudad Real del año 2015 al 2016 debido fundamentalmente a un descenso en la producción a partir de fuentes de energía renovables en esta provincia.

A continuación, se observa la estructura de generación eléctrica provincial de los años 2016, 2017 y 2018:

PROVINCIA	año 2016		año 2017		año 2018	
	PRODUCCION EN BORNES DE LOS GENERADORES (MWh)	Estructura 2016	PRODUCCION EN BORNES DE LOS GENERADORES (MWh)	Estructura 2017	PRODUCCION EN BORNES DE LOS GENERADORES (MWh)	Estructura 2018
Albacete	5.141.590,04	22,70%	5.017.052,59	21,83%	5.527.913,29	23,84%
Ciudad Real	2.620.535,70	11,57%	2.664.672,23	11,60%	2.554.647,53	11,02%
Cuenca	2.560.993,41	11,31%	2.596.288,40	11,30%	2.759.874,27	11,90%
Guadalajara	10.065.005,79	44,44%	10.012.487,71	43,57%	9.830.495,69	42,39%
Toledo	2.258.739,53	9,97%	2.687.997,86	11,70%	2.519.072,82	10,86%
CASTILLA-LA MANCHA	22.646.864,47	100,00%	22.978.498,79	100,00%	23.192.003,59	100,00%

Tabla 29: Estructura productora por provincia 2016-2017. Elaboración propia. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

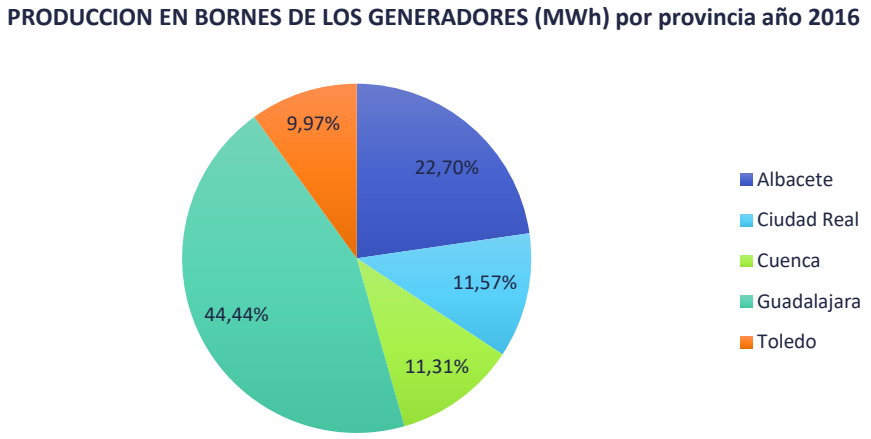


Gráfico 17: Estructura de producción provincial año 2016. Elaboración propia. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

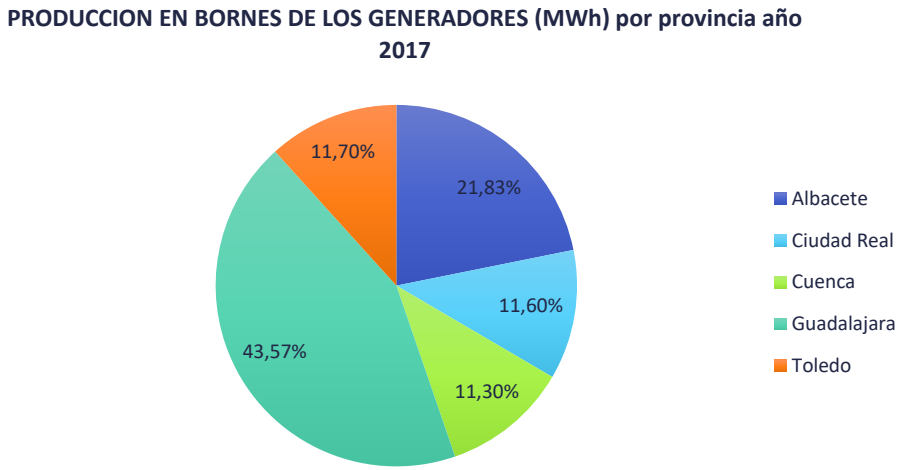


Gráfico 18: Estructura de producción eléctrica provincial año 2017. Elaboración propia. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

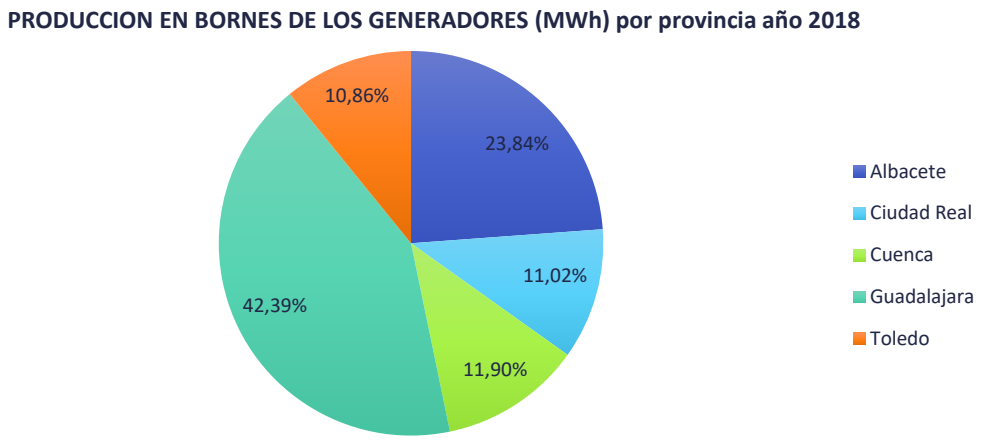


Gráfico 19: Estructura de producción eléctrica provincial año 2018. Elaboración propia. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Se observa que la estructura de producción se mantiene prácticamente sin variación representativa de un año para otro. Guadalajara se mantiene a la cabeza del ranking con un 42,39% de producción en el año 2018, seguida de Albacete, provincia en la que destaca la producción renovable eólica y fotovoltaica. Las provincias de Toledo, Ciudad Real y Cuenca muestran un porcentaje de participación casi idéntico de en torno al 12 % en el año 2018.

Finalmente se muestran las gráficas de producción desagregadas por fuentes energéticas y por provincias para los años 2016, 2017 y 2018:

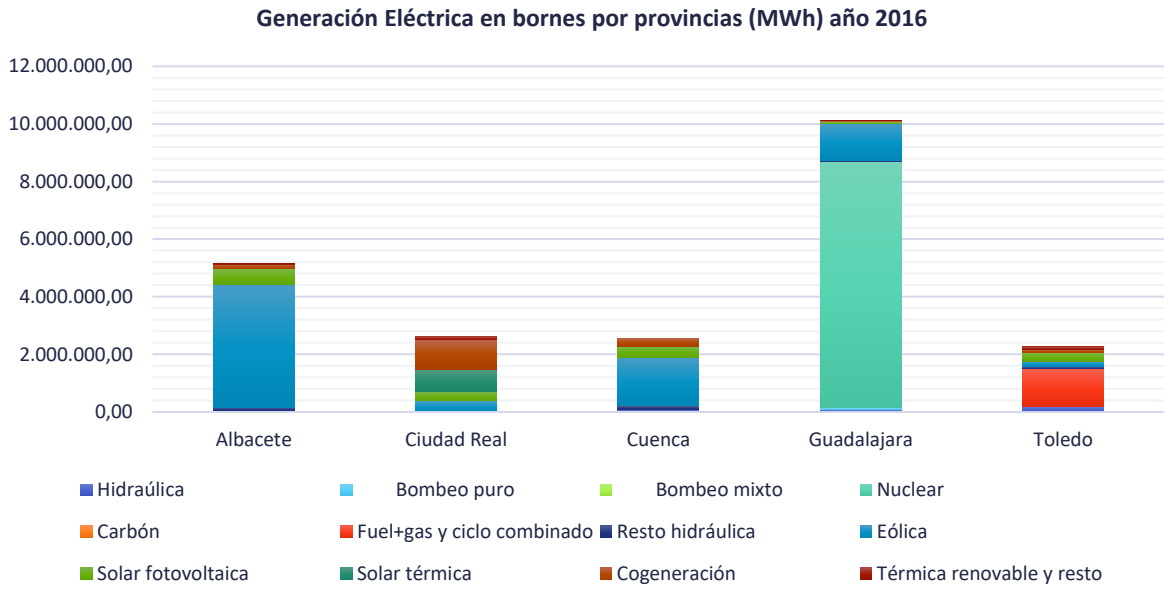


Gráfico 20: Generación eléctrica por fuentes energéticas y por provincias año 2016. Elaboración propia. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [53]

[53] Fuente: https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/ElectricasAnuales/Paginas/Electricas-Anuales2016-2018.aspx

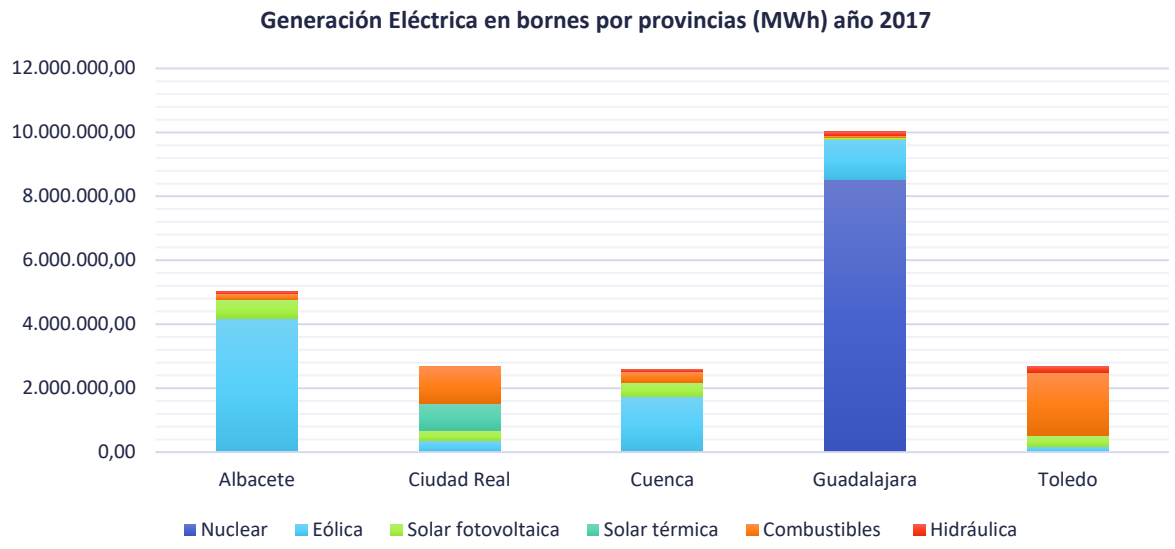


Gráfico 21: Generación eléctrica por fuentes energéticas y por provincias año 2017. Elaboración propia. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [54]

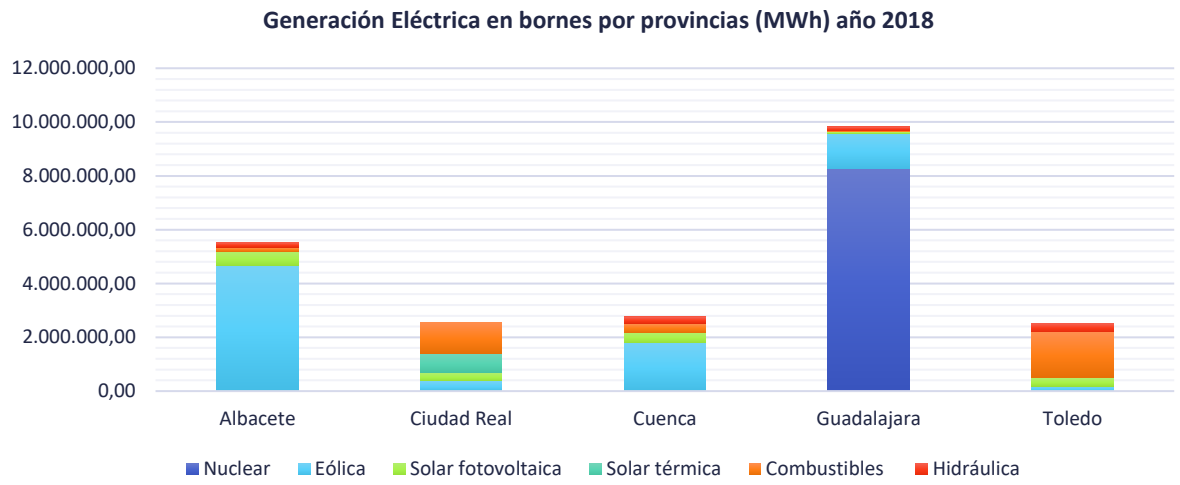


Gráfico 22: Generación eléctrica por fuentes energéticas y por provincias año 2018. Elaboración propia. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Destaca la importancia de la producción nuclear en la provincia de Guadalajara tal y como ya se ha mencionado, así como la gran participación de la producción eólica de provincias como Albacete y Cuenca. La producción solar fotovoltaica y térmica, tienen cada vez más representación, pero queda un largo camino por recorrer en este sentido. Toledo se encuentra a la cabeza en producción eléctrica a partir de fuentes de energía no renovables (fuel, gas, ciclo combinado), seguida de Ciudad Real en la que predomina el uso de la cogeneración para producir electricidad.

https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/ElectricasAnuales/Paginas/ElectricasAnuales.aspx

[54] Se ha utilizado una distribución por fuentes diferente para los años 2016 y 2017-2018 debido a la disponibilidad de datos en la fuente consultada.

Energías primarias renovables usos térmicos y autoconsumo

Las renovables de uso térmico pueden identificarse como aquéllas que suministran calor a procesos industriales tanto de baja como de media y alta temperatura; la cogeneración con recursos renovables y la climatización de naves, a través de biomasa, geotermia o solar. Están, además, las renovables de uso doméstico para climatización y agua caliente sanitaria (ACS).

Por un lado, el control administrativo de la tecnología solar térmica implantada en la región es bastante dificultoso teniendo en cuenta que no resulta obligatorio informar a la Administración de la instalación de este tipo de tecnología. En el año 2017, de acuerdo con la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT), España contaba con una potencia acumulada de 2,82 GWth, aún muy lejos de los 7 GWth, objetivo establecido en el PER 2011–2020.

No obstante, la base de datos Bdfer (Base de datos de fomento de las energías renovables), desarrollada entre los años 1999 y 2000 tanto para elaborar las estadísticas de energías renovables como para ayudar al seguimiento del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, es el resultado de un proyecto consensuado entre la Administración General del Estado, a través del IDAE, y las CC.AA.; que fue apoyado financieramente por el programa europeo ALTERNER de la Comisión Europea.

La base de datos Bdfer es la herramienta utilizada para elaborar las estadísticas de energías renovables en España. Concretamente, el IDAE, a través de Bdfer, recopila la información básica sobre las instalaciones renovables en funcionamiento en estrecha colaboración con las Comunidades Autónomas, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), que permite posteriormente evaluar las aportaciones de estas energías.

En este sentido, las aprobaciones de la Directiva 2009/28/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE y la Directiva (UE) 2015/1513 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de septiembre de 2015 por la que se modifican la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo y la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, así como del nuevo Reglamento (UE) 2017/2010 de la Comisión de 9 de noviembre de 2017, por el que se modifica el Reglamento (CE) Nº 1099/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a las estadísticas sobre energía, con respecto a las actualizaciones para las estadísticas anuales y mensuales sobre energía hacen necesario llevar a cabo la adecuación de la base de datos del plan de fomento de energías renovables (Bdfer) que lleva asociada la puesta al día de sus Términos de Referencia.

Es así cuando en el año 2009 tras una reunión mantenida entre el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE, y las Comunidades Autónomas, se acuerda simplificar los campos de

información que les son requeridos anualmente, recogiendo únicamente los datos necesarios para evaluar el crecimiento de las Energías Renovables, EE.RR. en términos energéticos (potencia y producción) y también ayudas a la inversión y presupuestos. Además, se propone añadir en Bdfer información más completa sobre ciertas áreas que no pueden cuantificarse únicamente través de las ayudas a la inversión:

- Biomasa térmica.
- Fotovoltaica aislada.
- Solar térmica.

Entre los años 2016 y 2017 la Agencia Internacional de la Energía y EUROSTAT realizaron una actualización de los requisitos de información energética para todos los productos y tecnologías, consensuando unos requerimientos mínimos para informar a ambos organismos. En consecuencia, todo el sistema de recopilación y tratamiento de información debe de adecuarse a los mismos y esto implica una modificación estructural y, en algunos casos, de contenidos de la base de datos Bdfer.

En definitiva, la Bdfer contiene exclusivamente instalaciones que se encuentran en funcionamiento o, que habiendo estado en funcionamiento causen baja o parada técnica. Por lo tanto, Bdfer no incluye instalaciones en ejecución y/o anuladas. Así, se clasifican por tipo las instalaciones que se encuentran en funcionamiento:

a) **Instalación de generación eléctrica o termoeléctrica:** se considera que se encuentra en funcionamiento cuando disponga de la correspondiente Acta de Puesta en Marcha otorgada por la autoridad u organismo competente de la administración.
b) **Instalación térmica:** para las instalaciones exclusivamente térmicas pueden darse situaciones:
    i) **Que la instalación sea beneficiaria de ayudas a la inversión:** se considerará en se encuentra en funcionamiento cuando el organismo competente certifique que la instalación ha sido realizada. En el caso de que existan varias ayudas a la inversión de distintos organismos a la misma instalación, tendrán prioridad, y por este orden, para determinar la entrada en funcionamiento de la instalación, las certificaciones las emitidas por:
        - La Administración General del Estado.
        - La Administración Autonómica.
        - La Administración Local
        - La Administración de la Unión Europea.
        - Otros organismos que concedan subvenciones.
    ii) **Que la instalación se realice estrictamente con inversión privada:** entrará en operación cuando la entidad receptora del proyecto así lo comunique.
c) **Instalación de producción de combustible renovable:** se considerará en funcionamiento cuando la entidad receptora así lo comunique.

Adicionalmente, con vistas a simplificar lo máximo posible la remisión de información de ciertas tecnologías, como es el caso de la solar térmica o de la solar fotovoltaica, es posible unificar y/o agrupar en un solo registro las instalaciones que, hasta una superficie instalada máxima de 10 m^2, en el caso de la energía solar térmica, o hasta 10 kW, para el caso de la energía solar fotovoltaica, tengan en común los siguientes conceptos: área, subárea, aplicación, sector y provincia.

Se muestra a continuación la evolución en Castilla-La Mancha desde el año 2000 hasta el año 2018 de los datos recogidos en la base de datos Bdfer relativos a en potencia eléctrica instalada (kW), potencia térmica instalada (kW), superficie solar (m2), consumo de combustible renovable (tep), producción de combustible renovable (tep) y producción térmica (tep).

ENERGÍAS RENOVABLES	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008
POTENCIA ELÉCTRICA (kW)	1.097.166	1.279.109	1.592.054	1.813.838	2.436.255	2.878.349	3.312.964	4.050.291	5.061.431
POTENCIA TÉRMICA (kW)	38.198	40.639	40.683	40.683	43.007	45.826	57.906	61.414	63.963
SUPERFICIE SOLAR (M2)	4.022	4.866	5.402	7.204	8.483	12.035	14.776	25.494	66.173
CONSUMO COMBUSTIBLE RENOVABLE (TEP)	179.867	234.443	234.446	257.080	278.800	281.261	290.881	293.239	299.579
PRODUCCIÓN COMBUSTIBLE RENOVABLE (TEP)	0	0	0	0	40.000	40.000	169.000	372.000	397.000
PRODUCCIÓN TÉRMICA (TEP)	443	443	446	446	786	2.075	3.401	3.640	3.962

ENERGÍAS RENOVABLES	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
POTENCIA ELÉCTRICA (kW)	5.437.302	5.531.385	5.620.206	5.908.758	5.929.309	5.929.452	5.931.030	5.998.999	6.001.198	6.015.448
POTENCIA TÉRMICA (kW)	1.299.301	1.311.917	1.318.160	1.326.825	1.333.607	1.334.357	1.338.647	1.342.395	1.345.326	1.346.280
SUPERFICIE SOLAR (M2)	107.552	143.036	162.423	177.793	190.360	204.240	214.471	214.471	229.325	229.325
CONSUMO COMBUSTIBLE RENOVABLE (TEP)	388.928	392.040	395.234	397.139	397.947	398.049	398.674	399.131	399.665	401.213
PRODUCCIÓN COMBUSTIBLE RENOVABLE (TEP)	474.000	474.000	488.000	162.000	211.440	211.440	211.440	211.440	211.440	211.440
PRODUCCIÓN TÉRMICA (TEP)	167.479	169.043	170.031	171.295	172.002	172.093	172.650	173.070	173.571	173.679

Tabla 30: Evolución 2000-2018 energías renovables en C-LM

Se definen de acuerdo con los términos de referencia de *Base de datos fomento energías renovables Bbfer Versión 07* los conceptos mostrados en la tabla anterior:

- El **consumo de combustible renovable**, tal y como se determina es aquel procedente de una fuente energética, calculado como la cantidad de combustible consumido en tep.

- La **potencia eléctrica nominal** asociada al área tecnológica. La unidad de medida será el kW.
- La **potencia térmica nominal** de los equipamientos térmicos asociada al área tecnológica. La unidad de medida será el kW.
- La **producción térmica nominal** anual asociada al área tecnológica. La unidad de medida será el tep.
- La **superficie instalada** en paneles solares térmicos de baja temperatura. La unidad de medida será m2.
- La **producción de combustible renovable** que recoge los datos asociados a la producción de cualquier tipo de combustible renovable, sólido, líquido o gaseoso.

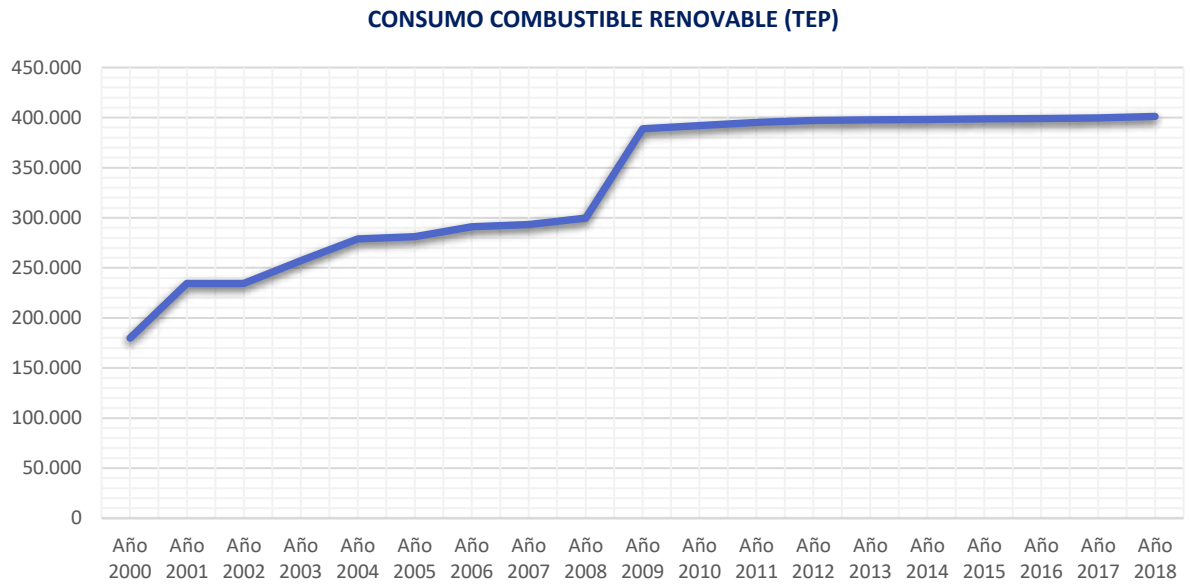


Gráfico 23: Consumo de combustible renovable en Castilla-La Mancha. Fuente: Bdfer

Existe un salto importante entre el año 2008 y 2009, esto se debe a que, como ya se ha expuesto anteriormente, es en el mes de mayo de 2009 cuando se remitió a las Comunidades Autónomas el cuestionario expuesto en el Anexo I del Bdfer y el 29 de octubre de ese mismo año, se dieron a conocer los resultados.

En este sentido, es probable que la carga de datos anterior a 2009 tenga carencias importantes desde el punto de vista de información, ya que no cuenta con datos aportados desde las Comunidades Autónomas.

Por otra parte, en lo relativo al **autoconsumo renovable**, el Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores[55], proporciona seguridad jurídica al sector fotovoltaico y crea un marco estable y de libre mercado para el desarrollo del autoconsumo.

[55] https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-13593

Se complementa la legislación anterior con la reciente legislación de autoconsumo por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo que se llevó a cabo en el Consejo de Ministros (Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica) y que supone un cambio normativo que da lugar a grandes posibilidades en regiones como Castilla-La Mancha donde hasta el momento la producción solar fotovoltaica se concentraba en grandes proyectos.

En línea con los principios establecidos por el paquete de medidas "Energía Limpia para todos los Europeos"[56] y con la consecución de los objetivos del Acuerdo de París, el nuevo marco normativo presenta las siguientes ventajas:

- **Ciudadanía en el epicentro**: Permite que la ciudadanía sea responsable de su propio consumo permitiéndole tener libre acceso a la producción y venta de la energía.
- **Elimina barreras económicas**: al suprimir las cargas y peajes a la energía autoconsumida y a los sistemas de almacenamiento de energía.
- **Elimina las barreras administrativas**: al simplificar los trámites para las instalaciones de autoconsumo de pequeña potencia, e introduce la compensación económica de los excedentes de energía limpia vertidos a la red a través de la facturación neta.
- **Permite el autoconsumo compartido**: comunidades energéticas, en las que las personas consumidoras, PYMES y autoridades locales se organizan para generar, autoconsumir, gestionar y almacenar su propia energía.

Por el contrario, será necesario desarrollar la metodología y condiciones del acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de producción de energía eléctrica, para que se resuelvan las barreras administrativas todavía existentes, adoptando principios coherentes con esta nueva regulación.

En el momento de elaboración del presente Plan, el Registro Administrativo de Autoconsumo de Energía Eléctrica regulado por el Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, es la única referencia oficial relativa a la implantación territorial del autoconsumo. No obstante, ese registro se dejó de actualizar desde la aprobación en octubre de 2018 del Real Decreto-ley de medidas para la transición energética y la protección de los consumidores[57].

A continuación, se muestra un resumen de los datos disponibles en 2019 (puede verse un desglose de los mismos en el apartado *6.2.1.3.Autoconsumo renovable* del presente Plan):

[56] https://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-proposes-new-rules-consumer-centred-clean-energy-transition

[57] Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
https://datos.gob.es/es/catalogo/e04990201-registro-de-autoconsumo

REGISTRO ADMINISTRATIVO DE AUTOCONSUMO DE ENERGÍA ELECTRICA. RESUMEN CASTILLA-LA MANCHA		
TODAS LAS TECNOLOGIAS	**nº Instalaciones**	**Potencia Instalada (kW)**
SECCION PRIMERA: Acogidos a la modalidad de autoconsumo de tipo 1 con potencia contratada inferior o igual a 10 kW	38	153,17
Total SECCION PRIMERA	**38**	**153,17**
SECCION SEGUNDA: Acogidos a la modalidad de autoconsumo de tipo 1 cuya potencia contratada sea superior a 10 kW + Acogidos a la modalidad de autoconsumo de tipo 2		
Autoconsumo de tipo 1 cuya potencia contratada sea superior a 10 kW	19,00	650,44
Modalidad de autoconsumo de tipo 2	22,00	54.814,31
Total SECCION SEGUNDA	**41,00**	**55.464,75**
TOTAL SECCION PRIMERA + SEGUNDA	**79,00**	**55.617,92**

Tabla 31: Registro de instalaciones de autoconsumo creado por el Real Decreto 900/2015

Actualmente, se dispone además de una aproximación en cuanto a instalaciones de autoconsumo conectadas a red, que a finales del año 2019 se muestra de la siguiente manera:

Total autoconsumo SIN excedentes	7 MW
Total autoconsumo CON excedentes	60 MW

Tabla 32: Distribución de instalaciones de autoconsumo conectadas a red. Fuente: JCCM

Con respecto a los datos de instalaciones de autoconsumo aisladas, se obtiene una referencia de la base de datos Bdfer para Castilla-La Mancha mediante los siguientes datos:

PROVINCIA	POTENCIA ELÉCTRICA (kW)	PRODUCCION ELÉCTRICA (MWh)	POTENCIA TÉRMICA (kW)	PRODUCCION TERMICA (tep)
Albacete	702,62	772,88	18,92	1,89
Ciudad Real	601,11	664,70	696,16	81,9
Cuenca	618,76	695,68	0	0
Guadalajara	85,82	95,76	22,27	2,23
Toledo	516,78	561,36	59,6	5,96
TOTAL	**2.525,09**	**2.790,377**	**796,95**	**91,98**

Tabla 33: Registro de instalaciones de autoconsumo aisladas por provincia. Fuente Bdfer

SECTOR ECONÓMICO	POTENCIA ELÉCTRICA (kW)	PRODUCCION ELÉCTRICA (MWh)	POTENCIA TÉRMICA (kW)	PRODUCCION TERMICA (tep)
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	1.270,12	1.409,18	0	0
Industria	1.068,79	1.172,78	0	0
Transporte	0	0	0	0
Servicios	9,9	10,89	0	0
Administración y Servicios Públicos	0	0	0	0
Doméstico	176,22	197,53	796,95	91,98
TOTAL	**2.525,09**	**2.790,377**	**796,95**	**91,98**

Tabla 34: Registro de instalaciones de autoconsumo aisladas por sector económico. Fuente Bdfer

Los objetivos en materia de autoconsumo para el horizonte 2030 deben ser ambiciosos pero alcanzables, fruto de la aplicación de un plan estratégico adecuado, la cual debe desarrollarse por el Gobierno regional de forma paralela. Resulta necesario analizar el potencial de penetración por tipo de consumidor (residencial, servicios o terciario, industrial), de manera que se puedan fijar unos objetivos indicativos en el periodo.

De acuerdo con la distribución de instalaciones de autoconsumo aisladas registradas se realiza una estimación de consumo por provincia y sector.

Distribución porcentual de consumo por provincia	
Albacete	27,67%
Ciudad Real	23,88%
Cuenca	24,91%
Guadalajara	3,43%
Toledo	20,11%

Tabla 35: Distribución porcentual de consumo de EERR térmicas y autoconsumo por provincia. Estimación.

Distribución porcentual de consumo por sector económico	
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	50,45%
Industria	41,99%
Transporte	0,00%
Servicios	0,39%
Administración y Servicios Públicos	0,00%
Doméstico	7,17%

Tabla 36: Distribución porcentual de consumo de EERR térmicas y autoconsumo por sector. Estimación.

Se hace necesario llevar a cabo estimaciones para poder realizar una sectorización del total de consumos registrados en energías renovables térmicas y de autoconsumo en la región castellanomanchega pues no existen datos reales procedentes de fuentes oficiales que lleguen a este nivel de detalle. Con independencia de la exactitud de estos datos, y ante la posibilidad de que en un futuro puedan incorporarse análisis más exhaustivos a las bases de datos actuales, se establecen ventanas de revisión en los años 2023 y 2026 que permitan corregir estos valores en aras de ajustarse a la realidad lo máximo posible.

Así mismo, se debe tener en cuenta la necesaria sostenibilidad técnico-económica del sistema eléctrico, permitiendo tanto la adaptación de las redes de distribución como la adaptación de la estructura de la tarifa eléctrica al nuevo escenario de generación.

3.2.3. Consumo de energía final en Castilla-La Mancha

El concepto de Energía Final

La ***energía final*** es la energía que se destina a un uso concreto como puede ser la electricidad o el calor. La energía suministrada a la persona consumidora para ser convertida en energía útil, se denomina energía final.

Se va a establecer una doble clasificación para realizar el análisis.

Energía por Fuentes Energéticas

- Energía Eléctrica
- GLP
- Gasolinas (97 I.O., 95 I.O. y 98 I.O.)
- Gasolinas (A, B y C)
- Gas Natural
- Carbón (no existe consumo final de carbón en ningún sector de Castilla-La Mancha)
- EERR para usos térmicos y autoconsumo

Energía por Sectores

- Agricultura, Ganadería y Silvicultura
- Industria
- Transporte
- Servicios:
  - Comercio
  - Hostelería
- Administración y Servicios Públicos
- Doméstico

Unidad de medida empleada	KILO TONELADAS EQUIVALENTES DE PETRÓLEO (Ktep)

A continuación, se presenta la distribución obtenida por fuente de energía:

	Año 2016		Año 2017		Año 2018		2016/17	2017/18
	ktep	Estructura	ktep	Estructura	ktep	Estructura	%	%
ENERGÍA ELÉCTRICA	878,47	19,46%	886,89	18,65%	911,71	18,51%	0,96%	2,80%
GAS NATURAL	956,29	21,18%	1.171,47	24,64%	1.220,89	24,78%	22,50%	4,22%
GASOLINAS (97 I.O. 95 I.O. Y 98 I.O.)	183,56	4,07%	185,89	3,91%	194,30	3,94%	1,27%	4,53%
GASÓLEO A	1.276,21	28,26%	1.298,38	27,30%	1.338,61	27,17%	1,74%	3,10%
GASÓLEOS B y C	679,31	15,04%	675,71	14,21%	725,75	14,73%	-0,53%	7,41%
FUELOLEOS	104,47	2,31%	103,29	2,17%	96,55	1,96%	-1,14%	-6,52%
GLP	72,23	1,60%	68,25	1,44%	71,54	1,45%	-5,52%	4,83%
EERR USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	364,75	8,08%	365,30	7,68%	366,87	7,45%	0,15%	0,43%
CLM	4.515,29	100,00%	4.755,16	100,00%	4.926,23	100,00%	5,31%	3,60%

Tabla 37: Consumo de energía final en Castilla-La Mancha por fuentes energéticas 2016-2018. Elaboración propia

El consumo de energía final en Castilla-La Mancha en el año 2016 fue de 4.515,29 ktep, un 1,2% superior al del año anterior, asciende en el año 2017 a 4.755,16 ktep, lo cual supone un incremento del 5,31%, y alcanza los 4.926,23 ktep en el año 2018, lo que supone un incremento del 3,6%.

El consumo de gasóleos, 1.974,09 ktep en 2017 y 2.064,37 en el año 2018, es la fuente energética que encabeza el ranking de consumos en la región, siendo el peso más importante el consumo de gasóleo para automoción (1.338,61 ktep -año 2018-). El gas natural ha alcanzado un peso cercano al 25% en la estructura de consumos tanto en el año 2017 como en 2018. El menor son los fuelóleos 96,55 ktep y por último los GLP 71,64 ktep, en el año 2018.

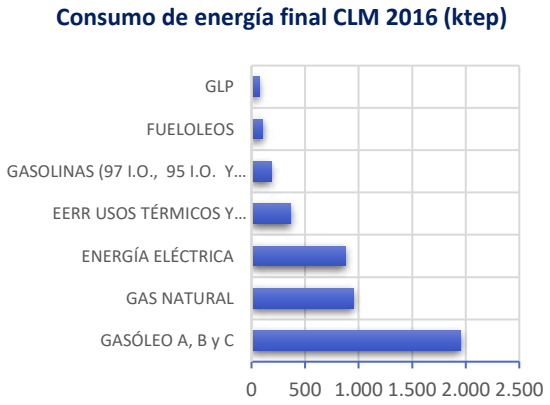


Gráfico 24: Consumo de energía final (ktep) 2016. Elaboración propia

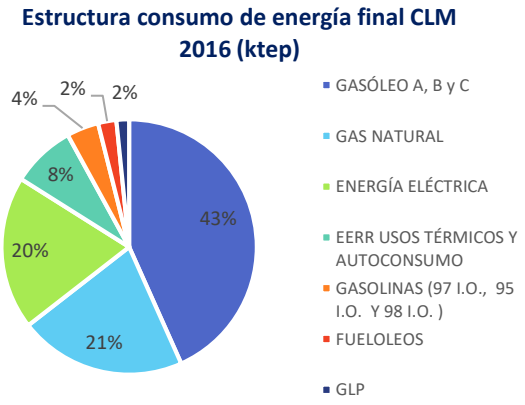


Gráfico 25: Estructura de consumo de energía final 2016

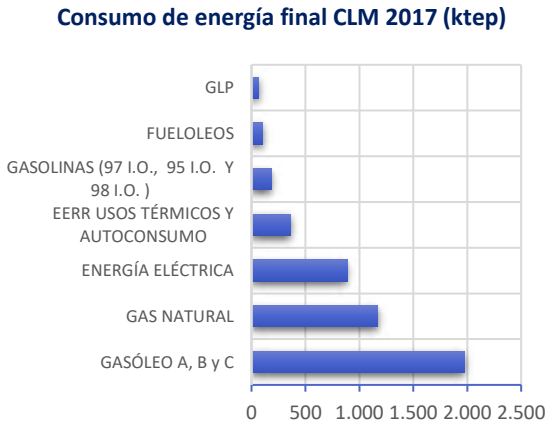


Gráfico 26: Consumo de energía final (ktep) 2017. Elaboración propia

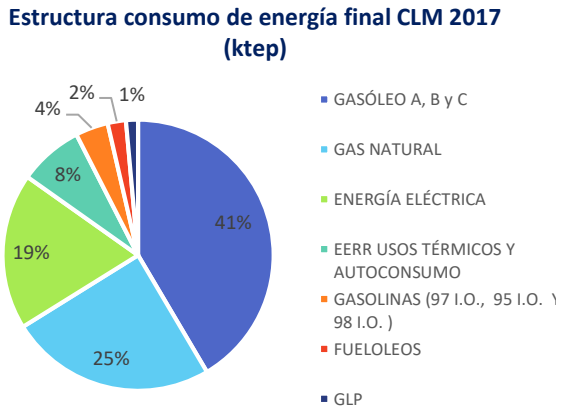


Gráfico 27: Estructura de consumo de energía final 2017

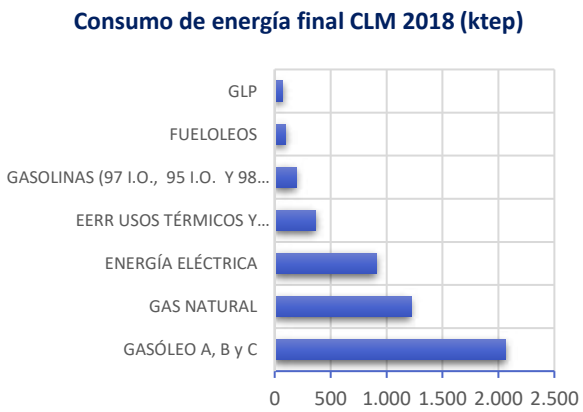


Gráfico 28: Consumo de energía final (ktep) 2018. Elaboración propia

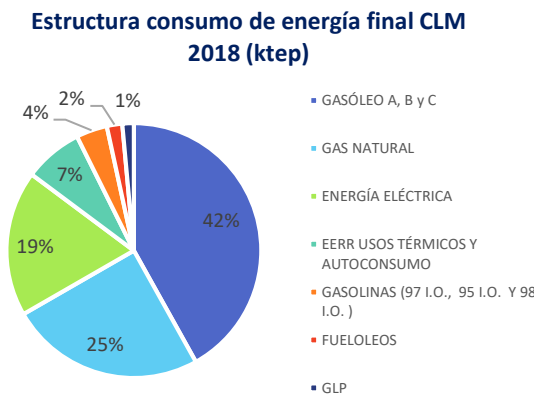


Gráfico 29: Estructura de consumo de energía final 2018

El consumo de combustibles líquidos o derivados del petróleo (gasolinas, gasóleos, fuelóleos y GLP) alcanza casi el 50 % del consumo de energía final en la región castellanomanchega, el otro 25% corresponde al consumo de gas natural y casi el 18% se debe al consumo de energía eléctrica y el casi el 7% restante corresponde a energías renovables para usos térmicos y autoconsumo.

3.2.3.1. Consumo de energía final por fuentes energéticas

A continuación, se va a analizar la evolución de los consumos de energía final desagregados por fuentes energéticas:

	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
FUENTE ENERGÉTICA	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
ENERGÍA ELÉCTRICA	721,18	773,71	802,77	878,82	929,26	1.028,06	1.016,07	1.041,49	1.046,36	1.022,76	979,97	981,31	987,35	882,32	899,47	872,98	878,47	886,89	911,71
GAS NATURAL	781,13	928,17	962,38	578,35	1.094,43	1.023,87	1.003,58	1.131,56	1.074,67	920,68	923,83	1.115,23	1.141,18	1.138,59	1.027,53	971,64	956,29	1.171,47	1.220,89
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)	406,29	399,37	395,03	393,69	378,94	349,17	324,77	301,08	278,71	270,78	254,03	225,82	199,11	185,41	180,71	181,27	183,56	185,89	194,30
GASÓLEO A	1.096,77	1.183,36	1.269,07	1.416,60	1.516,96	1.625,51	1.633,13	1.650,52	1.542,19	1.443,45	1.443,08	1.353,53	1.225,03	1.158,56	1.180,37	1.231,85	1.276,21	1.298,38	1.338,61
GASÓLEOS B y C	795,07	813,20	770,37	869,76	955,83	984,02	896,39	839,26	820,70	787,51	828,68	728,93	687,16	700,31	647,26	675,47	679,31	675,71	725,75
FUELOLEOS	3,56	3,74	464,49	391,10	313,13	293,71	361,88	188,83	205,81	151,83	126,65	101,39	89,24	61,90	84,32	87,03	104,47	103,29	96,55
GLP	139,22	133,02	132,57	153,29	151,74	143,46	127,20	130,72	128,05	114,14	125,03	92,51	87,48	97,22	72,21	77,07	72,23	68,25	71,54
EERR USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	149,41	203,88	203,88	226,51	248,16	250,62	259,98	262,30	268,60	354,23	357,23	360,64	362,85	363,56	363,66	364,26	364,75	365,30	366,87
CLM	4.092,63	4.438,45	5.000,55	4.908,11	5.588,44	5.698,42	5.622,98	5.545,78	5.365,10	5.065,38	5.038,50	4.959,36	4.779,39	4.587,88	4.455,51	4.461,57	4.515,29	4.755,16	4.926,23

Tabla 38: Evolución 2000-2018 del consumo de energía final por fuente energética (ktep). Elaboración propia. Diversas fuentes

Se observa que el consumo aumenta entre los años 2000 y 2005, en este momento comienza un ligero descenso que se acentúa en los años 2007 y 2008 debido probablemente a la crisis económica que sufrió el país. La tendencia cambia a partir del año 2014 a partir de cual se pone de manifiesto un aumento de consumo de la energía final en la región.

Hay que destacar que en el periodo 2000-2018 las variaciones son más acusadas que en el caso de la evolución de la energía primaria.

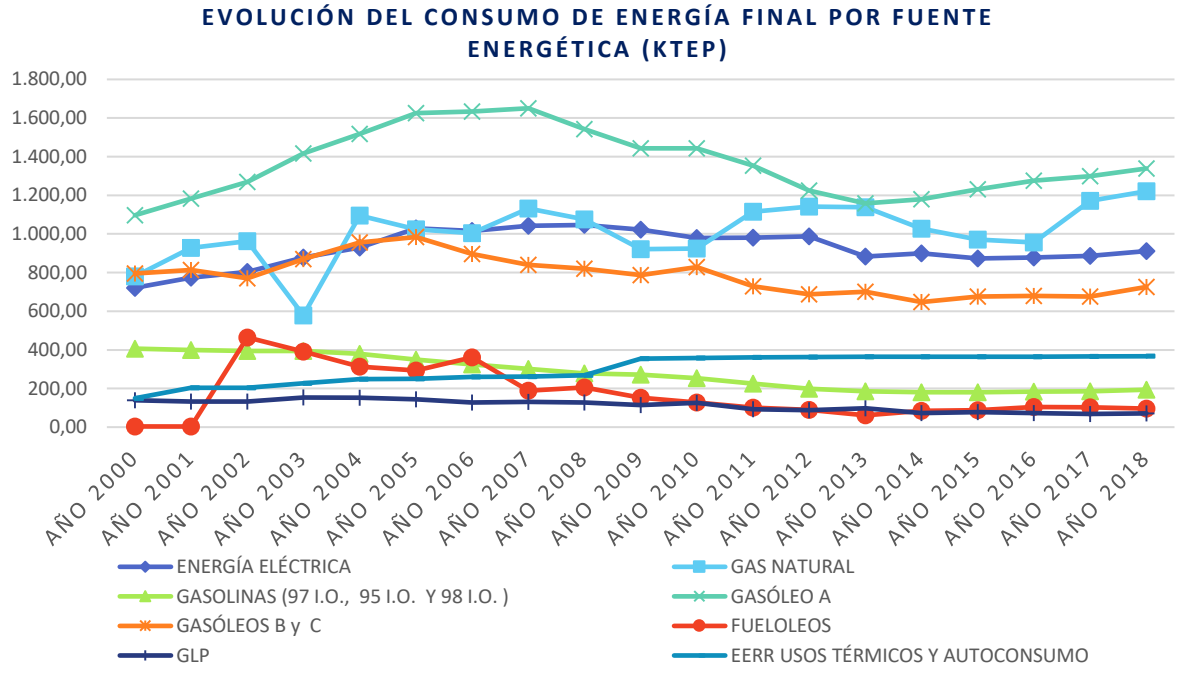


Gráfico 30: Evolución del consumo de energía final por fuente 2000-2018. Elaboración propia

Se muestra a continuación el desglose para los tres últimos años con datos disponibles:

	Año 2016							
PROVINCIA	**GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)**	**GASÓLEOS (A, B, C)**	**FUELOLEOS**	**GLP**	**GAS NATURAL**	**ENERGÍA ELÉCTRICA**	**EERR uso térmico y autoconsumo***	**TOTAL**
	ktep	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**	**ktep**		**ktep**
Albacete	32,16	331,26	26,23	15,86	91,62	168,04	100,94	766,10
Ciudad Real	40,73	439,57	37,38	18,58	530,95	206,69	87,12	1.361,02
Cuenca	23,10	294,08	31,65	11,67	65,61	86,23	90,84	603,19
Guadalajara	27,15	252,90	7,34	4,81	116,16	122,52	12,51	543,40
Toledo	60,43	637,70	1,87	21,31	151,95	294,98	73,34	1.241,58
Castilla-La Mancha	183,56	1955,51	104,47	72,23	956,29	878,47	364,75	**4.515,29**
TOTAL (ktep)	**4.515,29**							

**La distribución de EERR por provincia es una estimación basada en datos obtenidos de Bdfer.*

Tabla 39: Consumos por fuente y provincia en el año 2016. Elaboración propia

Se analiza a continuación el año 2017:

PROVINCIA	Año 2017							
	GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)	GASÓLEOS (A, B, C)	FUELOLEOS	GLP	GAS NATURAL	ENERGÍA ELÉCTRICA	EERR uso térmico y autoconsumo*	TOTAL
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep		ktep
Albacete	31,96	341,64	27,30	14,78	99,17	173,40	101,09	789,34
Ciudad Real	40,49	437,25	41,96	16,44	688,40	207,91	87,25	1.519,71
Cuenca	23,43	300,11	31,82	10,71	66,12	89,70	90,98	612,86
Guadalajara	27,80	249,51	0,32	4,79	118,73	121,92	12,53	535,60
Toledo	62,21	645,57	1,89	21,52	199,04	293,96	73,45	1.297,65
Castilla-La Mancha	185,89	1.974,09	103,29	68,25	1.171,47	886,89	365,30	**4.755,16**
TOTAL (ktep)	4.755,16							

**La distribución de EERR por provincia es una estimación basada en datos obtenidos de Bdfer.*

Tabla 40: Consumos por fuente y provincia en el año 2017. Elaboración propia

Y los últimos datos disponibles corresponden al año 2018:

PROVINCIA	Año 2018							
	GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)	GASÓLEOS (A, B, C)	FUELOLEOS	GLP	GAS NATURAL	ENERGÍA ELÉCTRICA	EERR uso térmico y autoconsumo*	TOTAL
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep		ktep
Albacete	33,59	370,69	25,02	14,3969	107,90	166,64	101,52	819,75
Ciudad Real	41,31	451,70	36,57	16,1553	702,52	210,40	87,62	1.546,28
Cuenca	24,94	311,61	30,45	10,6603	75,34	93,51	91,37	637,88
Guadalajara	29,25	254,76	1,69	5,2752	130,16	128,13	12,59	561,85
Toledo	65,21	675,61	2,82	25,0572	204,97	313,03	73,76	1.360,47
Castilla-La Mancha	194,30	2.064,37	96,55	71,54	1.220,89	911,71	366,87	**4.926,23**
TOTAL (ktep)	4.926,23							

**La distribución de EERR por provincia es una estimación basada en datos obtenidos de Bdfer.*

Tabla 41: Consumos por fuente y provincia en el año 2018. Elaboración propia

Haciendo el balance para los últimos años de referencia se obtiene lo siguiente:

PROVINCIA	2017				2018			
	CONSUMO TOTAL (KTEP)	Estructura	nº HAB	ktep/mil.hab	CONSUMO TOTAL (KTEP)	Estructura	nº HAB	ktep/mil.hab
Albacete	789,34	16,60%	390.032	2,02	819,75	16,64%	388.786	2,11
Ciudad Real	1.519,71	31,96%	502.578	3,02	1.546,28	31,39%	499.100	3,10
Cuenca	612,86	12,89%	198.718	3,08	637,88	12,95%	197.222	3,23
Guadalajara	535,60	11,26%	253.310	2,11	561,85	11,41%	254.308	2,21
Toledo	1.297,65	27,29%	686.841	1,89	1.360,47	27,62%	687.391	1,98
Castilla-La Mancha	**4.755,16**	**100,00%**	**2.031.479**	**2,34**	**4.926,23**	**100,00%**	**2.026.807**	**2,43**

Tabla 42: Consumo energético por provincia y nº de habitantes

Del mismo modo que ya ocurría en 2016, en el año 2017 y 2018 Ciudad Real y Toledo fueron las provincias más consumidoras con aproximadamente un 32 % y 27 % respectivamente, sin embargo, Toledo es la provincia más poblada obteniendo un ratio de 1,98 ktep/mil hab. en el año 2018, mientras que en Ciudad Real este ratio ascendió a 3,1 ktep/mil hab. Albacete supuso un 16,6 % del consumo de energía final y en última posición están Cuenca con un porcentaje que no llega al 13% y Guadalajara que supera el 11 %.

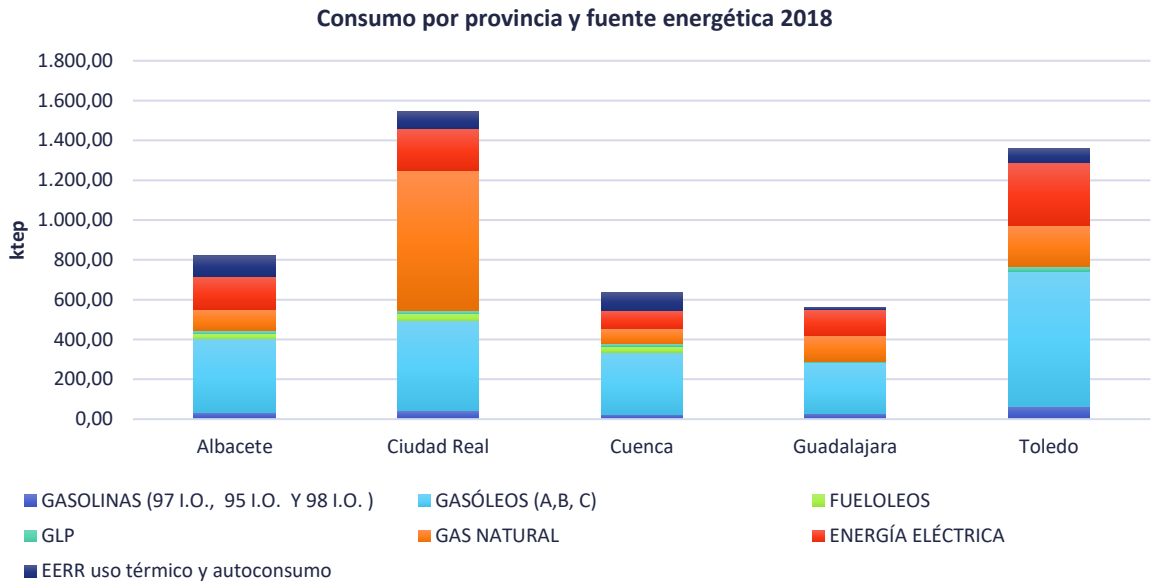
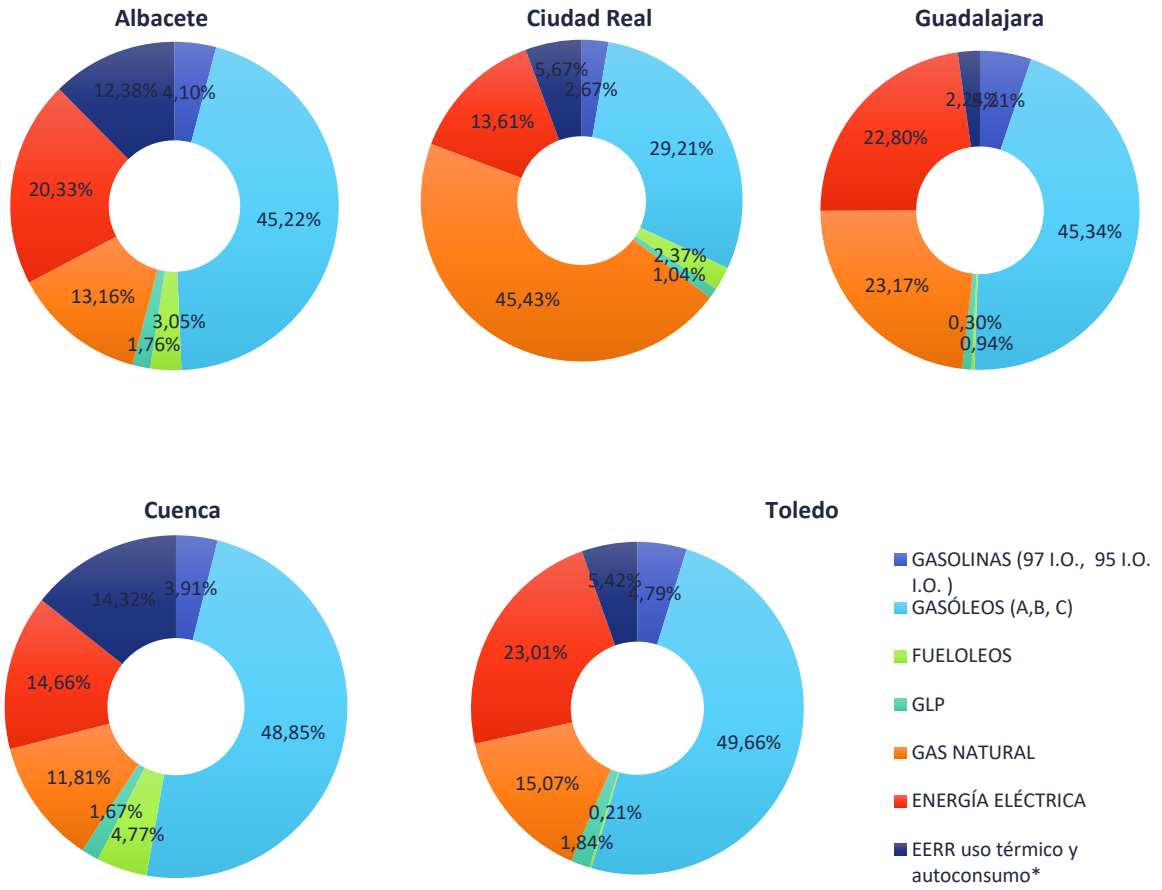


Gráfico 31: Consumos por provincia y fuente energética año 2018. Elaboración propia.

El consumo de Gasóleos, fundamentalmente el gasóleo A representa el mayor porcentaje tanto en cada una de las Comunidades Autónomas como en el consumo global (aproximadamente el 30%), seguido por el gas natural y por el consumo eléctrico.

Se observa un peso importante del gas natural en Ciudad Real. Esto se debe a que esta provincia concentra la mitad del gasto total de este tipo de energía en toda la región y hasta dos terceras partes del consumo de la industria castellano-manchega, y lo hace sobre todo con fines industriales. Además, tomando d

e referencia el consumo de gas natural en 2018 por parte de Ciudad Real y comparándolo con el resto de las provincias de la Comunidad Autónoma, podemos observar que el índice de penetración de gas natural a nivel doméstico es del 29,22%, situándola así en la tercera provincia con mayor número de hogares con gas natural. Esto se analiza con mayor grado de detalle en el apartado ***Consumo Gas Natural por provincias***.



**La distribución de EERR por provincia es una estimación basada en datos obtenidos de Bdfer.*

Gráfico 32: Estructura de la demanda de energía final por fuentes y provincias en Castilla-La Mancha en 2018

Una vez analizados los consumos energéticos primarios y finales, se estudian a continuación los consumos de las diversas fuentes energéticas.

Consumo de energía eléctrica

La demanda de energía eléctrica en el año 2016 ascendió a 878,47 ktep y en el año 2017 fue de 886,89 ktep, representando así el 19,33% del consumo de energía total, situándose como tercera fuente energética.

La producción eléctrica para satisfacer esta demanda en Castilla-La Mancha proviene, o bien, de fuentes de energías renovables (hidráulica, eólica, solar -fotovoltaica o termoeléctrica- y otras renovables -biomasa, biogás, geotérmica-), o bien, de fuentes energéticas no renovables, como son, la energía nuclear o el gas natural. El carbón que sirvió también de combustible para producción eléctrica en centrales térmicas, dejó de utilizarse con este fin en el año 2016, por lo que no existe producción eléctrica que provenga de esta fuente a finales de 2019. Se muestra a continuación un análisis de la producción eléctrica para satisfacer la demanda regional, de los últimos tres años:

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA REGIONAL	Año 2016	Año 2017	Año 2018
FUENTE ENERGÉTICA	ktep	ktep	ktep
ENERGÍAS PRIMARIAS NO RENOVABLE	2.470,40	2.487,30	2.391,90
Combustibles sólidos (carbón + coque del petróleo)	0,00	0,00	0,00
Combustibles líquidos (gasolinas, gasóleos, fuelóleos, GLP)	0,00	0,00	0,00
Gas natural	241,50	264,19	237,46
Nuclear	2.228,90	2.223,10	2.154,44
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES	1.266,30	1.277,13	1.312,70
Hidráulica	66,43	41,77	73,62
Eólica	669,44	662,90	717,34
Solar fotovoltaica	140,30	151,13	137,83
Solar termoeléctrica	312,07	320,96	281,06
Otras renovables (biomasa, biogás y geotérmica)	78,06	100,38	102,85
PRODUCCIÓN TOTAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA	3.736,70	3.764,43	3.704,60

Tabla 43: Producción eléctrica (ktep)

En el análisis realizado de la producción eléctrica por fuente de energía, pone de manifiesto el hecho de que existe un saldo eléctrico positivo muy importante en Castilla-La Mancha. Descontando las pérdidas por rendimiento térmico de las centrales, los consumos propios de la generación y los consumos de los bombeos existe un gran excedente que es exportado. Incluso puede intuirse del análisis anterior que la producción eléctrica a partir de fuentes renovables alcanza el valor de la demanda en la región.

Se muestra a continuación, la evolución del consumo de energía eléctrica final por provincias en Castilla-La Mancha durante los últimos años:

	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008
Provincias	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
ALBACETE	1.659,76	1.747,35	1.816,82	1.906,55	1.946,84	2.188,87	2.157,99	2.178,67	2.168,91
CIUDAD REAL	1.825,56	1.982,59	2.093,20	2.278,70	2.597,67	2.797,35	2.814,98	2.840,14	2.750,81
CUENCA	707,33	739,34	787,30	816,88	863,72	1.134,87	1.102,84	1.016,83	999,53
GUADALAJARA	1.470,19	1.592,84	1.546,78	1.730,09	1.643,73	1.805,42	1.650,25	1.805,36	1.894,36
TOLEDO	2.722,99	2.934,52	3.090,38	3.486,60	3.753,34	4.027,67	4.088,65	4.269,34	4.353,41
CLM	8.385,84	8.996,64	9.334,49	10.218,82	10.805,30	11.954,18	11.814,72	12.110,34	12.167,01

	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
Provincias	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
ALBACETE	2.141,98	2.058,08	1.997,91	2.267,68	1.889,78	1.956,65	1.958,03	1.953,97	2.016,27	1.937,65
CIUDAD REAL	3.031,56	2.696,66	2.910,61	2.816,41	2.324,72	2.391,48	2.384,25	2.403,36	2.417,56	2.446,47
CUENCA	959,87	966,19	1.008,79	1.030,71	1.023,07	1.007,88	1.028,31	1.002,67	1.043,01	1.087,34
GUADALAJARA	1.795,39	1.753,35	1.787,67	1.847,66	1.729,86	1.816,38	1.419,49	1.424,70	1.417,67	1.489,84
TOLEDO	3.963,71	3.920,75	3.705,59	3.518,33	3.292,12	3.286,54	3.360,82	3.430,05	3.418,15	3.639,93
CLM	11.892,52	11.395,03	11.410,56	11.480,80	10.259,56	10.458,93	10.150,90	10.214,75	10.312,65	10.601,23

Tabla 44: Consumo final de energía eléctrica por provincias

Nota: Incluye exclusivamente la energía reportada por las comercializadoras de energía eléctrica. No está incluida la energía adquirida por consumidores directos en mercado.

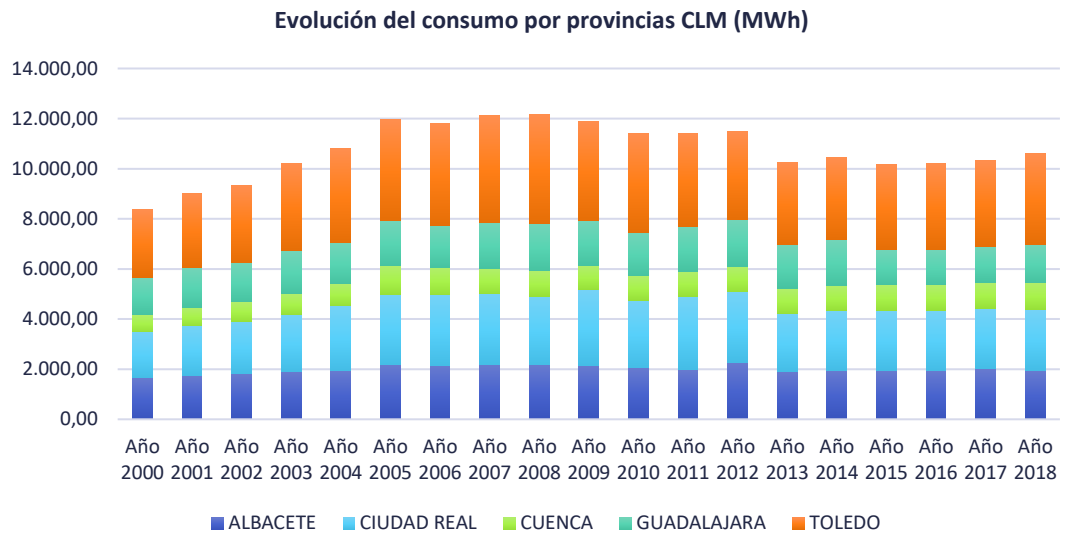


Gráfico 33: Evolución consumo energía eléctrica por provincias en Castilla-La Mancha. Elaboración propia

Se observa un aumento del consumo energético durante el periodo 2005 a 2009. Por el contrario, se observa una tendencia descendente desde el año 2012.

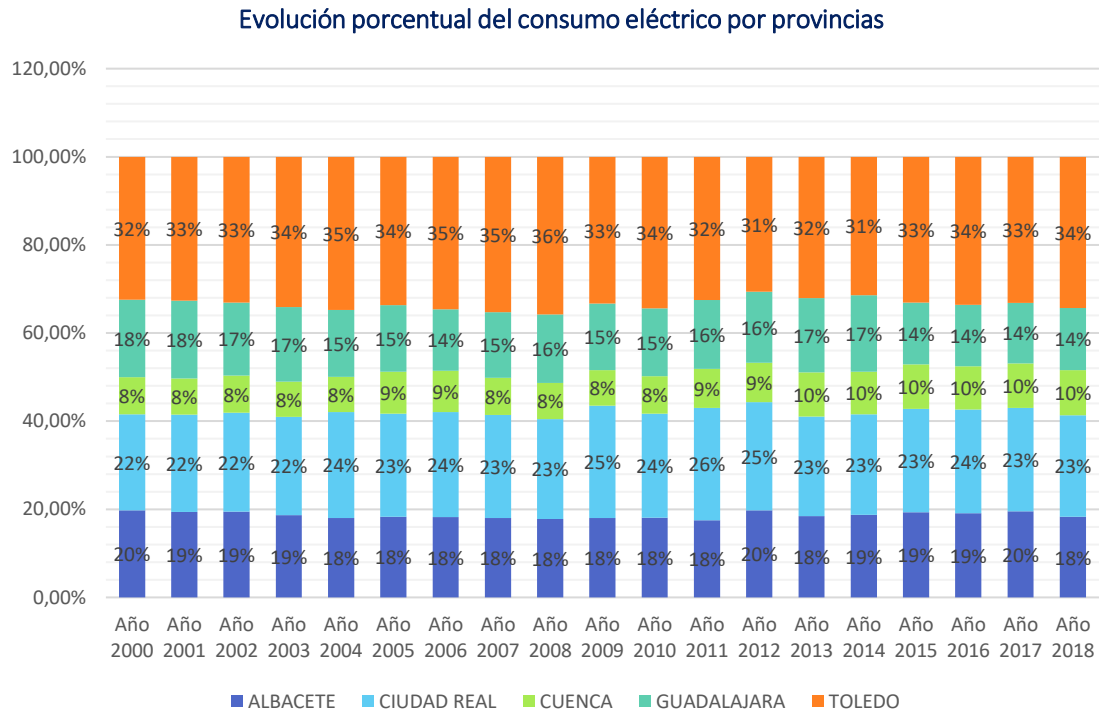


Gráfico 34: Evolución porcentual del consumo eléctrico por provincias (2000-2018). Elaboración propia

La aportación porcentual de cada provincia se ha mantenido más o menos constante en el tiempo. Tal y como se observa en el gráfico, Toledo es la provincia más consumidora con porcentajes entre el 31% y el 36 % seguida de Ciudad Real. A la cola del ranking se encuentran Guadalajara, con porcentajes de entre el 14% y el 18 % y por último Cuenca alcanzando un máximo de un 10 % de participación durante los últimos años.

Se observa la estructura de distribución porcentual del consumo por provincia en Castilla-La Mancha, la cual se ha mantenido prácticamente invariable durante los últimos cuatro años.

Ilustración 25: Distribución de la demanda de consumo año 2017

Si se realiza un análisis del consumo medio por habitante (MWh/hab) y por provincia para los últimos años, se obtienen los siguientes valores:

	Año 2016			Año 2017			Año 2018		
	MWh	nº HAB	MWh/hab	MWh	nº HAB	MWh/hab	MWh	nº HAB	MWh/hab
ALBACETE	1.953.969,90	392.118	4,98	2.016.268,89	390.032	5,17	1.937.649,00	388.786	4,98
CIUDAD REAL	2.403.362,44	506.888	4,74	2.417.555,73	502.578	4,81	2.446.474,00	499.100	4,90
CUENCA	1.002.672,76	201.071	4,99	1.043.009,91	198.718	5,25	1.087.338,00	197.222	5,51
GUADALAJARA	1.424.697,84	252.882	5,63	1.417.665,08	253.310	5,60	1.489.836,00	254.308	5,86
TOLEDO	3.430.048,05	688.672	4,98	3.418.149,70	686.841	4,98	3.639.931,00	687.391	5,30
CLM	**10.214.751**	**2.041.631**	**5,00**	**10.312.649,31**	**2.031.479**	**5,08**	**10.601.228**	**2.026.807**	**5,23**

Tabla 45: Índice de consumo eléctrico por habitante y provincia. Elaboración propia

Se observa que Toledo, a pesar de ser la provincia con mayor número de habitantes cuenta con el segundo índice MWh/hab más bajo después de Ciudad Real. Por el contrario, Guadalajara que es la segunda provincia en número de habitantes cuenta con el índice más alto.

Consumo final de GLP por provincia

Ya se ha observado en el consumo de energía primaria la importancia de los combustibles líquidos en Castilla-La Mancha. Además, debido a la inexistencia de yacimientos tanto de productos petrolíferos como de gas natural en Castilla-La Mancha es necesario importarlos, lo cual tiene un impacto económico negativo encareciendo los precios de los bienes y servicios en os sectores en los que son utilizados. Esto último, unido a la alta emisión de gases de efecto invernadero (GEI) que provoca la combustión de estos productos pone de manifiesto la importancia de buscar alternativas más eficientes y reducir en la medida de lo posible la dependencia de los productos petrolíferos.

Los gases licuados del petróleo (GLP) son fundamentalmente el butano, el propano y más recientemente el auto gas, que es el combustible alternativo utilizado en los vehículos. Se analizan a continuación los datos de consumo de GLP por provincias:

CONSUMO TOTAL GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO -GLP									
PROVINCIA	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008
	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm
Albacete	N.D.	26.204,00	27.633,00	28.007,00	25.663,00	24.185,00	21.317,00	23.234,00	22.024,00
Ciudad Real	33.993,00	32.419,00	31.650,00	31.563,00	31.433,00	30.599,00	26.683,00	28.028,00	30.786,00
Cuenca	N.D.	16.102,00	16.221,00	21.216,00	16.572,00	17.532,00	14.983,00	15.486,00	15.081,00
Guadalajara	N.D.	8.915,00	9.131,00	8.898,00	9.102,00	8.866,00	9.413,00	10.982,00	9.331,00
Toledo	39.481,00	37.396,00	35.994,00	49.798,00	55.299,00	49.352,00	43.344,00	41.219,00	39.297,00
Castilla-La Mancha	**143.150,66**	**121.036,00**	**120.629,00**	**139.482,00**	**138.069,00**	**130.534,00**	**115.740,00**	**118.949,00**	**116.519,00**
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
	157,32	133,02	132,57	153,29	151,74	143,46	127,20	130,72	128,05

PROVINCIA	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm
Albacete	20.935,00	21.470,00	18.014,00	16.139,00	28.387,48	13.299,61	16.763,63	14.431,47	13.448,05	13.100,00
Ciudad Real	24.243,00	24.857,00	21.520,00	20.641,00	18.978,32	16.985,77	18.120,98	16.907,40	14.962,88	14.700,00
Cuenca	14.461,00	14.751,00	12.169,00	11.700,00	12.045,17	10.377,03	9.156,58	10.622,38	9.742,24	9.700,00
Guadalajara	7.024,00	8.654,00	4.483,00	4.462,00	4.046,57	3.499,40	3.490,79	4.376,64	4.360,91	4.800,00
Toledo	37.195,00	44.031,00	27.989,00	26.662,00	25.003,73	21.540,11	22.597,41	19.387,05	19.584,77	22.800,00
Castilla-La Mancha	**103.858,0**	**113.763,0**	**84.175,00**	**79.604,00**	**88.461,27**	**65.701,92**	**70.129,39**	**65.724,94**	**62.098,85**	**65.100,00**
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
	114,14	125,03	92,51	87,48	97,22	72,21	77,07	72,23	68,25	71,54

Tabla 46: Histórico de consumo final GLP por provincias en Castilla-La Mancha. Elaboración propia.[58]

[58] Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico: https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/gas-GLP-anual/Paginas/gas-GLP-anual.aspx

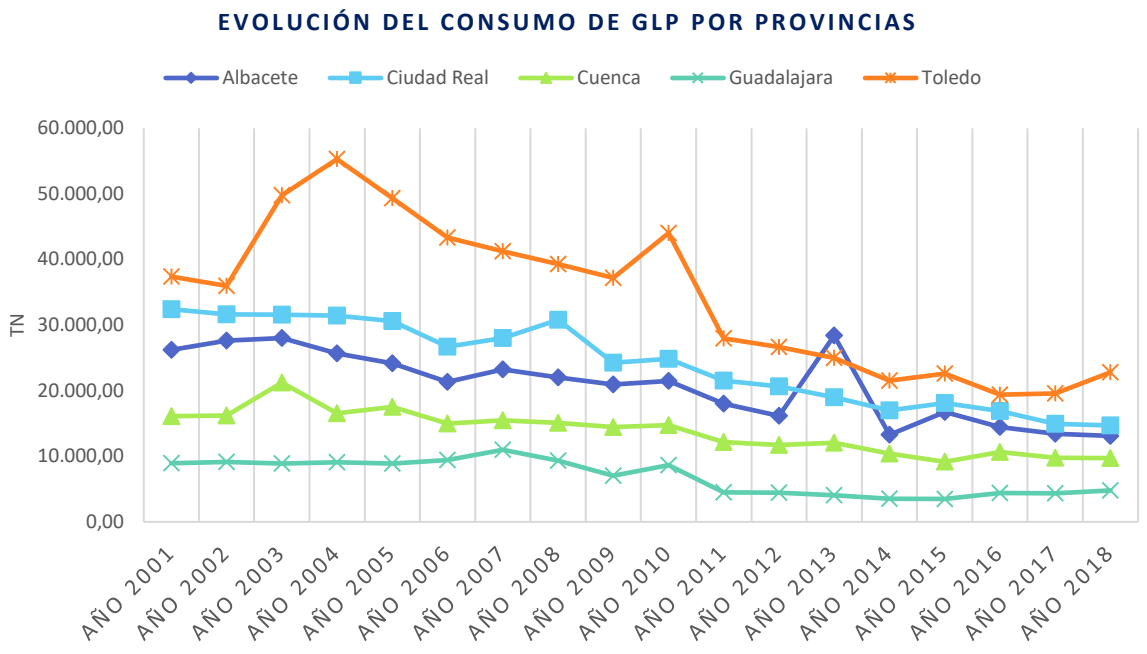


Gráfico 35: Evolución del consumo final de GLP por provincias (toneladas). Elaboración propia

Se observa una clara tendencia de reducción en los consumos de GLP en Castilla-La Mancha. La provincia en la que el descenso ha sido más pronunciado es Toledo.

El reparto por producto obtenido para los últimos tres años analizados con información disponible se muestra en las siguientes tablas:

Consumo para usos energéticos en el mercado interior CLM. Año 2016.				
Provincias	**Butano (tm)**	**Propano (tm)**	**Autogás (tm)**	**GLP**
ALBACETE	6.039,7	8.107,9	284,0	14.431,5
CIUDAD REAL	8.842,9	7.882,3	182,3	16.907,4
CUENCA	3.742,8	6.768,0	111,6	10.622,4
GUADALAJARA	679,3	3.502,7	194,6	4.376,6
TOLEDO	8.366,0	10.507,2	513,9	19.387,1
CLM	**27.670,6**	**36.768,1**	**1.286,3**	**65.724,9**

Tabla 47: Consumos por producto de GLP año 2016

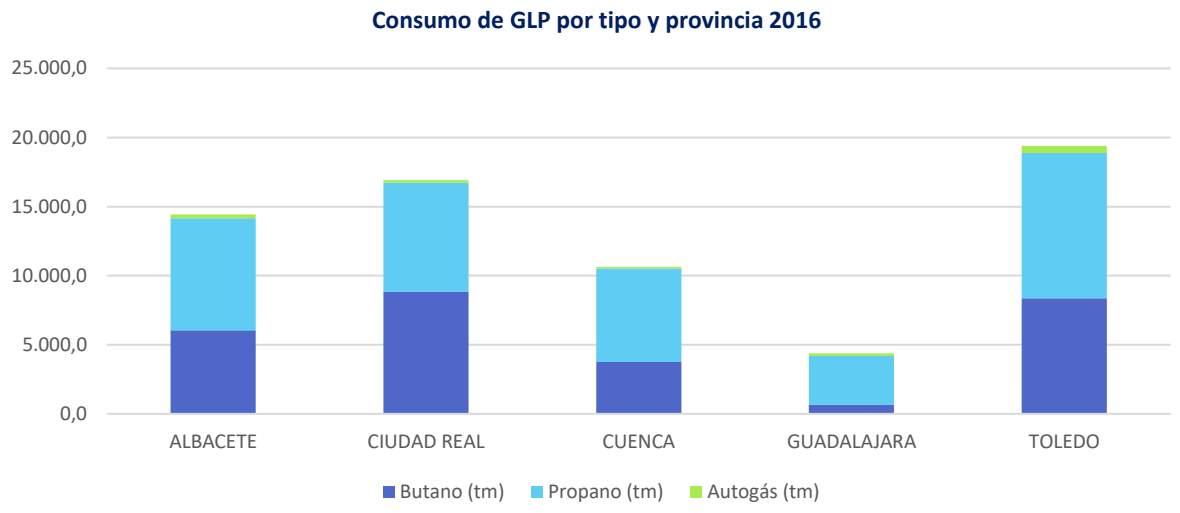


Gráfico 36: Consumo de GLP por tipo y provincia 2016

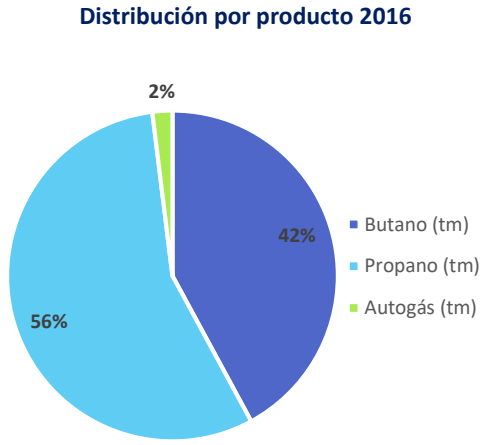


Gráfico 37: Distribución por producto año 2016

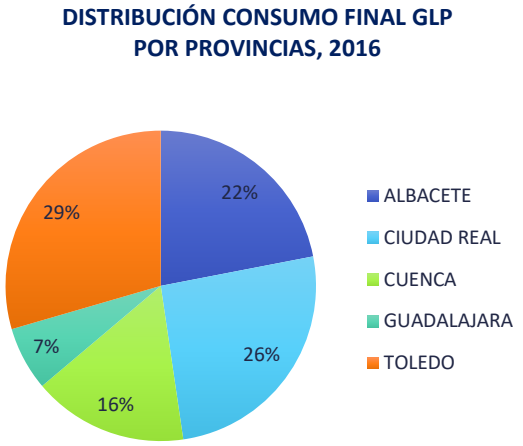


Gráfico 38: Distribución de consumo final GLP por provincia 2016

Consumo para usos energéticos en el mercado interior CLM. Año 2017.				
Provincias	**Butano (tm)**	**Propano (tm)**	**Autogás (tm)**	**GLP**
ALBACETE	4.972,9	8.149,7	325,5	13.448,1
CIUDAD REAL	7.067,3	7.690,2	205,3	14.962,9
CUENCA	2.996,5	6.631,9	113,8	9.742,2
GUADALAJARA	590,5	3.556,4	214,1	4.360,9
TOLEDO	6.831,4	12.244,7	508,7	19.584,8
CLM	**22.458,5**	**38.272,9**	**1.367,5**	**62.098,9**

Tabla 48: Consumos por producto de GLP año 2017

Gráfico 39: Consumo de GLP por tipo y provincia 2017

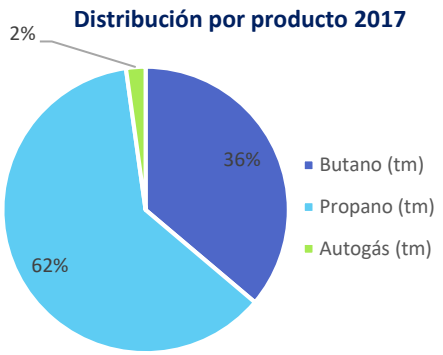


Gráfico 40: Distribución por producto año 2017

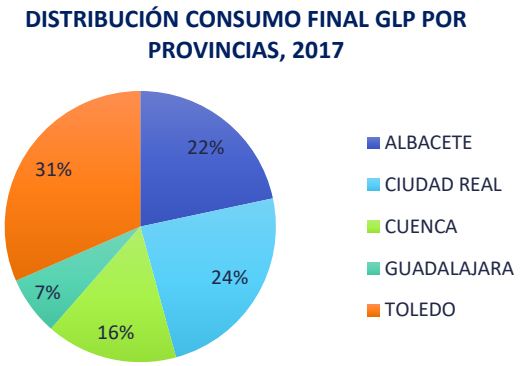


Gráfico 41: Distribución de consumo final GLP por provincia 2017

Durante los años 2016 y 2017, Toledo (31%) es la provincia que mayor consumo de GLP representa seguida de Ciudad Real (24%). En última posición se encuentra la provincia de Guadalajara (7%).

Consumo para usos energéticos en el mercado interior CLM. Año 2018				
Provincias	**Butano (tm)**	**Propano (tm)**	**Autogás (tm)**	**GLP**
ALBACETE	5.400,0	7.300,0	400,0	13.100,0
CIUDAD REAL	7.600,0	6.700,0	400,0	14.700,0
CUENCA	3.300,0	6.200,0	200,0	9.700,0
GUADALAJARA	700,0	3.800,0	300,0	4.800,0
TOLEDO	7.600,0	14.300,0	900,0	22.800,0
CLM	24.600,0	38.300,0	2.200,0	65.100,0

Tabla 49: Consumos por producto de GLP año 2018

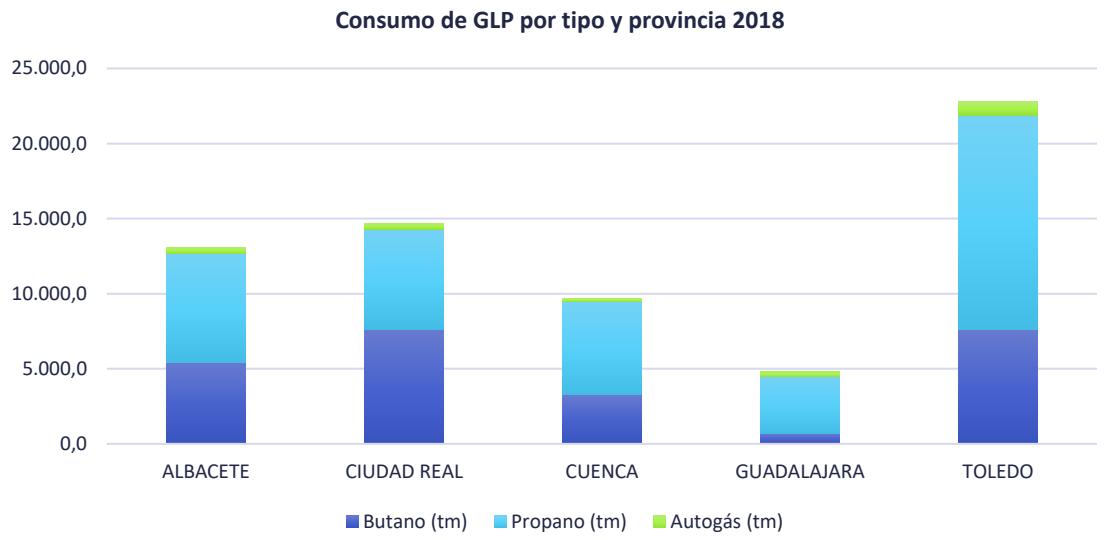


Gráfico 42: Consumo de GLP por tipo y provincia 2018

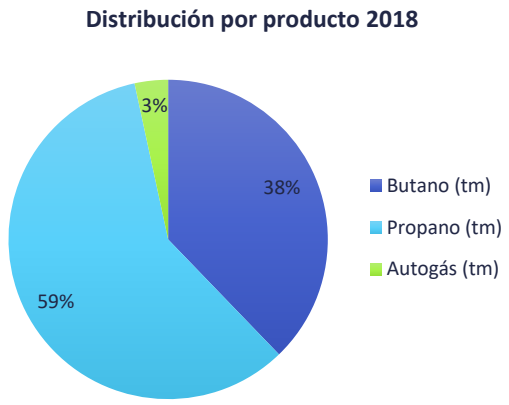


Gráfico 43: Distribución por producto año 2018

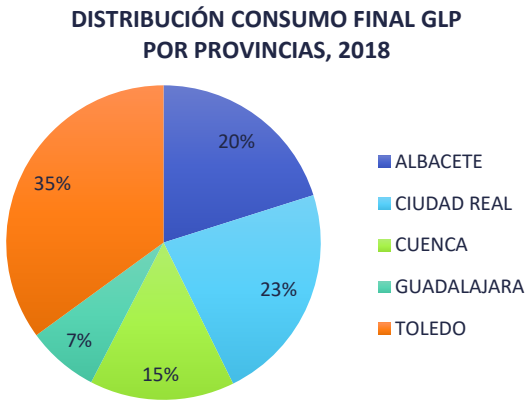


Gráfico 44: Distribución de consumo final GLP por provincia 2018

En el año 2018 Toledo aumenta su consumo final de GLP (35%) es la provincia que mayor peso, seguida de Ciudad Real (23%). En última posición se encuentra la provincia de Guadalajara (7%).

Consumo Gasolinas por provincias

Se analiza a el consumo de gasolinas por provincias y tipos en un histórico desde al año 2000 al año 2018. Los datos se han obtenido del portal de estadísticas de la Corporación De Reservas Estratégicas De Productos Petrolíferos, CORES[59], al que periódicamente los agentes del sector de hidrocarburos deben remitir información para garantizar la seguridad de suministro de productos petrolíferos.

[59] https://www.cores.es/es/estadisticas

Además, CORES es corresponsable con el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de varias estadísticas energéticas contenidas en el Plan Estadístico Nacional, colaborando también en la elaboración de informes para distintos organismos internacionales (AIE, EUROSTAT, etc.)

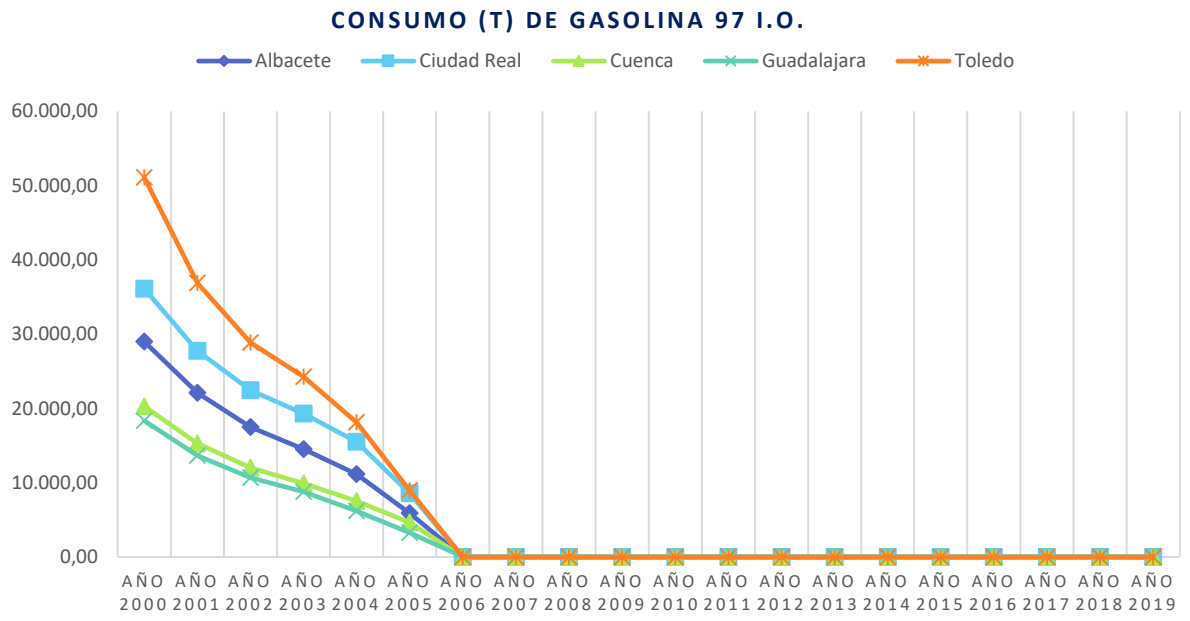


Gráfico 45: Consumo final de gasolina 97 I.O. Elaboración propia. Fuente: Cores

Desde el año 2006 no se consume gasolina 97 I.O.. El Gobierno español, mediante el Real Decreto 61/2006, de 31 de enero, por el que se determinan las especificaciones de gasolinas, gasóleos, fuelóleos y gases licuados del petróleo y se regula el uso de determinados biocarburantes, suprime la venta de este tipo de gasolina desde diciembre de 2005, contribuyendo a reducir la contaminación ambiental, ya que se calcula que los vehículos más antiguos eran los que consumían precisamente esta gasolina con más aditivos y por lo tanto mucho más contaminante.

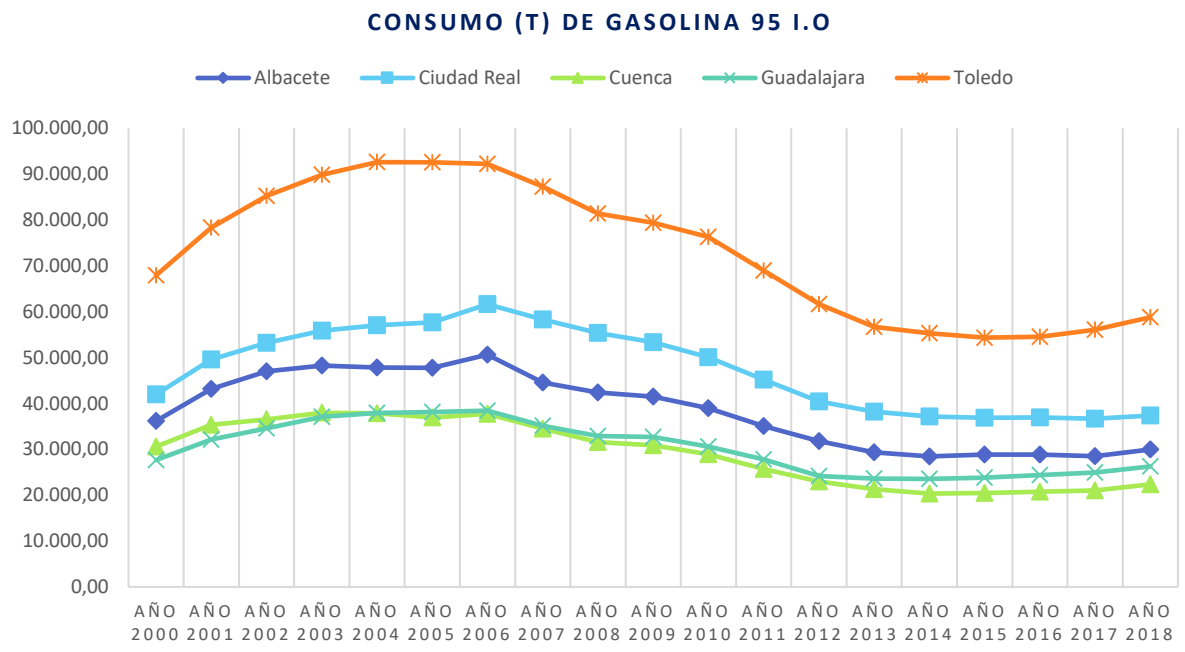


Gráfico 46: Consumo final de gasolina 95 I.O. Elaboración propia. Fuente: Cores

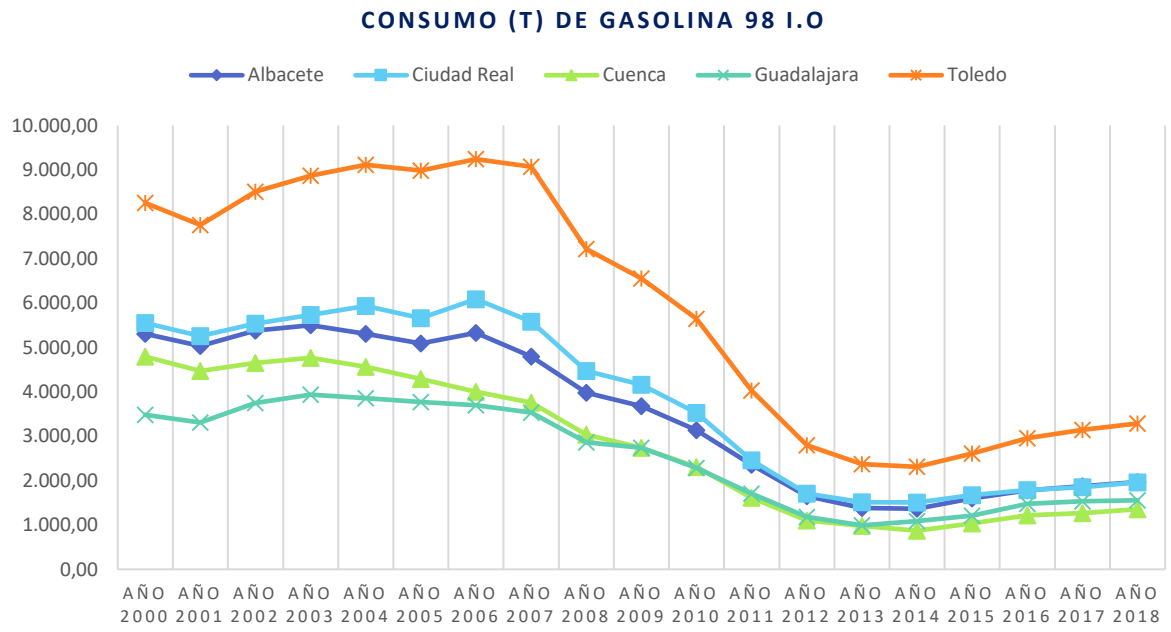


Gráfico 47: Consumo final de gasolina 98 I.O. Elaboración propia. Fuente: Cores

El consumo de gasolina 95 I.O. y 98 I.O. se ha reducido de manera importante desde el año 2007 y ha experimentado un pequeño repunte desde el año 2015.

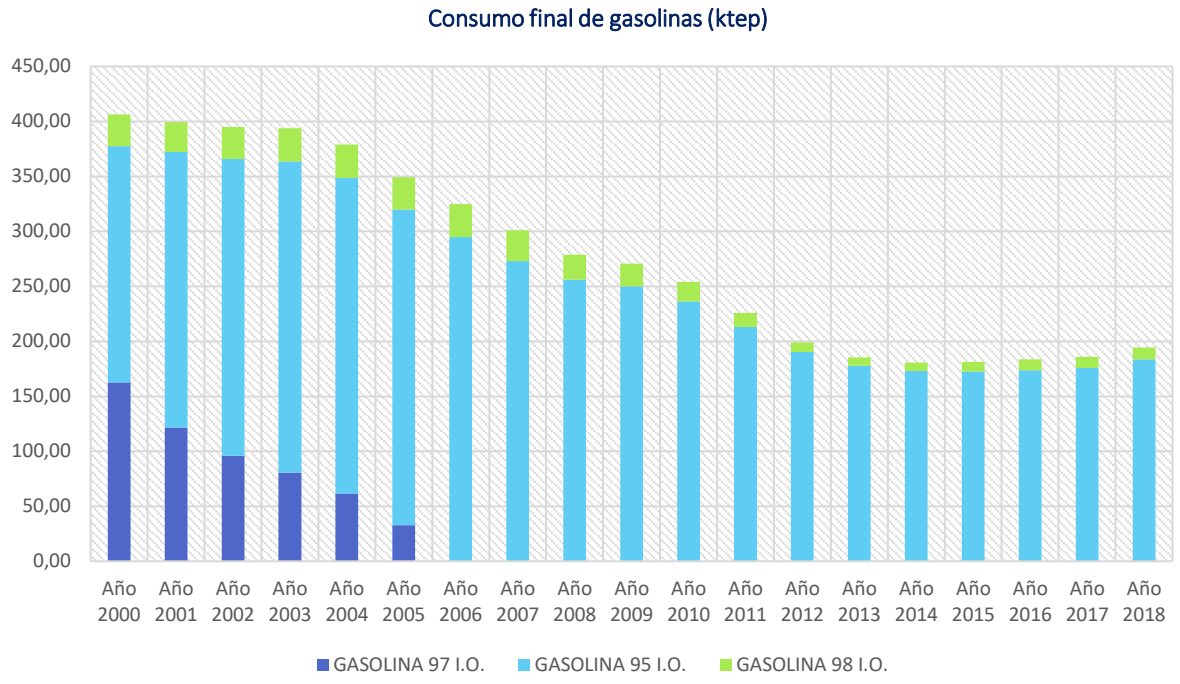


Gráfico 48: Evolución del consumo de gasolinas en Castilla-La Mancha. Elaboración propia. Fuente: Cores

El consumo de gasolina ha evolucionado los tres últimos años de datos completos de la siguiente forma en Castilla-La Mancha:

	Año 2016		Año 2017		Año 2018		2016/17	2017/18
	GASOLINA 95 I.O. (ktep)	GASOLINA 98 I.O. (ktep)	GASOLINA 95 I.O. (ktep)	GASOLINA 98 I.O. (ktep)	GASOLINA 95 I.O. (ktep)	GASOLINA 98 I.O. (ktep)	%	%
Albacete	30,29	1,87	29,98	1,97	31,52	2,07	-0,63%	5,11%
Ciudad Real	38,85	1,88	38,54	1,95	39,25	2,06	-0,58%	2,02%
Cuenca	21,82	1,28	22,10	1,33	23,52	1,42	1,43%	6,45%
Guadalajara	25,59	1,55	26,18	1,62	27,62	1,63	2,41%	5,21%
Toledo	57,32	3,11	58,91	3,31	61,76	3,46	2,95%	4,83%
CLM	173,87	9,70	175,72	10,17	183,67	10,63	1,27%	4,53%

Tabla 50: Consumos de gasolinas años 2016, 2017 y 2018 (ktep)

En el año 2017 hay un consumo de gasolinas de 185,89 ktep, lo que supone un aumento del 1,27% respecto al año anterior, y como ya se había señalado hay un repunte del consumo de gasolinas del 4,53% en el año 2018 (194.30 ktep).

La distribución por tipo de gasolina consumida en cada provincia es muy similar:

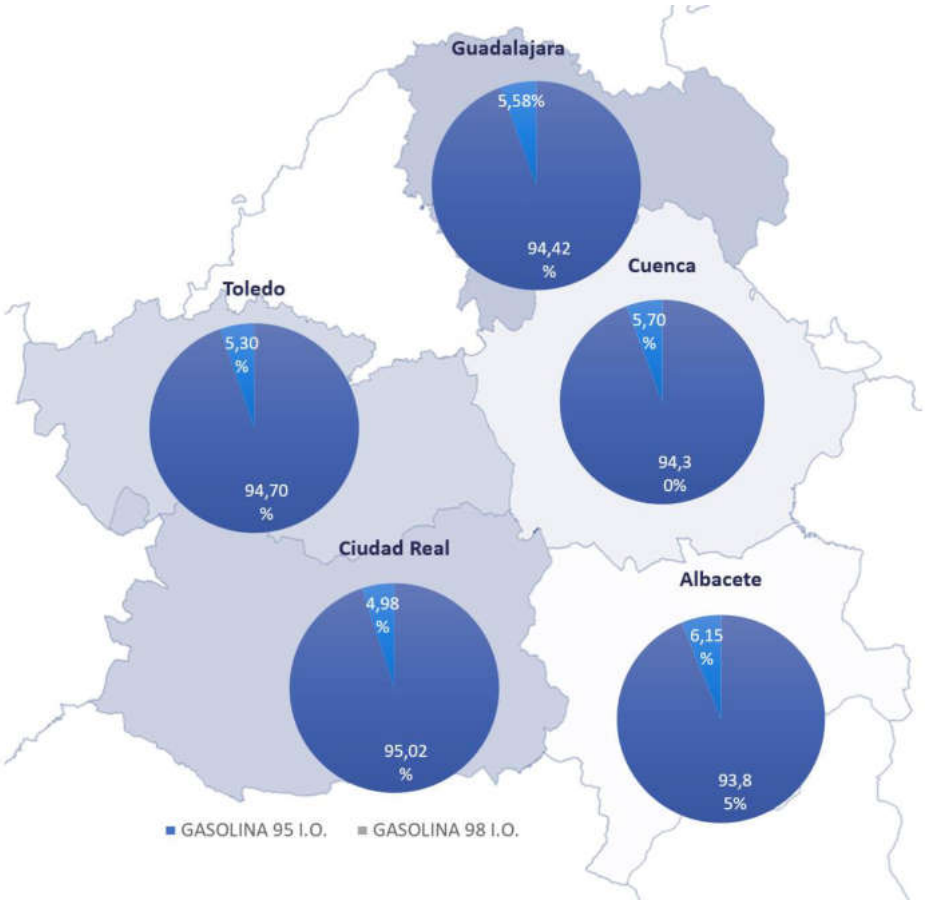


Ilustración 26: Consumos por tipo de gasolinas y provincias año 2018

Consumo Gasóleos por provincias

Se analiza el consumo final de gasóleos por provincias y por tipos en el escenario histórico 2000-2018.

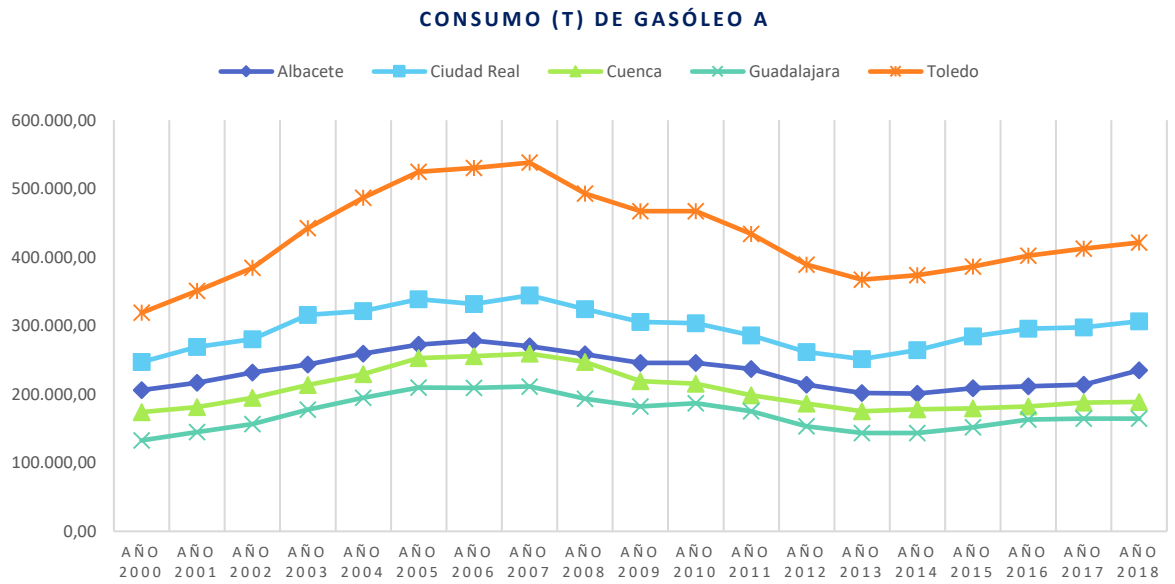


Gráfico 49: Consumo final de gasóleo A. Elaboración propia. Fuente: Cores

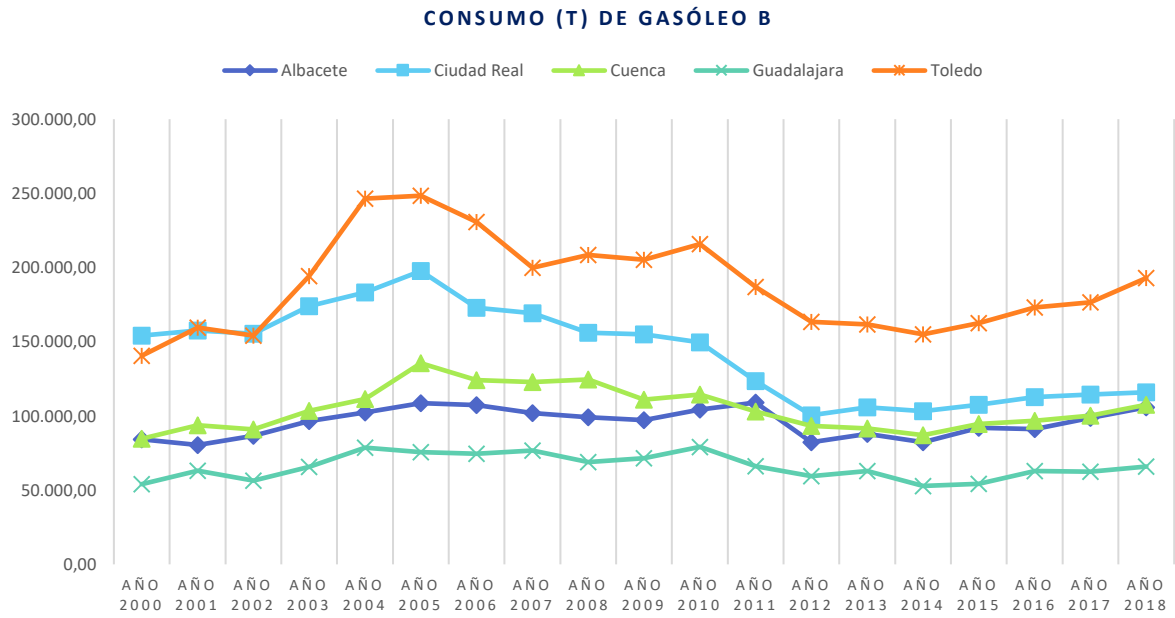


Gráfico 50: Consumo final de gasóleo B. Elaboración propia. Fuente: CORES

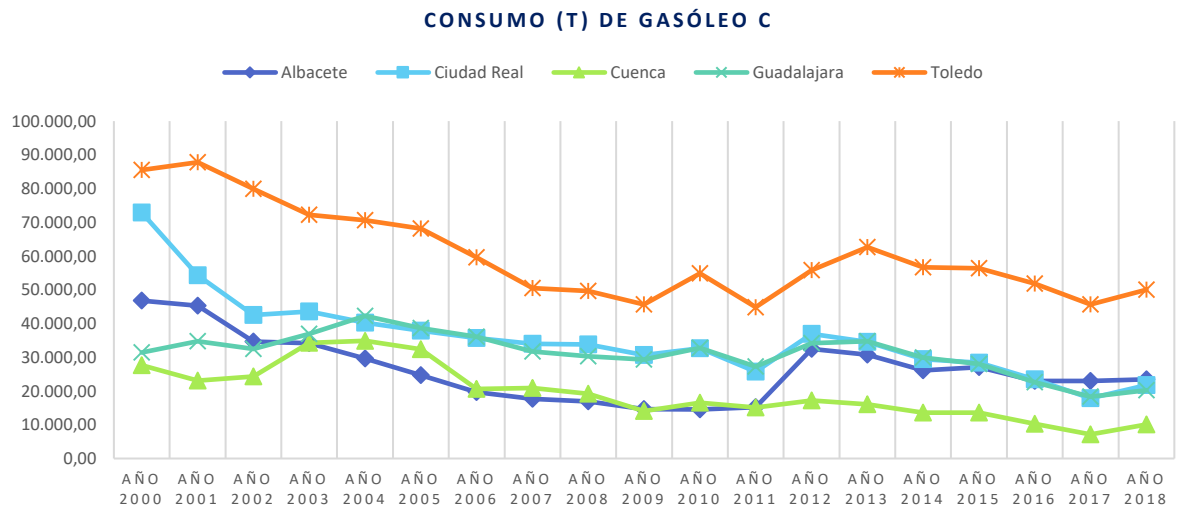


Gráfico 51: Consumo final de gasóleo C. Elaboración propia. Fuente: Cores

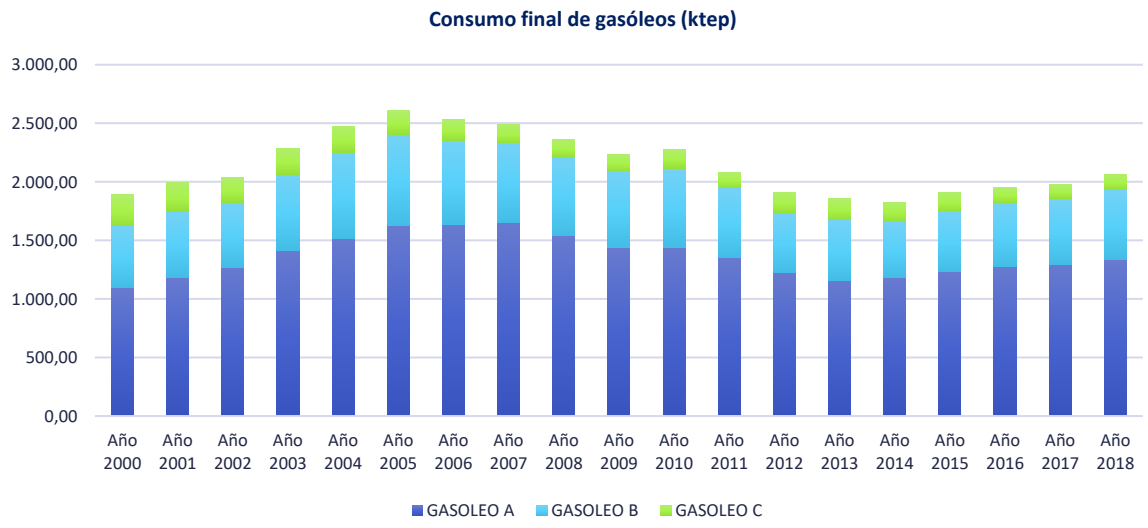


Gráfico 52: Evolución del consumo final de gasóleos en Castilla-La Mancha. Elaboración propia.

En el año 2017 hay un consumo de 2.064,37 ktep de gasóleos, lo que supone un aumento del 0,96% respecto al año anterior, sin embargo, se produce un aumento del 4,57% en el año 2018.

	Año 2016 (ktep)			Año 2017 (ktep)			Año 2018 (ktep)			2016/17	2017/18
	GASOLEO A	GASOLEO B	GASOLEO C	GASOLEO A	GASOLEO B	GASOLEO C	GASOLEO A	GASOLEO B	GASOLEO C	%	%
Albacete	215,13	92,79	23,34	217,77	100,46	23,42	239,22	107,66	23,81	3,13%	8,50%
Ciudad Real	301,02	114,66	23,89	302,80	116,30	18,16	311,67	117,94	22,09	-0,53%	3,30%
Cuenca	185,21	98,45	10,43	190,85	101,99	7,27	192,04	109,36	10,21	2,05%	3,83%
Guadalajara	165,91	63,97	23,02	167,35	63,54	18,62	167,24	66,99	20,53	-1,34%	2,10%
Toledo	408,94	176,06	52,71	419,61	179,56	46,40	428,45	196,31	50,86	1,23%	4,65%
CLM	1.276,21	545,92	133,39	1.298,38	561,85	113,86	1.338,61	598,25	127,50	0,95%	4,57%

Tabla 51: Consumos de gasóleos años 2016, 2017 y 2018 (ktep)

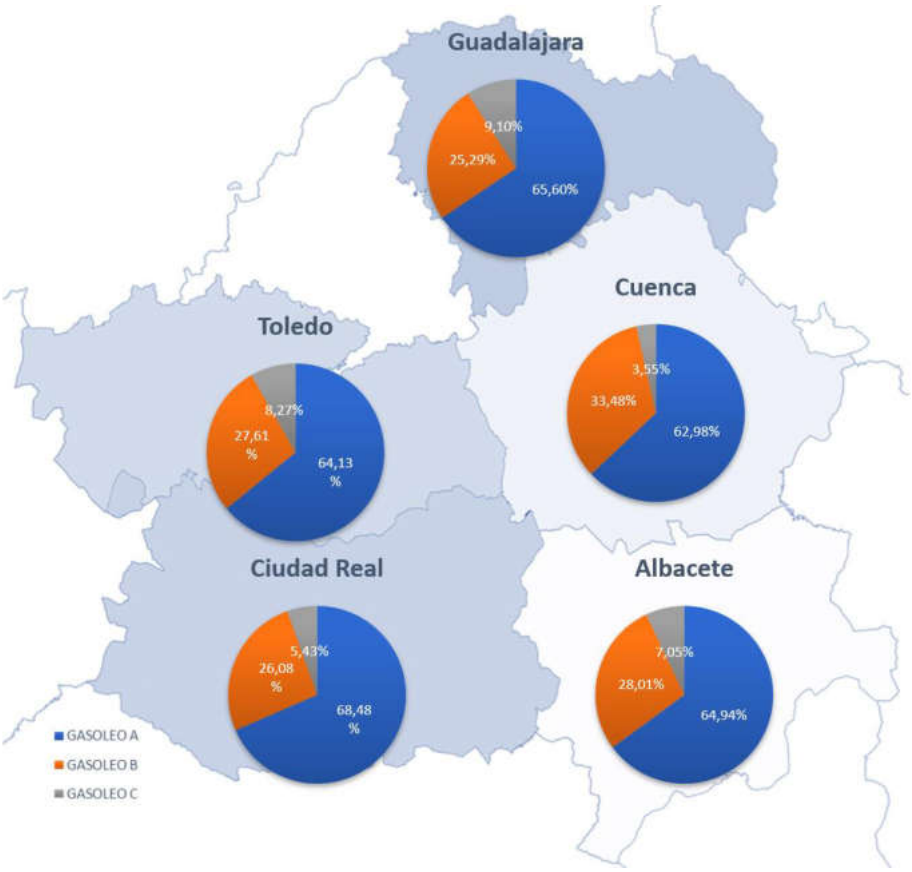


Ilustración 27: Consumos por tipo de gasóleos y provincias año 2016

El tipo de gasóleo más consumido es el gasóleo de automoción (A), carburante vinculado al transporte poniendo de esta forma de manifiesto las provincias que cuentan con mayor parque de vehículos.

Consumo Fuelóleos por provincias

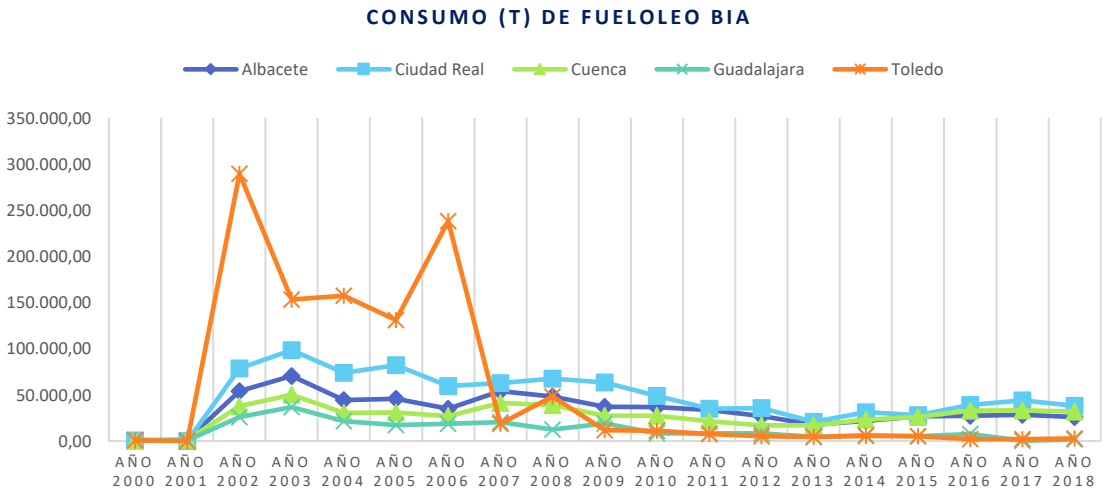
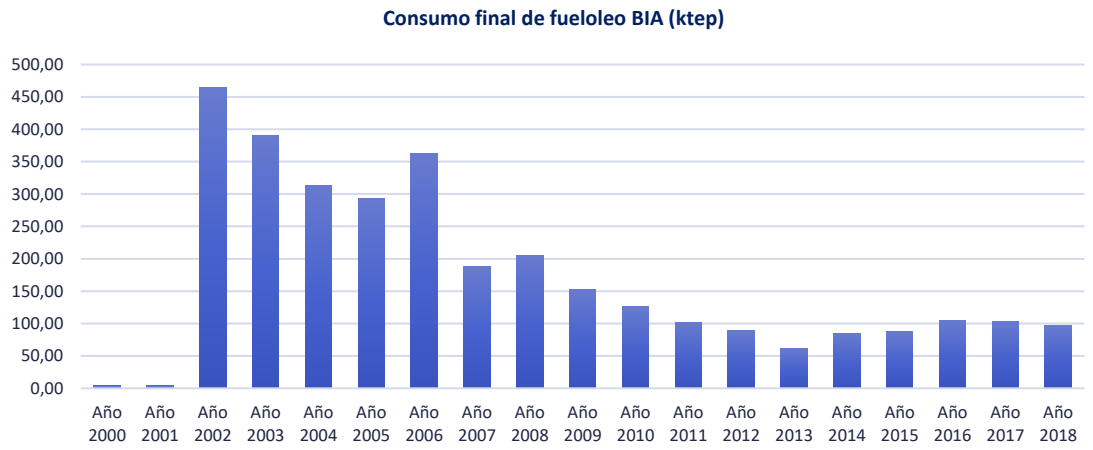


Gráfico 53: Consumo final de gasóleo C. Elaboración propia. Fuente: CORES



(1) Los datos disponibles para los años 2000 y 2001 no incluyen los fuelóleos antes denominados fuelóleo nº 1 y fuelóleo nº 2

Gráfico 54: Evolución del consumo final de fuelóleos en Castilla-La Mancha. Elaboración propia.

	Año 2016	Año 2017	Año 2018	2016/17	2017/18
	FUELÓLEO (ktep)	FUELÓLEO (ktep)	FUELÓLEO (ktep)	%	%
Albacete	26,23	27,30	25,02	4,08%	-8,36%
Ciudad Real	37,38	41,96	36,57	12,26%	-12,85%
Cuenca	31,65	31,82	30,45	0,51%	-4,29%
Guadalajara	7,34	0,32	1,69	-95,67%	432,51%
Toledo	1,87	1,89	2,82	1,16%	49,54%
CLM	**104,47**	**103,29**	**96,55**	**-1%**	**-7%**

Tabla 52: Consumos de fuelóleos años 2016, 2016 y 2018 (ktep)

El consumo de fuelóleo en 2017 alcanzó los 103,29 ktep, cifra que se sitúa en un 1% por debajo de la del año anterior, y que sigue bajando de forma aún más pronunciada en el año 2018 con un descenso del 7%.

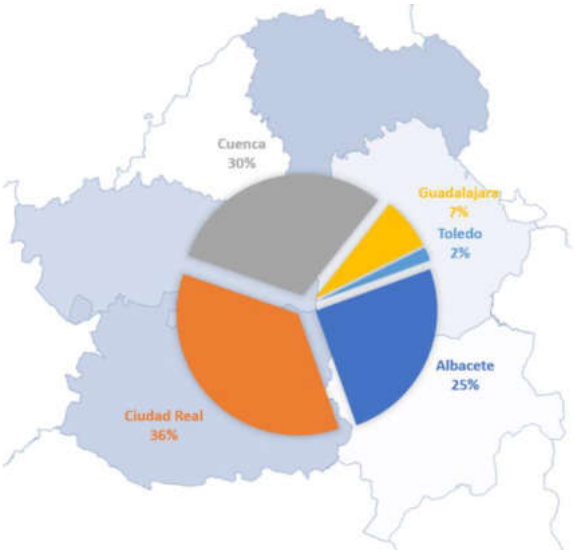


Ilustración 28: Consumos por provincias año 2016. Elaboración propia

Consumo Gas Natural por provincias

El gas natural representó en 2018 un 20,18% del consumo de energía primaria, con un valor de 1.458,35 ktep. Respecto a su uso en energía final para el mismo año, fue de 1.220,89 ktep, un 83,72% del total.

GAS NATURAL TOTAL CONSUMIDO EN CASTILLA-LA MANCHA										
PROVINCIA	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009
	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal
Albacete	-	3.880.956	654.763	852.757	1.013.729	1.061.555	1.054.810	1.161.469	1.048.900	847.324
Ciudad Real	-	-	4.160.115	4.325.717	5.393.842	5.792.450	5.050.205	5.270.838	6.363.545	5.573.378
Cuenca	-	-	103.839	135.479	568.473	555.932	550.657	1.018.981	644.607	1.120.482
Guadalajara	1.073.636	710.447	1.207.918	1.331.335	1.492.833	1.383.037	1.520.829	1.392.675	1.301.604	1.347.875
Toledo	-	1.149.967	4.566.455	4.792.733	5.376.402	7.619.312	8.359.811	11.857.456	10.489.573	9.077.357
Castilla-La Mancha	**8.679.226**	**10.312.971**	**10.693.090**	**11.438.021**	**13.845.279**	**16.412.286**	**16.536.312**	**20.701.419**	**19.848.229**	**17.966.416**
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
	781,13	928,17	962,38	1.029,42	1.246,08	1.477,11	1.488,27	1.863,13	1.786,34	1.616,98

PROVINCIA	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal	millones kcal
Albacete	1.302.163,00	1.315.472,00	1.282.584,00	783.716,41	980.012,04	1.086.316,80	1.017.979,83	1.101.917,93	1.198.879,62
Ciudad Real	5.475.968,00	7.549.480,00	7.840.945,00	8.535.094,92	7.810.775,26	6.876.528,75	5.899.435,52	7.648.913,25	7.805.798,80
Cuenca	591.324,00	442.091,00	788.749,00	552.823,96	391.865,37	280.979,36	729.015,44	734.701,92	837.119,52
Guadalajara	1.502.328,00	1.362.082,00	1.398.143,00	1.233.743,32	1.289.588,63	1.303.317,41	1.290.711,93	1.319.193,66	1.446.223,56
Toledo	4.979.214,00	8.851.292,00	6.873.027,00	4.320.069,33	3.524.748,45	4.218.650,23	4.371.652,93	5.147.078,91	4.915.877,90
Castilla-La Mancha	**13.850.997,0**	**19.520.417,0**	**18.183.448,0**	**15.425.447,9**	**13.996.989,8**	**13.765.792,6**	**13.308.795,6**	**15.951.805,7**	**16.203.899,4**
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
	1.246,59	1.756,84	1.636,51	1.388,29	1.259,73	1.238,92	1.197,79	1.435,66	1.458,35

Tabla 53: Evolución del consumo de gas natural en Castilla-La Mancha. Elaboración propia. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y CNMC[60]

[60] https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/gas-natural-anual/Paginas/GasNatural.aspx
https://www.cnmc.es/ambitos-de-actuacion/energia/mercado-gas

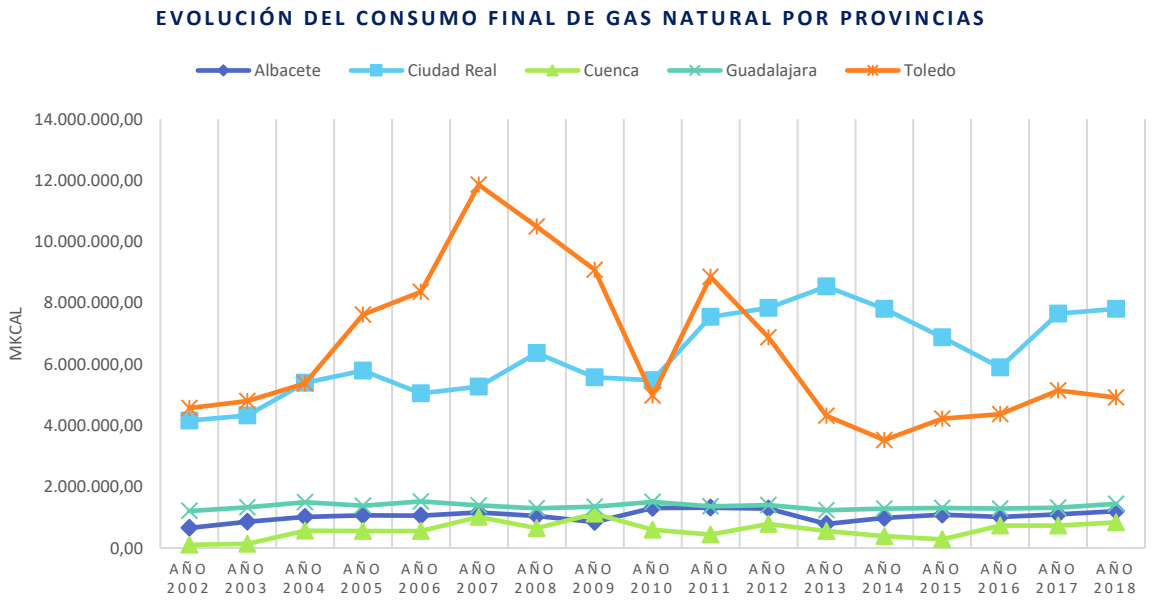


Gráfico 55: Evolución del consumo total de gas natural

Es necesario tener presente que parte del gas natural consumido es destinado a la generación eléctrica en los ciclos combinados. En Castilla-La Mancha hay dos centrales que consumen gas natural como combustible para producción de electricidad, estas son ACECA 3 y ACECA 4 ambas situadas en la provincia de Toledo. De este modo se obtiene la siguiente distribución para los tres últimos años analizados:

PROVINCIA	Año 2016			
	Generación eléctrica	Consumo industrial	Consumo doméstico comercial	TOTAL
Albacete	0,00	57,10	34,52	91,62
Ciudad Real	0,00	494,77	36,18	530,95
Cuenca	0,00	44,81	20,80	65,61
Guadalajara	0,00	76,51	39,65	116,16
Toledo	241,50	98,94	53,01	393,45
C-LM	**241,50**	**772,14**	**184,15**	**1.197,79**

Tabla 54: Distribución del consumo por tipo y por provincia año 2016. Elaboración Propia

PROVINCIA	Año 2017			
	Generación eléctrica	Consumo industrial	Consumo doméstico comercial	TOTAL
Albacete	0,00	60,83	38,75	99,57
Ciudad Real	0,00	641,10	45,83	686,92
Cuenca	0,00	50,43	16,72	67,15
Guadalajara	0,00	83,09	33,77	116,86
Toledo	264,19	136,52	60,19	460,90
C-LM	**264,19**	**971,96**	**195,25**	**1.431,41**

Tabla 55: Distribución del consumo por tipo y por provincia año 2017. Elaboración Propia

PROVINCIA	Año 2018			
	Generación eléctrica	Consumo industrial	Consumo doméstico comercial	TOTAL
Albacete	0,00	63,45	44,45	107,90
Ciudad Real	0,00	649,18	53,34	702,52
Cuenca	0,00	52,83	22,51	75,34
Guadalajara	0,00	89,58	40,58	130,16
Toledo	237,46	135,90	69,06	442,43
C-LM	237,46	990,95	229,94	1.458,35

Tabla 56: Distribución del consumo por tipo y por provincia año 2018. Elaboración Propia

Como puede observarse el consumo de gas natural para generación eléctrica sólo está presente en la provincia de Toledo. No obstante, llama la atención que la provincia de Ciudad Real cuente con un consumo de gas natural que representa cerca de la mitad del consumo total de gas natural de toda Castilla-La Mancha. De acuerdo con el último informe realizado por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)[61], del cual se han extraído los datos para elaborar el balance anterior, se extrae que el uso final del gas natural en Ciudad Real es con fines industriales. Es decir, que prácticamente la mitad del gas natural que se consume en toda Castilla-La Mancha se usa en los hogares de Ciudad Real y en su industria. De hecho, se concentra especialmente en su industria, ya que el uso con estos fines acapara el 92 por ciento del consumo total de gas natural anual en el territorio. En concreto, la industria fue la responsable del consumo de 8.388.863 MWh (649,18ktep) a lo largo de 2018, mientras que el uso doméstico del gas natural se redujo a 689.281 MWh (53,34 ktep) a lo largo del año 2018 en el territorio ciudadrealeño. En el conjunto de la región, el consumo industrial se elevó por encima de los 12,8 millones de MWh, por lo que además de liderar el consumo total de gas natural en toda Castilla-La Mancha, la provincia de Ciudad Real también encabeza el uso industrial de esta energía, al acaparar dos terceras partes del total del consumo con fines industriales. En los otros dos apartados de consumo, el eléctrico y el doméstico, es Toledo la provincia que cuenta con el uso más elevado de esta fuente de energía, lo que la sitúa como la segunda provincia en uso de gas natural en el conjunto de Castilla-La Mancha.

[61] https://www.cnmc.es/sites/default/files/2647322.pdf

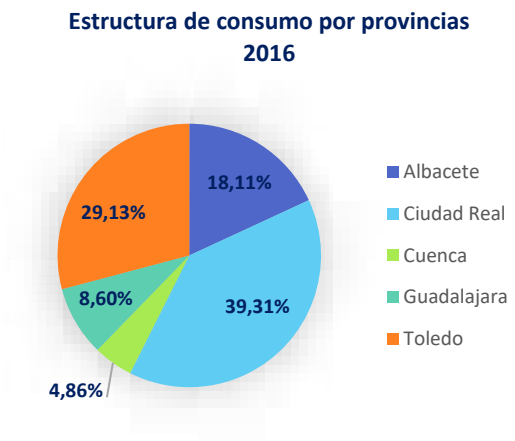


Gráfico 56: Estructura de consumo final de gas natural año 2016

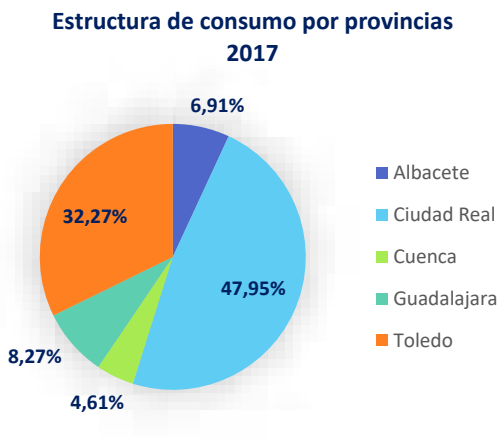


Gráfico 57: Estructura de consumo final de gas natural año 2017

Gráfico 58: Estructura de consumo final de gas natural año 2018

El mercado de consumo de gas natural en Castilla-La Mancha tiene todavía mucho recorrido. La región es la octava a nivel nacional en consumo de este tipo de energía por detrás de Cataluña, Andalucía, Comunidad Valenciana, País Vasco, Comunidad de Madrid, Murcia, y Castilla y León.

Por sectores, el industrial sigue siendo clave en el consumo regional de gas, ya que supone el 67,95% del total del mercado con más de 12,8 millones de MWh. En segundo lugar, se sitúan las centrales de generación eléctrica con el 16,3% y por último los clientes de uso doméstico y comercial con el 15,7%.

3.2.3.2. Consumo energético final por sectores

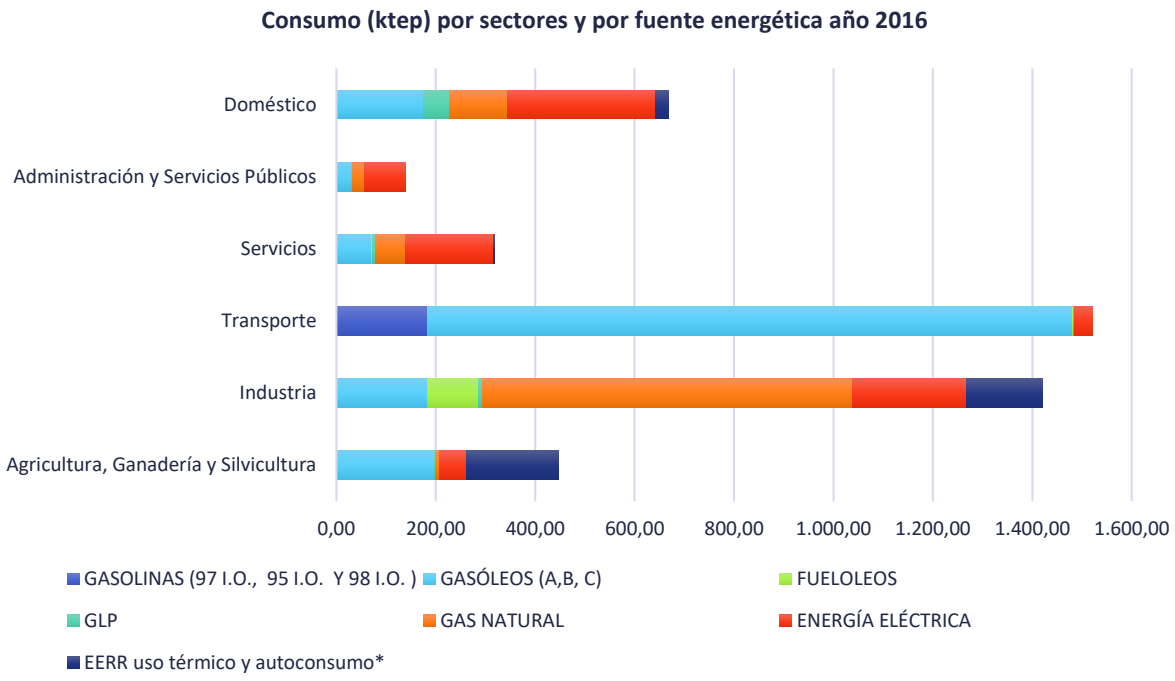
La segunda forma de clasificar el consumo de energía final que procede de cada una de las fuentes energéticas nombradas anteriormente es por sectores de económicos. Los sectores considerados a efectos de clasificación son los que siguen:

El sector servicios se ha subdividido en comercio y hostelería, además se han incluido también en este sector los consumos no especificados correspondientes a actividades de las que no se dispone de CNAE.

En la tabla siguiente se muestra una distribución de energía final consumida en cada uno de los sectores anteriores por fuente energética para el año de referencia 2016, por ser el último año con datos disponibles por sectores, obtenidos del portal de estadísticas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Esta distribución varía en función de la situación económica en la que se encuentre cada uno de ellos por lo que es habitual encontrar variaciones de un año a otro.

	GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)	GASÓLEOS (A, B, C)	FUELOLEOS	GLP	GAS NATURAL	ENERGÍA ELÉCTRICA	EERR uso térmico y autoconsumo	Año 2016
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	1,01	195,63	0,28	2,42	8,24	54,90	184,02	446,49
Industria	0,00	184,12	101,59	8,71	743,73	229,69	153,15	1.420,99
Transporte	182,55	1.298,94	0,57	0,36	3,21	36,41	0,00	1.522,06
Servicios	0,00	71,35	1,04	6,02	60,23	177,38	1,42	317,44
Administración y Servicios Públicos	0,00	30,51	0,00	2,88	23,60	82,89	0,00	139,88
Doméstico	0,00	174,96	0,99	51,84	117,29	297,20	26,16	668,43
TOTAL CLM	183,56	1.955,51	104,47	72,23	956,29	878,47	364,75	4.515,29
TOTAL (ktep)		4.515,29						

Tabla 57: Consumo por sectores y por fuentes Castilla-La Mancha año 2016. Elaboración propia. Diversas fuentes



**La distribución de EERR por provincia es una estimación basada en datos obtenidos de Bdfer.*

Gráfico 59: Consumo por sectores y por fuentes Castilla-La Mancha año 2016. Elaboración propia

El sector transporte es el mayor consumidor en la Comunidad Autónoma con un alto consumo de gasóleos (fundamentalmente gasóleo A) y gasolinas, seguido por el sector industria, con el mayor peso de consumo de gas natural. En última posición se encuentra el sector administración y servicios públicos.

En el gráfico siguiente se muestra una distribución de energía final consumida en cada uno de los sectores anteriores para el año de referencia 2016.

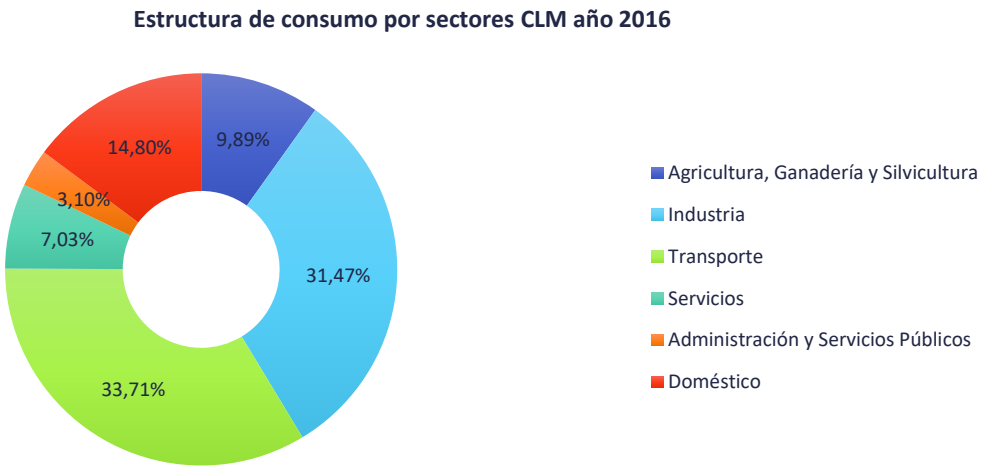


Gráfico 60: Estructura de consumo por sectores económicos Castilla-La Mancha año 2016. Elaboración propia

El sector del transporte se trata de aquel con una mayor repercusión energética final, ya que cuenta con el 33,7% (1.522,06 ktep) del consumo total de energía. Con un 31,47% (1.420,99 ktep) le sigue el sector de la industria. En tercer lugar, se encuentra el sector doméstico, con un total del 14,8% (668,43 ktep) del consumo de energía final. En cuarto lugar, está el sector de la agricultura un 9,89% (446,49 ktep) Finalmente, con unos consumos bastante menores a los demás sectores se encuentra el sector servicios 7% (317,44 ktep) que a su vez aglutina el sector comercio, hostelería, y no especificados y un 3,1% (139,88 ktep) el sector de la administración y otros servicios públicos.

Individualmente, para cada sector económico se va a realizar a continuación una desagregación de los consumos por tipo de fuente energética, al igual que se ha realizado para el total de la Comunidad.

Consumo energía eléctrica por sectores

La demanda final de energía eléctrica en 2016 fue de 878,47 ktep, un 19,45% de la energía final consumida en Castilla-La Mancha en el año 2016.

	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	704,99	740,85	704,27	760,69	715,68	965,68	802,49	721,38	754,44	734,66	361,55	400,67	540,94	489,93	627,34	597,80	638,37	ND
Industria	2.870,37	3.167,86	3.314,33	3.487,57	4.002,62	4.509,54	4.276,07	4.262,44	3.957,94	3.297,66	2.776,16	2.498,38	3.110,83	3.077,95	2.715,87	2.875,14	2.670,80	ND
Transporte	255,08	256,76	254,08	270,12	269,30	288,56	259,09	268,37	465,94	387,66	212,03	147,98	149,76	162,80	422,25	520,08	423,42	ND
Servicios	1.107,68	1.197,12	1.325,12	1.619,49	1.562,91	1.702,62	2.066,35	2.112,52	2.062,04	2.609,44	3.157,70	3.064,51	2.690,14	2.150,09	1.962,84	2.110,18	2.062,57	ND
Comercio	*824,13*	*893,13*	*1.002,77*	*1.261,36*	*1.189,38*	*1.322,09*	*1.487,23*	*1.511,69*	*1.470,97*	*1.712,95*	*2.201,50*	*2.217,51*	*1.849,65*	*1.625,29*	*1.498,24*	*1.654,66*	*1.594,29*	*ND*
Hostelería	*273,37*	*292,68*	*304,62*	*333,17*	*352,28*	*379,46*	*399,52*	*414,17*	*427,08*	*415,93*	*483,81*	*434,95*	*447,56*	*265,68*	*255,43*	*272,65*	*261,87*	*ND*
No especificados	*10,18*	*11,31*	*17,73*	*24,96*	*21,25*	*1,07*	*179,60*	*186,66*	*163,98*	*480,57*	*472,39*	*412,05*	*392,94*	*259,12*	*209,18*	*182,87*	*206,42*	*ND*
Administración y Servicios Públicos	1.160,45	1.237,00	1.169,03	1.301,50	1.214,91	1.246,61	1.133,06	1.325,82	1.339,10	1.364,38	1.095,02	1.349,17	1.471,86	1.215,17	1.420,28	935,45	963,78	ND
Doméstico	2.287,26	2.397,07	2.567,66	2.779,46	3.039,88	3.241,18	3.277,66	3.419,81	3.587,56	3.498,73	3.792,58	3.949,85	3.517,26	3.527,29	3.603,06	3.435,37	3.455,81	ND
TOTAL CLM	8.385,84	8.996,64	9.334,49	10.218,82	10.805,30	11.954,18	11.814,72	12.110,34	12.167,01	11.892,52	11.395,03	11.410,56	11.480,80	10.623,22	10.751,65	10.474,02	10.214,75	10.312,65

Tabla 58: Evolución del consumo de energía eléctrica final por sectores. Elaboración propia. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [62]

[62] https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/ElectricasAnuales/Paginas/Electricas-Anuales2016-2018.aspx

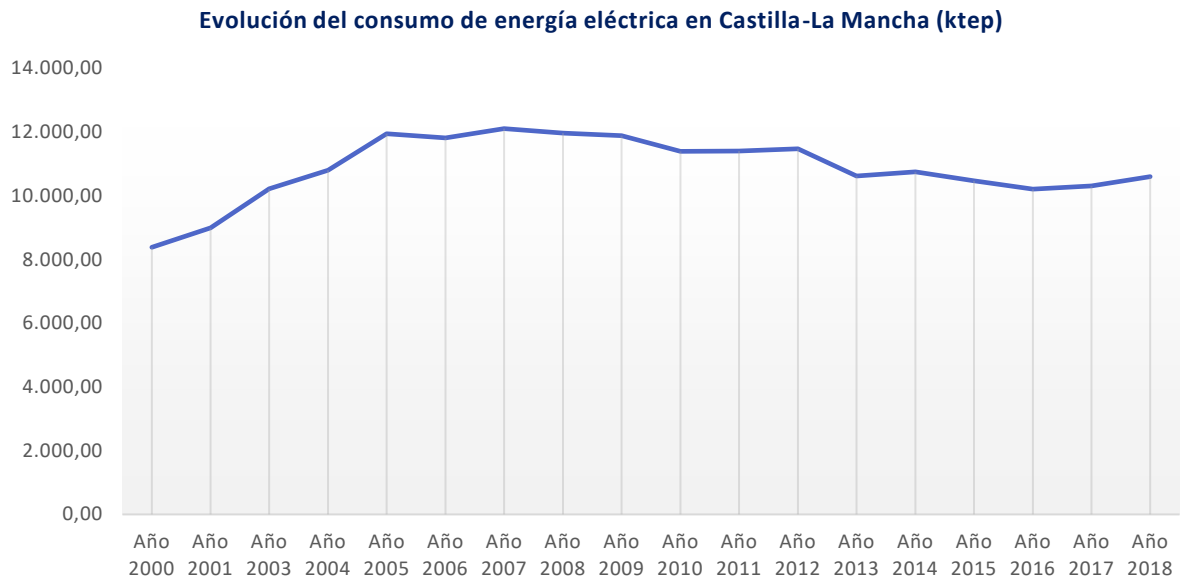


Gráfico 61: Evolución del consumo de energía eléctrica en Castilla-La Mancha 2000-2018. Elaboración propia

	Año 2015		Año 2016		2015/16	Año 2017 (1)	2016/17
	ktep	Estructura	ktep	Estructura	%	ktep	%
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	51,41	5,71%	54,90	6,25%	6,79%		
Industria	247,26	27,45%	229,69	26,15%	0,00%		
Transporte	44,73	4,97%	36,41	4,15%	-18,58%		
Servicios	181,48	20,15%	177,38	20,19%	-2,26%		
Comercio	*142,30*	*15,80%*	*137,11*	*15,61%*	*-3,65%*		
Hostelería	*23,45*	*2,60%*	*22,52*	*2,56%*	*-3,96%*		
No especificados	*15,73*	*1,75%*	*17,75*	*2,02%*	*12,88%*		
Administración y Servicios Públicos	80,45	8,93%	82,89	9,44%	3,03%		
Doméstico	295,44	32,80%	297,20	33,83%	0,59%		
TOTAL CLM	900,77	100,00%	878,47	100,00%	-2,48%	886,89	0,96%

Tabla 59: Consumo energía eléctrica por sectores años 2015 y 2016. Elaboración propia

(1) No se dispone de datos desglosados por sectores para el año 2017 y 2018

Por sectores energéticos, la energía eléctrica supone el 26,15% en la industria, el 20,19% en servicios, cerca del 34% en doméstico y tan sólo un 4,15% en transporte de acuerdo con los datos del año 2016 (último año con datos disponibles sectorizados).

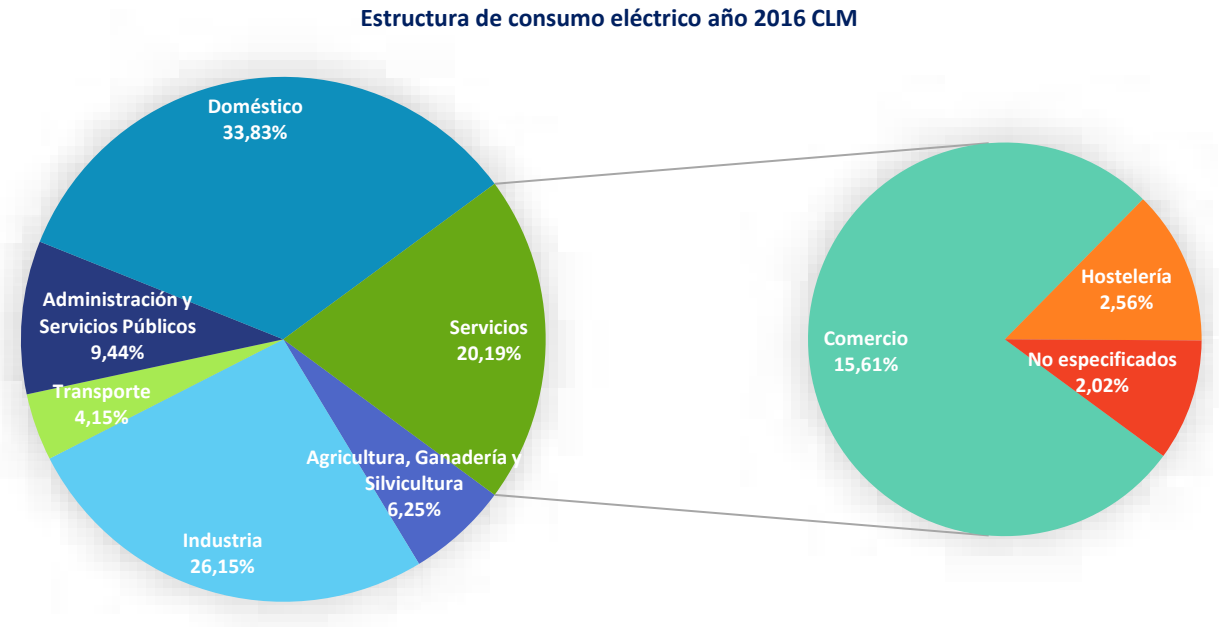


Gráfico 62: Consumo energía eléctrica final por sectores año 2016

Si se vincula el consumo primario del sistema eléctrico (3.736,70 ktep) con las necesidades finales de energía eléctrica, se obtiene un rendimiento global del sistema del 48,82%. Las pérdidas, cifradas en 1.912,26 ktep, se debieron a los consumos propios de las centrales y del sector energético, y a pérdidas en la transformación energética, el bombeo y en transporte-distribución.

Consumo final de Gases Licuados del Petróleo por sectores

Se detalla el consumo de GLP por sectores energéticos en Castilla-La Mancha:

	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017
	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm	GLP tm
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	2.430,00	3.011,00	2.887,00	2.565,00	3.069,00	2.969,00	3.160,00	3.582,00	3.740,00	3.387,00	3.191,00	2.703,00	2.426,00	2.374,55	1.992,14	2.535,21	2.202,62	N.D.
Industria	8.151,00	8.074,00	7.842,00	21.271,00	22.095,00	16.308,00	14.607,00	12.343,00	11.602,00	10.938,00	12.630,00	2.639,00	2.309,00	2.273,30	1.760,75	1.719,11	7.929,36	N.D.
Transporte	220,00	147,00	180,00	215,00	184,00	363,00	359,00	368,00	475,00	427,00	464,00	340,00	347,00	200,00	163,87	257,75	331,69	N.D.
Servicios	6.628,00	9.252,00	12.006,00	12.251,00	8.696,00	11.238,00	12.543,00	7.948,00	14.012,00	16.796,00	10.648,00	13.328,00	12.692,00	29.042,89	15.081,38	14.833,81	5.475,17	N.D.
Comercio	1.357,00	1.561,00	1.878,00	1.684,00	2.385,00	2.166,00	2.263,00	1.486,00	2.189,00	5.357,00	5.669,00	2.461,00	2.161,00	27.259,94	13.094,65	3.332,66	3.885,62	N.D.
Hostelería	4.236,00	4.105,00	4.189,00	4.224,00	4.421,00	4.328,00	4.169,00	4.438,00	628,00	4.334,00	4.335,00	2.086,00	1.794,00	1.351,39	1.202,38	1.572,51	1.589,55	N.D.
No especificados	1.035,00	3.586,00	5.939,00	6.343,00	1.890,00	4.744,00	6.111,00	2.024,00	11.195,00	7.105,00	644,00	8.781,00	8.737,00	431,56	784,35	9.928,64	0,00	N.D.
Administración y Servicios Públicos	1.603,00	1.551,00	1.181,00	1.435,00	1.410,00	1.603,00	1.527,00	2.807,00	2.142,00	2.032,00	12.711,00	3.126,00	3.100,00	2.931,00	2.592,79	2.430,39	2.618,82	N.D.
Doméstico	107.650,0	99.001,00	96.533,00	101.745,0	102.615,0	98.053,00	83.544,00	91.901,00	84.548,00	70.278,00	74.119,00	62.039,00	58.730,00	51.639,53	44.110,99	48.353,12	47.167,28	N.D.
TOTAL CLM	126.682,0	121.036,0	120.629,0	139.482,0	138.069,0	130.534,0	115.740,0	118.949,0	116.519,0	103.858,0	113.763,0	84.175,00	79.604,00	88.461,27	65.701,92	70.129,39	65.724,94	62.098,85
TOTAL CLM (ktep)	139,22	133,02	132,57	153,29	151,74	143,46	127,20	130,72	128,05	114,14	125,03	92,51	87,48	97,22	72,21	77,07	72,23	68,25

Tabla 60: Evolución del consumo de GLP por sectores CLM. Elaboración Propia.[63]

[63] Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/gas-GLP-anual/Paginas/gas-GLP-anual.aspx

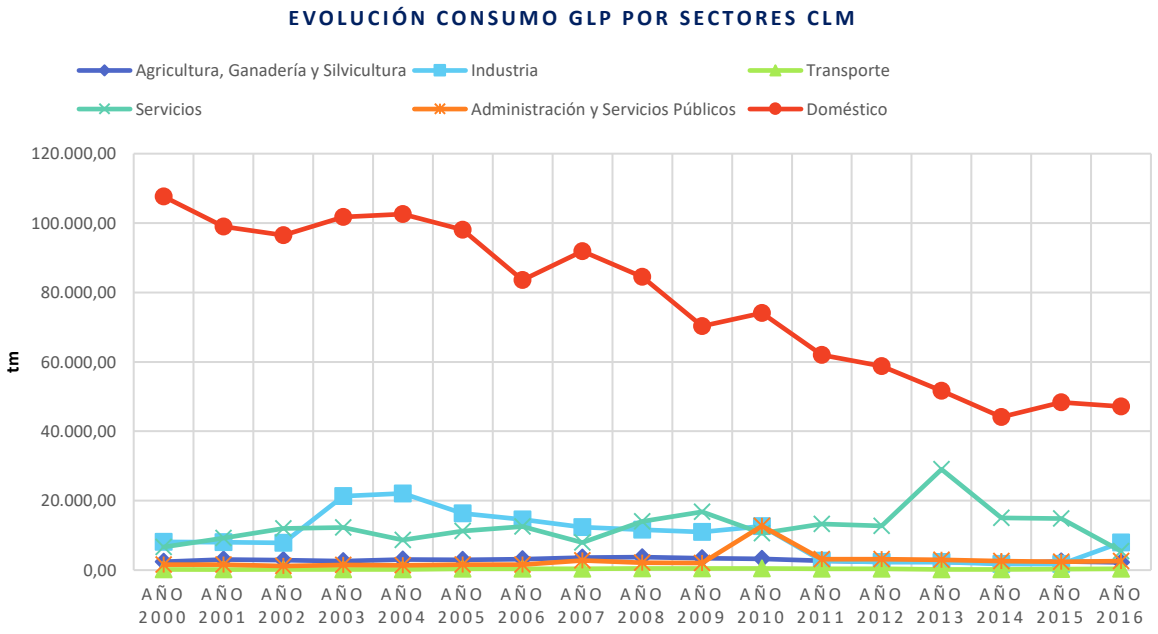


Gráfico 63: Evolución del consumo de GLP por sectores económicos en CLM

El sector económico con mayor consumo de GLP es el sector doméstico, no obstante, su tendencia es de disminución a lo largo de los años.

	Año 2015		Año 2016		2015/16	Año 2017	2016/17
	GLP (ktep)	Estructura	GLP (ktep)	Estructura	%	GLP (ktep)	%
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	2,79	3,62%	2,42	3,35%	-13,12%		
Industria	1,89	2,45%	8,71	12,06%	361,25%		
Transporte	0,28	0,37%	0,36	0,50%	28,69%		
Servicios	16,30	21,15%	6,02	8,33%	-63,09%		
Comercio	3,66	*4,75%*	4,27	*5,91%*	*16,59%*		
Hostelería	1,73	*2,24%*	1,75	*2,42%*	*1,08%*		
No especificados	10,91	*14,16%*	0,00	*0,00%*	*-100,00%*		
Administración y Servicios Públicos	2,67	3,47%	2,88	3,98%	7,75%		
Doméstico	53,14	68,95%	51,84	71,76%	-2,45%		
TOTAL CLM	77,07	100,00%	72,23	100,00%	-6,28%	68,25	-5,52%

Tabla 61: Consumo GLP por sectores y variación 2015-2016

El consumo de GLP en el año 2016 es de 72,23 ktep lo que supone una reducción de 6,28 puntos porcentuales respecto al año anterior.

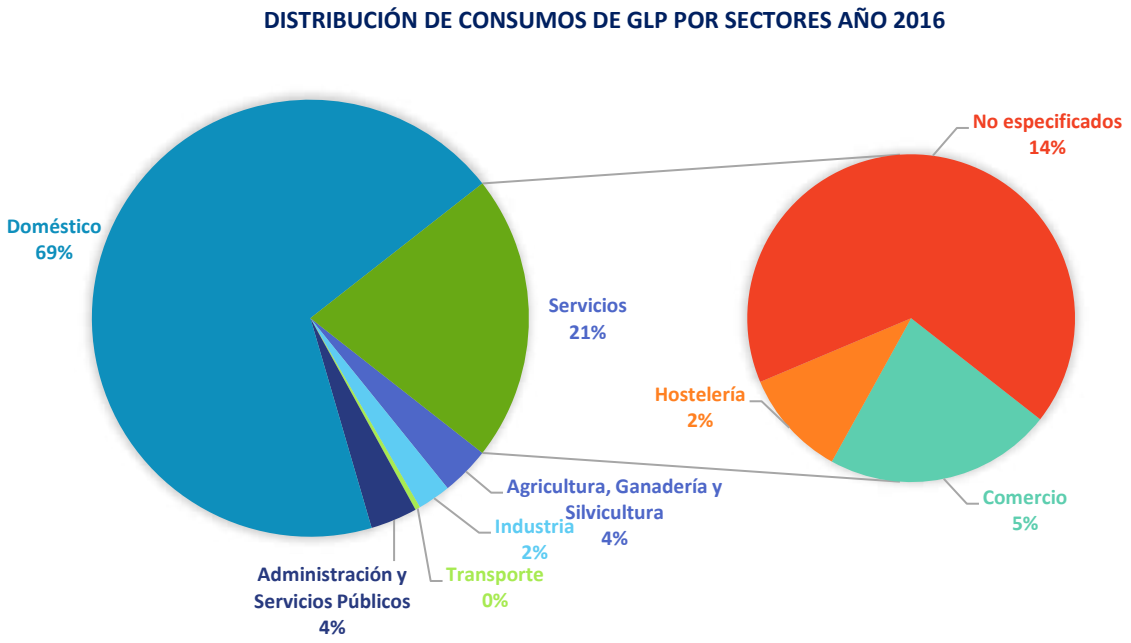


Gráfico 64: Consumo GLP por sectores 2016. Elaboración propia

Consumo final de gasolinas, gasóleos y fuelóleos por sectores

La distribución por sectores energéticos del consumo final de gasolinas, gasóleos y fuelóleos a nivel de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha no está disponible en las estadísticas energéticas publicadas por CORES[64]. No obstante, sí está disponible la distribución sectorial a nivel nacional. Para poder llevar a cabo la sectorización regional se han tomados las mismas distribuciones porcentuales nacionales, obteniendo para el año 2016 los siguientes resultados:

	NACIONAL	CLM	NACIONAL	CLM	NACIONAL	CLM	NACIONAL	CLM
	Estructura Gasolinas	Gasolinas	Estructura Gasóleo A	Gasóleo A	Estructura Gasóleos B, C	Gasóleos B, C	Estructura Fuelóleo BIA	Fuelóleo BIA
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	0,55%	1,007	0,41%	5,22	28,03%	190,41	0,27%	0,28
Industria	0,00%		1,34%	17,07	24,59%	167,06	97,24%	101,59
Transporte	99,45%	182,554	97,84%	1.248,65	7,40%	50,29	0,54%	0,57
Servicios	0,00%		0,25%	3,14	10,02%	68,05	1,00%	1,04
Administración y Servicios Públicos	0,00%		0,11%	1,34	4,29%	29,16	0,00%	0,00
Doméstico	0,00%		0,06%	0,74	25,65%	174,23	0,95%	0,99
TOTAL CLM	100,00%	183,56	100,00%	1.276,21	100,00%	679	100,00%	104

Tabla 62: Distribución sectorial del consumo de gasolinas, gasóleos y fuelóleo bia en Castilla-La Mancha año 2016. Elaboración propia

64 https://www.cores.es/es/estadisticas

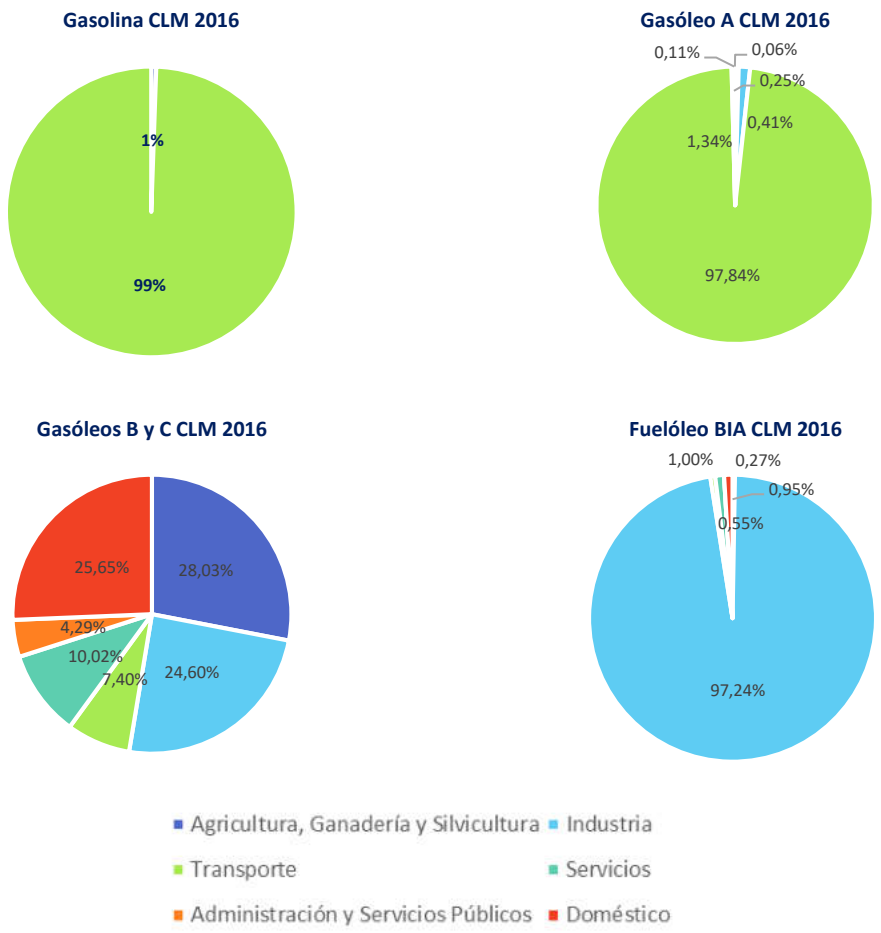


Gráfico 65: Estructura de consumo final de combustibles líquidos por tipo y sector. Año 2016. Elaboración propia

A continuación, se analizan los resultados obtenidos para el año 2017:

	NACIONAL	CLM	NACIONAL	CLM	NACIONAL	CLM	NACIONAL	CLM
	Estructura Gasolinas	Gasolinas	Estructura Gasóleo A	Gasóleo A	Estructura Gasóleos B, C	Gasóleos B, C	Estructura Fuelóleo BIA	Fuelóleo BIA
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	0,56%	1,032	0,29%	3,72	32,09%	216,81	1,67%	2
Industria	0,00%		1,75%	22,75	13,77%	93,06	75,83%	78
Transporte	99,05%	184,133	97,55%	1.266,62	9,32%	62,96	12,22%	13
Servicios	0,39%		0,24%	3,15	11,85%	80,09	4,17%	4
Administración y Servicios Públicos	0,00%		0,10%	1,35	5,07%	34,27	0,00%	0,00
Doméstico	0,00%		0,06%	0,79	27,90%	188,52	6,11%	6,31
TOTAL CLM	100,00%	185,16	100,00%	1298,38	100,00%	675,71	100,00%	103,29

Tabla 63: Distribución sectorial del consumo de gasolinas, gasóleos y fuelóleo bia en Castilla-La Mancha año 2017. Elaboración propia

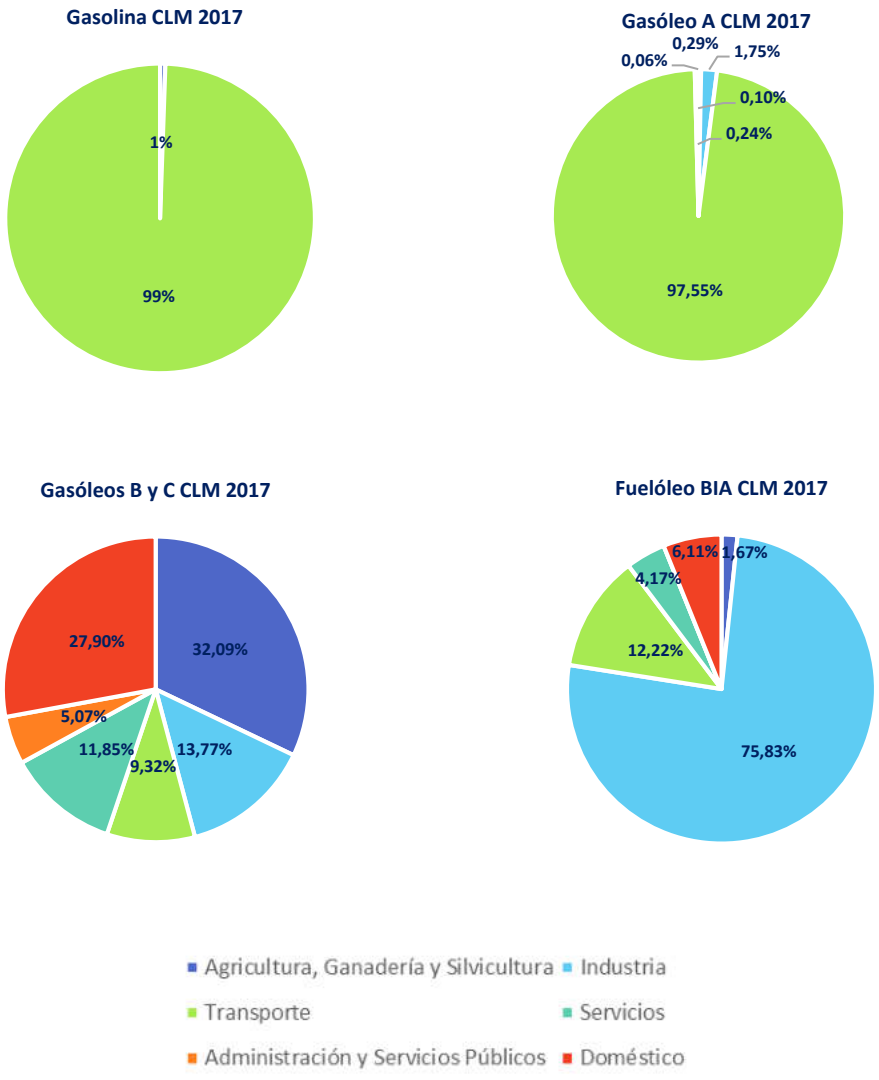


Gráfico 66: Estructura de consumo final de combustibles líquidos por tipo y sector. Año 2017. Elaboración propia

Se observa como el consumo de gasolinas y gasóleo A está asociado al sector transporte. El consumo de gasóleos B y C se distribuye mayoritariamente en el sector agricultura, industrial y doméstico. Por su parte, el consumo de fuelóleo BIA está asociado a su uso industrial.

Consumo final de gas natural por sectores

La demanda total de gas natural en el año 2017 alcanza los 1.435,66 ktep y en el año 2018 se cifra en 1.458,35 ktep. Parte de la demanda de este combustible se corresponde con el uso del mismo producir energía eléctrica en las centrales de Toledo (ACECA 3 y ACECA 4), tal y como se ha manifestado en el apartado Consumo Gas Natural por provincias. El resto de la demanda se corresponde con un uso del mismo en los sectores finales de consumo, que alcanza la cifra de 1.171,47 ktep en el año 2017, que supone un 26,68% del consumo total de energía final), aumentando en el año 2018 para llegar a los 1.220,89 ktep.

En la estructura energética a finales del año 2019 ya no existe presencia del carbón, fundamentalmente por la sustitución, en algunos procesos térmicos (calefacciones y procesos industriales) y en la generación eléctrica (ciclos combinados en sustitución de ciclos simples), del carbón por el gas natural (fuente energética muchos menos contaminante).

	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016
	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	0,00	6,62	4,16	12,50	18,46	28,28	22,37	22,88	93,91	17,20	18,15	23,83	16,06	4,09	4,55	26,79	8,24
Industria NO ENERGÉTICA	208,52	296,24	275,95	255,63	778,78	723,30	708,28	792,11	819,13	678,78	670,54	779,09	824,87	862,88	823,56	740,80	743,73
Industria ENERGÉTICA (centrales térmicas, ciclo combinado, cogeneración)	516,19	565,73	607,94	636,92	251,51	547,64	585,05	838,94	711,67	696,29	322,76	641,61	495,33	249,70	232,20	267,28	241,50
Transporte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,03	0,02	0,03	0,89	1,15	13,16	2,13	0,05	1,54	3,40	3,81	3,21
Servicios	**17,41**	**15,25**	**7,04**	**53,33**	**94,55**	**61,68**	**63,81**	**81,49**	**20,91**	**35,44**	**48,54**	**159,88**	**143,72**	**59,42**	**47,41**	**68,02**	**60,23**
Comercio	*10,62*	*11,54*	*4,33*	*4,42*	*1,07*	*2,63*	*3,33*	*4,14*	*14,20*	*14,90*	*15,40*	*86,03*	*90,45*	*36,07*	*23,69*	*62,22*	*55,32*
Hostelería	*0,00*	*0,00*	*0,00*	*0,53*	*0,74*	*0,69*	*0,90*	*0,85*	*1,05*	*1,08*	*1,38*	*2,46*	*3,07*	*7,43*	*5,77*	*5,55*	*4,88*
No especificados	*6,80*	*3,71*	*2,71*	*48,39*	*92,73*	*58,37*	*59,57*	*76,50*	*5,66*	*19,47*	*31,76*	*71,39*	*50,20*	*15,92*	*17,95*	*0,25*	*0,03*
Administración y Servicios Públicos	0,00	0,00	0,00	0,00	5,08	6,98	7,46	5,51	6,23	5,40	5,10	14,37	12,63	68,70	24,50	21,52	23,60
Doméstico	39,00	44,32	67,28	71,03	97,60	109,18	101,26	122,18	133,60	182,72	168,34	135,94	143,83	141,95	124,11	110,70	117,29
TOTAL CLM	781,13	928,17	962,38	1.029,42	1.246,08	1.477,11	1.488,27	1.863,13	1.786,34	1.616,98	1.246,59	1.756,84	1.636,51	1.388,29	1.259,73	1.238,92	1.197,79

Tabla 64: Evolución del consumo de gas natural por sectores en Castilla-La Mancha 2000-2016 (ktep). Elaboración propia. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [65]

[65] https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/gas-natural-anual/Paginas/GasNatural.aspx

Por lo que respecta al gas natural, su consumo, en los últimos años, se ha mantenido en cifras muy similares. El gas natural para producción de electricidad se emplea (en los últimos 5 años) principalmente en centrales de ciclo combinado (ACECA 3 y 4) y de cogeneración distribuidas por cada uno de los sectores (principalmente en el industrial). Se puede destacar su uso final en el sector domésticos que supone un 9,79% del total consumido.

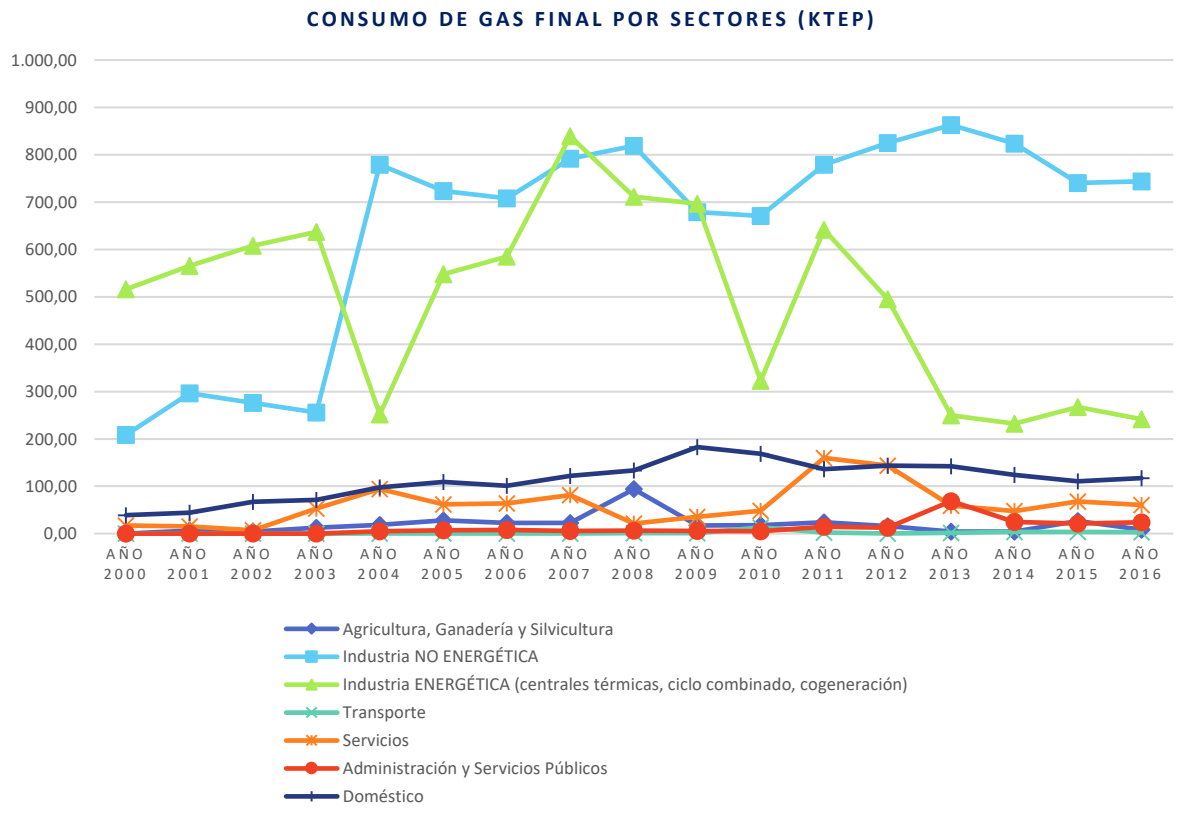


Gráfico 67: Evolución del consumo de Gas Natural por sectores 2000-2016 (ktep). Elaboración propia

La utilización del gas natural ha ido incrementándose notablemente desde el año 2000 al año 2007, tanto en usos finales como en generación eléctrica, en este último caso como consecuencia del crecimiento del uso de gas tanto en cogeneración como en centrales de ciclo combinado. No obstante, desde 2007, la coyuntura económica ha provocado la disminución de la demanda eléctrica haciendo que la demanda de gas natural para generación eléctrica haya sufrido fuertes descensos. Asimismo, esta coyuntura económica ha producido una ligera disminución del consumo de gas natural en los sectores económicos finales, especialmente en el industrial.

	Año 2015		Año 2016		2015/16
	Gas Natural (ktep)	Estructura	Gas Natural (ktep)	Estructura	%
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	26,79	2,16%	8,24	0,69%	-69,26%
Industria NO ENERGÉTICA	740,80	59,79%	743,73	62,09%	0,40%
Industria ENERGÉTICA (centrales térmicas, ciclo combinado, cogeneración)	267,28	0,22	241,50	20,16%	-9.65%
Transporte	3,81	0,31%	3,21	0,27%	-15,80%
Servicios	68,02	5,49%	60,23	5,03%	-11,45%
Comercio	*62,22*	*5,02%*	*55,32*	*4,62%*	*-11,10%*
Hostelería	*5,55*	*0,45%*	*4,88*	*0,41%*	*-12,05%*
No especificados	*0,25*	*0,02%*	*0,03*	*0,00%*	*-87,29%*
Administración y Servicios Públicos	21,52	1,74%	23,60	1,97%	9,70%
Doméstico	110,70	8,94%	117,29	9,79%	5,95%
TOTAL CLM	1.238,92	100,00%	1.197,79	100,00%	-3,32%

Tabla 65: Estructura de consumo de gas natural por sectores y porcentaje de variación 2015-2016. Elaboración propia

Durante los últimos años el consumo de gas natural ha descendido significativamente, tanto en su uso final (en el sector agricultura ha descendido un 69% de 2015 a 2016) como en la generación eléctrica (-9,65%).

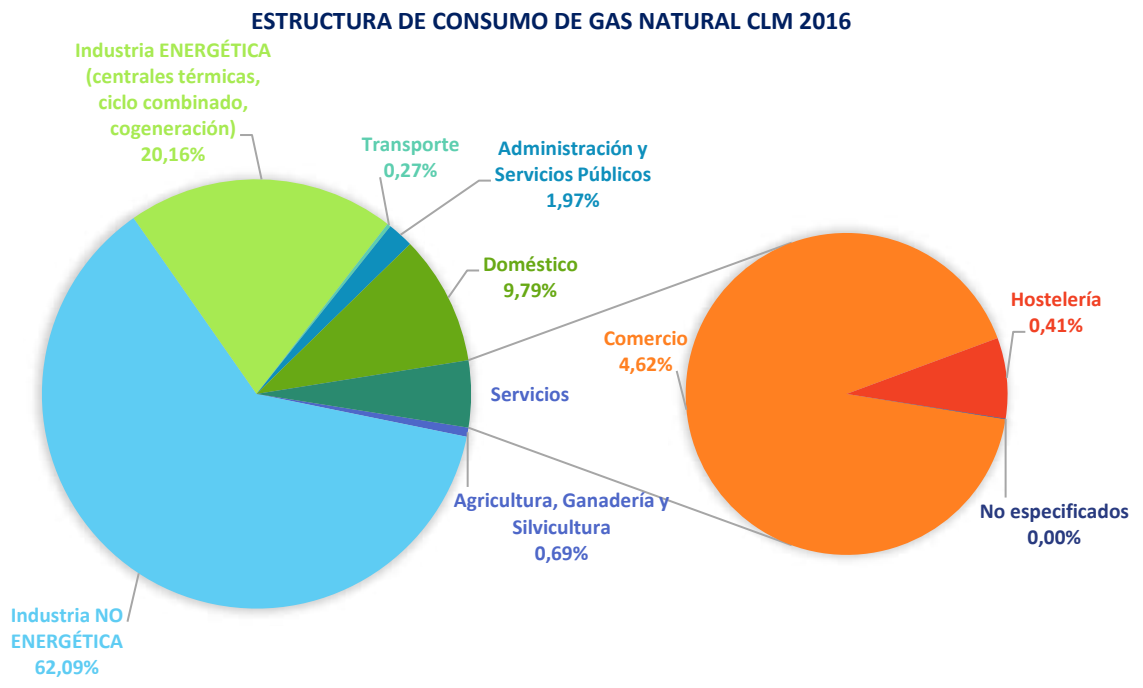


Gráfico 68: Estructura de consumo de gas natural por sectores 2016. Elaboración propia

La industria no energética es la que se lleva el valor porcentual más alto para el consumo final de gas natural en Castilla-La Mancha en el año 2016, seguida por la generación eléctrica.

3.2.4. Diagrama de flujos energéticos año de referencia

A continuación, se muestra el diagrama de flujos energéticos generales de Castilla-La Mancha para el año 2016. No ha sido posible elaborar el diagrama de los años 2017 y 2018 por no disponer de datos de consumo sectorizados para la Comunidad Autónoma.

Respecto a los rendimientos de las centrales se han estimado los siguientes valores:

- Rendimiento central nuclear: 33%.
- Rendimiento promedio centrales que utilizan gas como combustible: 75%.
- Rendimiento solar termoeléctrica: 24%.
- Rendimiento promedio otras renovables (biomasa, biogás y geotérmica): 85%

Teniendo en cuenta estas consideraciones se obtienen unas `pérdidas asociadas al rendimiento térmicos de 1.802,62 ktep (36,98%). A las que, si se añaden los consumos propios de la generación y de bombeos, se alcanza una cifra de pérdidas total de 1.912,26 ktep.

Aquí se muestra un resumen de la distribución de energía primaria en Castilla-La Mancha:

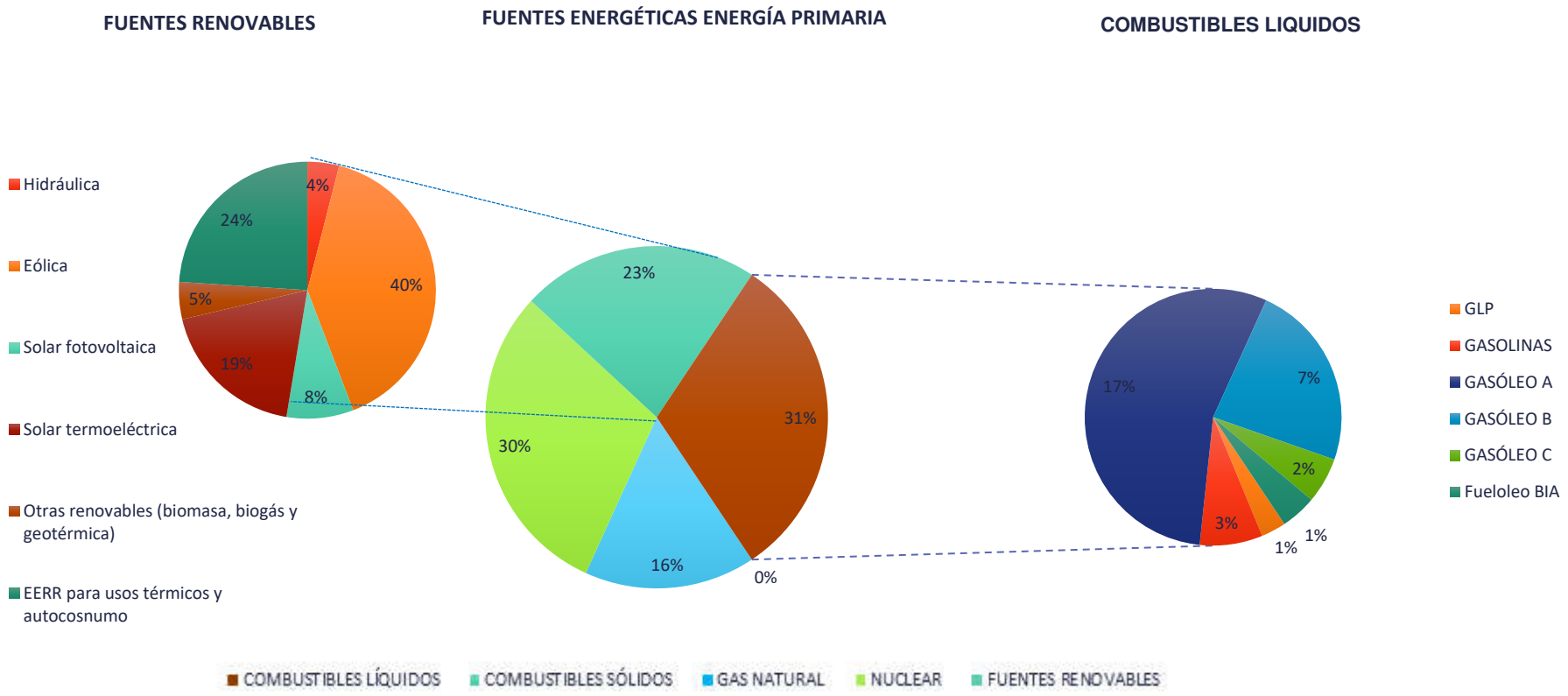


Gráfico 69: Distribución de fuentes energéticas primarias. Elaboración propia.

Como ya se había analizado en mayor detalle en apartados anteriores la energía nuclear y los combustibles líquidos son los que mayor porcentaje suponen en la producción energética de Castilla-La mancha.

A continuación, se muestra la distribución porcentual de consumo de energía final y balance de generación eléctrica:

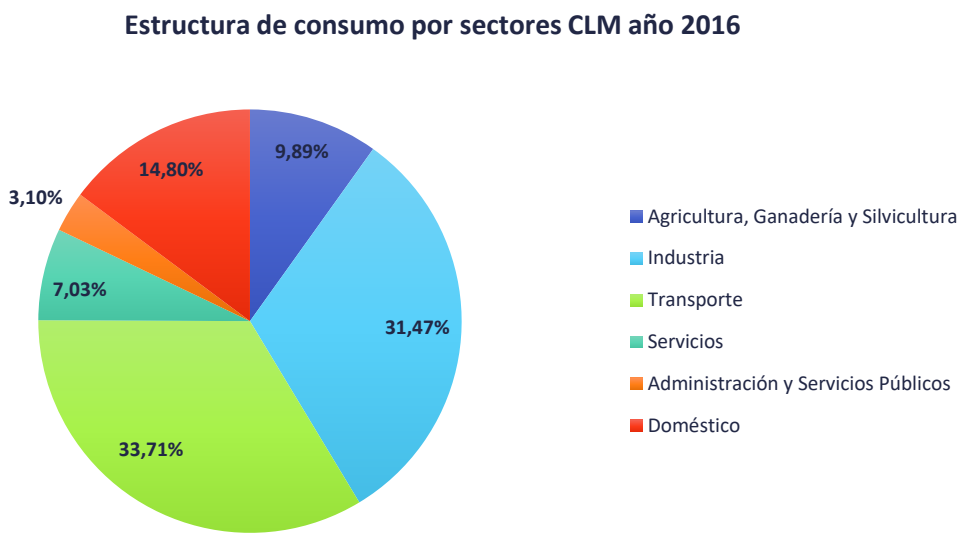


Gráfico 70: Distribución de consumos energía final año 2016. Elaboración propia.

El sector transporte, vinculado directamente con el consumo de combustibles líquidos es el que mayor peso representa en la región, seguido del sector industria.

A continuación, se muestra el balance eléctrico del sistema:

Ilustración 29: Balance global del sistema eléctrico en Castilla-la mancha. Elaboración propia.

A continuación, se muestra el diagrama Sankey del consumo energético en la región castellanomanchega:

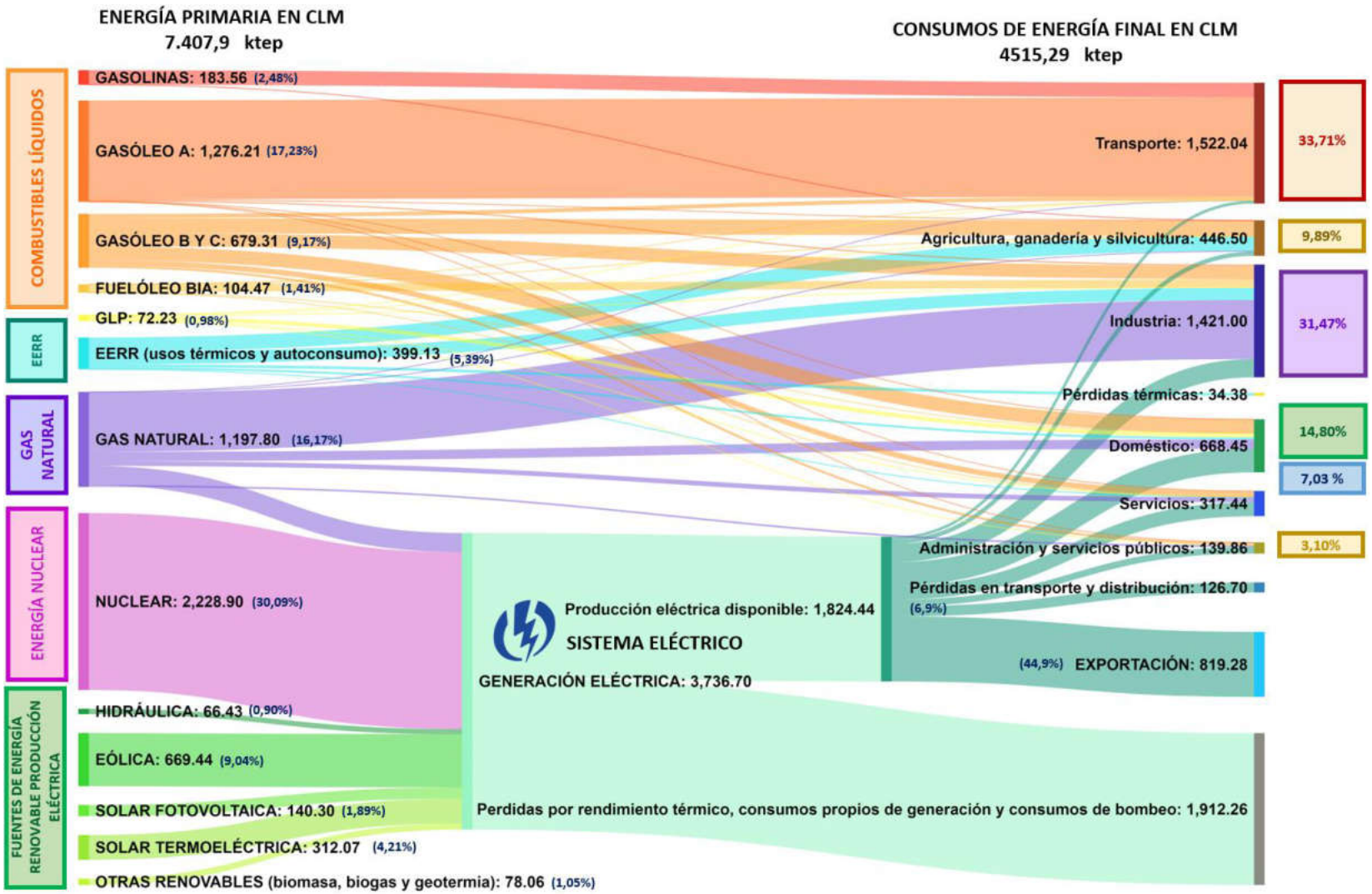


Ilustración 30: Diagrama Sankey año 2016

**Valores en ktep*

3.2.5. Medio Ambiente

El consumo de energía puede tener un impacto significativo en el medio ambiente. Minimizar el impacto negativo de las actividades humanas en el medio ambiente, incluyendo el uso de energía, es una prioridad global.

No obstante, es importante equilibrar la preocupación por el medio ambiente con las prioridades de desarrollo económico y social, lo cual se ha definido con el concepto de desarrollo sostenible.

El Plan estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha se encuentra sometido al procedimiento previsto en el Capítulo I del Título II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Esta Ley establece la necesidad de llevar a cabo una Evaluación Ambiental Estratégica, entendida como un instrumento de prevención que permita la integración de los aspectos ambientales en la toma de decisiones de los planes y programas públicos.

En consecuencia, junto al presente Plan Estratégico Energético se incorpora el correspondiente Estudio Ambiental Estratégico.

Además, de acuerdo con uno de los objetivos principales de dicha Ley, el borrador inicial del Plan y el Documento Inicial Estratégico serán sometidos a consulta y exposición pública cuyos resultados serán tenidos en cuenta.

Una vez recibidas las respuestas a las consultas, el órgano ambiental elabora el Documento de Alcance del Estudio Ambiental Estratégico.

De este modo, una vez realizado el Estudio Ambiental Estratégico se somete a consulta pública acompañado de la versión actualizada del Plan.

El presente Plan establece el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental referidos a los diferentes sectores analizados en el mismo, así como por poder afectar a espacios Red Natura 2000 en los términos previstos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y sus modificaciones posteriores incluidas en la Ley 33/2015, de 21 de septiembre (por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) que establece que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, con la colaboración de las Comunidades Autónomas y de otros Ministerios implicados, elabore, en un plazo máximo de tres años, una Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas, de acuerdo con lo cual el pasado 13 de julio de 2021 se aprueba mediante Orden Ministerial publicada en el BOE la Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas. En esta Estrategia se aborda uno de los problemas fundamentales para la conservación de la naturaleza en España: el deterioro de los

ecosistemas y sus servicios, así como su fragmentación, fruto de 50 años de alteraciones por un desarrollo, a menudo, poco sostenible.

La ley 33/2015 establece también que las comunidades autónomas, basándose en las directrices de la Estrategia nacional, desarrollarán en un subsiguiente plazo máximo de tres años sus propias estrategias, que incluirán, al menos, los objetivos contenidos en la Estrategia nacional.

Así mismo los planes y programas sectoriales o específicos que puedan surgir con posterioridad al presente Plan Estratégico han de ser sometidos de la misma forma a la evaluación ambiental correspondiente.

La herramienta de evaluación ambiental servirá para asegurar que el Plan sea sostenible e integrador, garantizando que todos los planes programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente cumplan un elevado nivel de protección ambiental.

Todos los Estados Miembros de la Unión Europea cuentan con una Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y una de Zonas de Especial Conservación (ZEC). Tales ZEC, junto con las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), conformarán la futura Red Natura 2000.

En cuanto a la Red Natura 2000, Castilla-La Mancha contaba, a fecha 2019, con 39 ZEPA y 72 ZEC, ocupando una superficie total de 1.842.739 Hectáreas, lo que representa el 23% del territorio regional, habiéndose ampliado posteriormente hasta superar el 24%[66]

[66] https://areasprotegidas.castillalamancha.es/rap

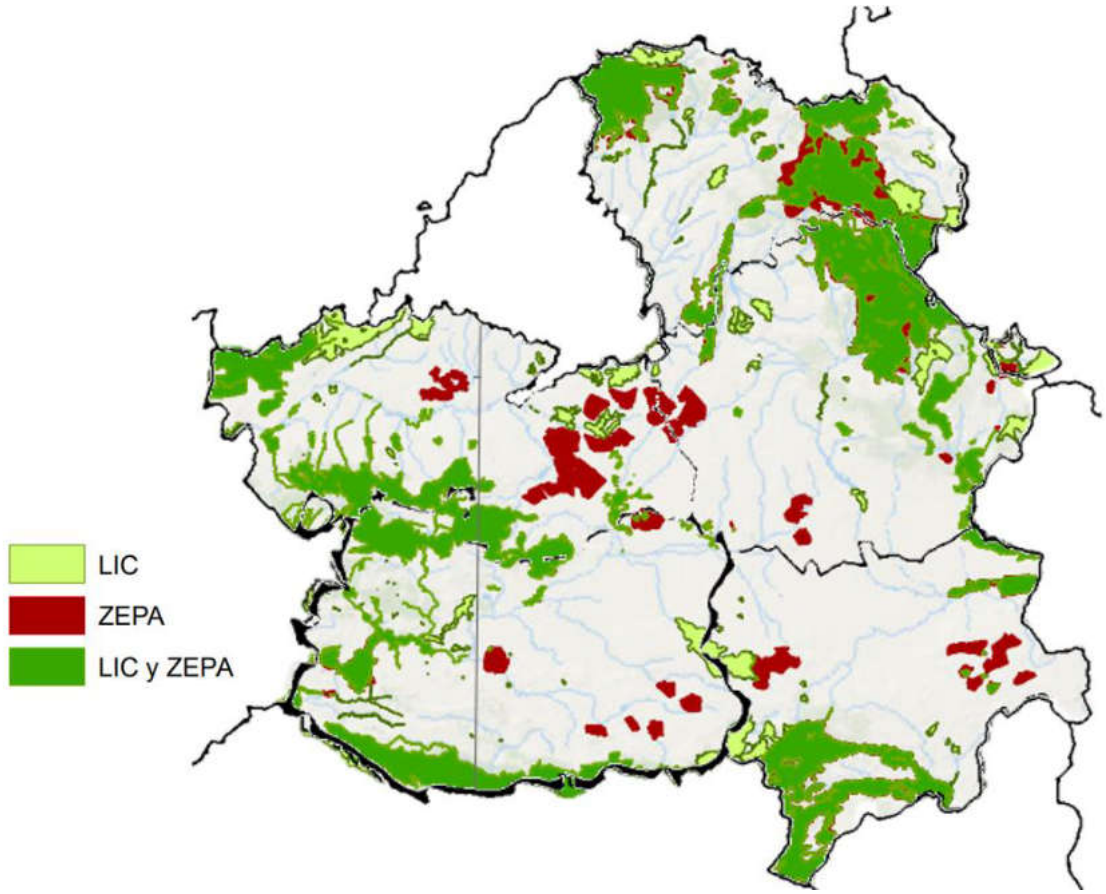


Ilustración 31: Zonas LIC y ZEPA en Castilla-La Mancha. Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico [67]

La Red Natura se integra dentro de la Red de Áreas Protegidas de Castilla-La Mancha que nace con la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza. Esta red se compone de Espacios Naturales Protegidos: parques naturales, reservas naturales, monumentos naturales, microrreservas, reservas fluviales, paisajes protegidos y parajes naturales. Se incluyen también en la Red, los parques nacionales y las denominadas Zonas Sensibles (incluye Red Natura 2000). Los Espacios Naturales Protegidos suponen una superficie total de 580.980 hectáreas, de la cual gran parte está contenida en la Red Natura 2000.

[67] https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/rn_dic18_elaboradic18_tcm30-200149.pdf

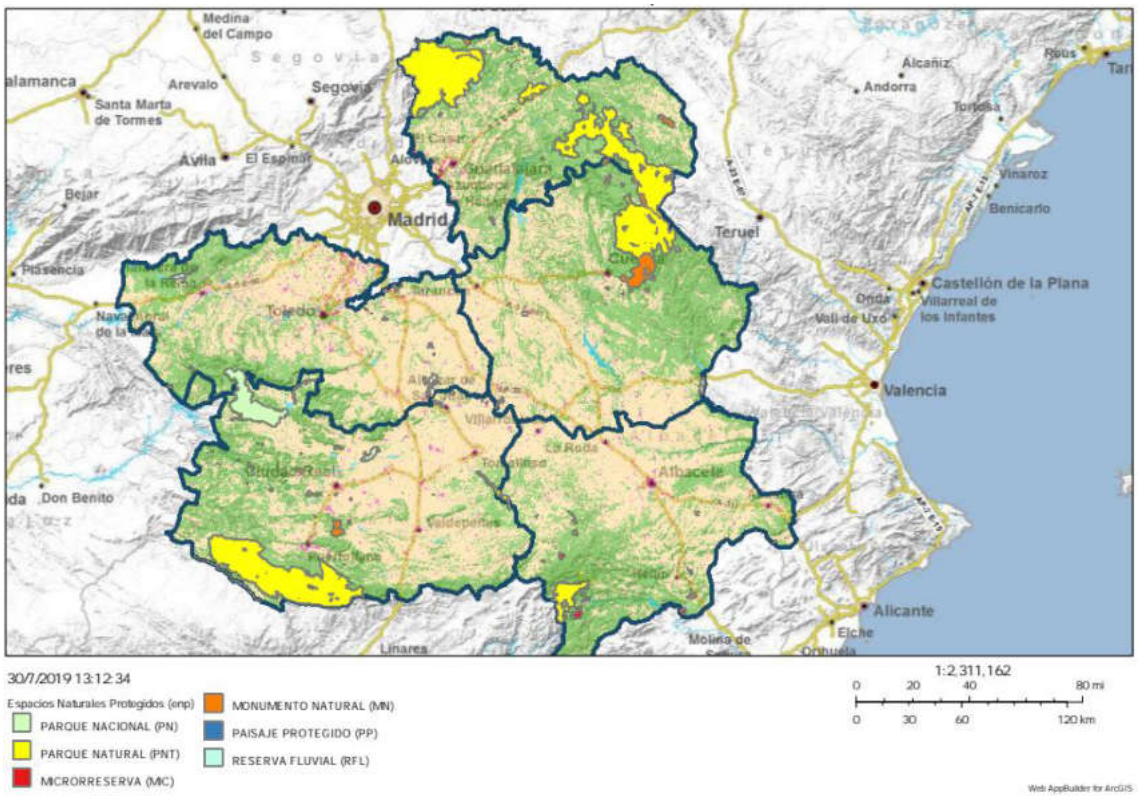


Ilustración 32: Espacios Naturales Protegidos Castilla-La Mancha. Fuente: Portal de Mapas de Castilla-La Mancha[68]

Por otra parte, a efectos de desarrollo de energías renovables en planes posteriores se debe tener en cuenta que existen zonas de exclusión y de masas forestales.

En este sentido, el Decreto 34/2017, de 2 de mayo, por el que se modifica el Decreto 80/2007, de 19 de junio, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y su régimen de revisión e inspección, establece en su Disposición adicional primera las siguientes Áreas de exclusión de parques eólicos:

a) Espacios naturales protegidos declarados conforme al Ordenamiento Jurídico.
b) Espacios naturales en tramitación al momento de presentarse la solicitud de autorización administrativa previa.
c) Zonas sensibles declaradas conforme al Ordenamiento Jurídico:

   1º. Zona de especial protección para aves (ZEPA).

   2º. Lugares de importancia comunitaria (LIC).

   3º. Áreas críticas derivadas de la aplicación de los planes de recuperación y conservación de especies amenazadas.

68 https://castillalamancha.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=a8ef467d6441455d8e08c9d343908cb6

4º. Refugios de fauna.

5º. Refugios de pesca.

d) Bienes de interés cultural, declarados conforme al Ordenamiento Jurídico o en fase de declaración, y sus entornos de protección.

e) Parques Arqueológicos de Castilla-La Mancha declarados conforme al Ordenamiento Jurídico.

Además, para los nuevos proyectos de instalaciones de energías renovables se recomienda que se elaboren Estudios de Conectividad-Fragmentación, siguiendo las directrices establecidas en el documento "Buenas Prácticas Ambientales para la Implantación y Desarrollo de Proyectos Prioritarios - Instalaciones de producción de energía Plantas fotovoltaicas y Parques eólicos" documento elaborado por la Consejería de Desarrollo Sostenible - Viceconsejería de Medio Ambiente de Castilla la Mancha[69].

Existe un Programa de actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación de nitratos de origen agrario en Castilla-La Mancha en el cual se designan las áreas cuyas masas de agua estuvieran afectadas por la contaminación por nitratos o con riesgo de estarlo. El objetivo de este programa es el establecimiento de medidas agroambientales para prevenir y minimizar la contaminación de las aguas por nitratos.

69 https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20210303/instalaciones_de_produccion_de_energia_fotovoltaicas_y_eolicas.pdf.

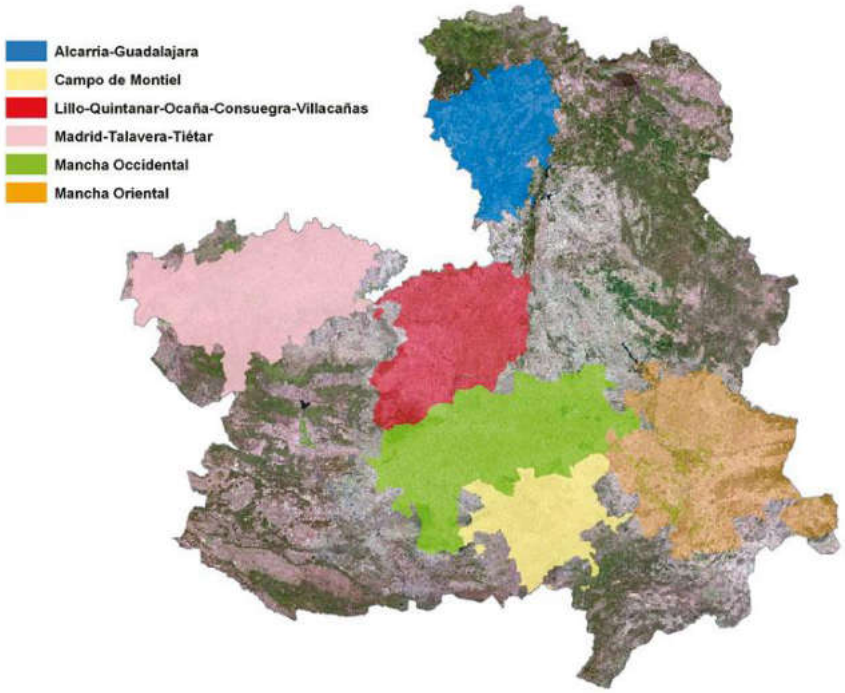


Ilustración 33: Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en Castilla-La Mancha. Fuente: Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha [70]

Se ha incluido en este apartado una primera descripción general para posteriormente poder desarrollar la correspondiente evaluación ambiental. También sienta las bases para que los futuros programas de desarrollo territorial, incluido el crecimiento de las energías renovables sean compatibles con la protección al medio ambiente.

3.3. Intensidad energética en C-LM

El concepto de intensidad energética está íntimamente ligado con el concepto de eficiencia energética, es decir el indicador intensidad energética va a ser utilizado para evaluar el grado de eficacia energética de Castilla-La Mancha.

La intensidad energética representa la cantidad de energía final consumida frente al producto interior bruto (PIB) para un determinado año.

A continuación, se muestran los datos históricos desde el año 2000 hasta el 2019 del PIB en base al año 2010, de consumo interior bruto (CIB) o energía primaria y de intensidad energética primaria.

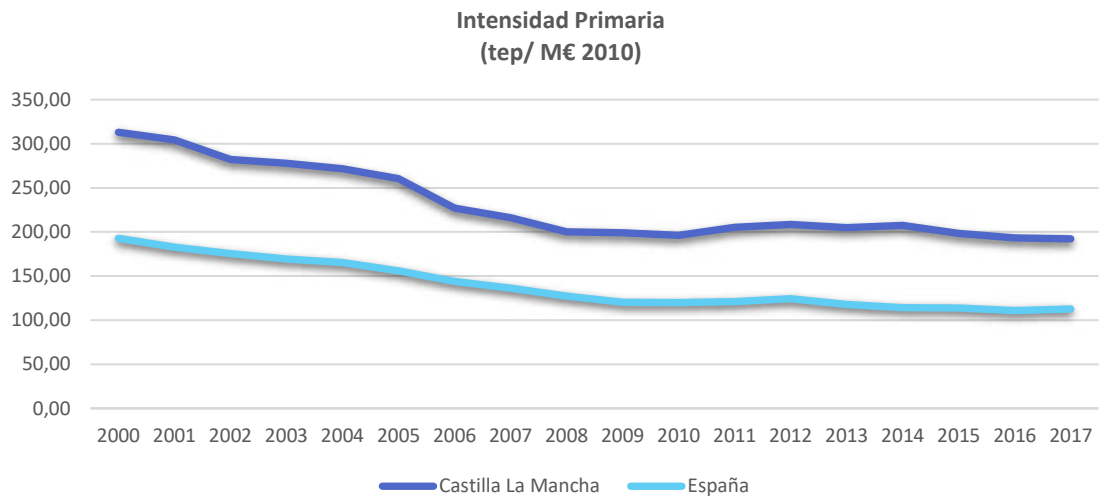
[70] http://www.revistamedioambientejccm.es/articulo_imp.php?id=17&idn=11

Castilla-La Mancha			
AÑO	PIB (M€ 2010)	Consumo Energía primaria Incluye Saldo eléctrico (ktep)	Intensidad Primaria (tep/ M€ 2010)
2000	21.713,68 €	6.796,45	313,00
2001	23.582,78 €	7.173,15	304,17
2002	25.415,83 €	7.170,78	282,14
2003	27.621,59 €	7.671,98	277,75
2004	29.647,19 €	8.052,43	271,61
2005	32.485,45 €	8.458,71	260,38
2006	35.434,27 €	8.046,79	227,09
2007	38.706,85 €	8.360,86	216,00
2008	40.389,31 €	8.089,71	200,29
2009	39.210,52 €	7.806,21	199,08
2010	39.230,00 €	7.701,31	196,31
2011	38.773,96 €	7.954,63	205,15
2012	37.503,33 €	7.814,68	208,37
2013	36.581,20 €	7.490,71	204,77
2014	35.765,87 €	7.417,90	207,40
2015	37.442,00 €	7.429,52	198,43
2016	38.315,03 €	7.407,90	193,34
2017	39.891,22 €	7.667,07	192,20
2018 (P)	41.521,22 €	7.753,47	186,74
2019 (A)	42.820,11 €	ND	ND

Tabla 66: Evolución del PIB, consumo energía primaria e Intensidad energética primaria de Castilla-La Mancha. Elaboración Propia. Diversas fuentes[71]

(P) Estimación provisional

(A) Estimación avance



[71] PIB base 2010: INE

Gráfico 71: Evolución de la Intensidad Energética Primaria de CLM VS evolución de la Intensidad Energética Primaria de España[72] teniendo en cuenta el saldo eléctrico. Elaboración propia

La Intensidad energética primaria en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha muestra históricamente una tendencia de disminución habiéndose producido una bajada del 38,59% entre los años 2000-2017; por el contrario, en el año 2010 aumentó ligeramente. Castilla-La Mancha ha ido mejorando su eficiencia energética desde principios de siglo gracias a las buenas prácticas que se han ido realizando con el fin de mejorar la eficiencia energética de la región, unida a la posterior desaceleración económica causada por la crisis económica de 2008. En el último año 2018, ha disminuido un 2,8 % respecto al año anterior.

No obstante, hay que indicar que en el análisis de la intensidad energética primaria anteriormente mostrado, el consumo energético primario se ha obtenido según la metodología para la elaboración de balances energético establecida por la Agencia Internacional de la Energía (AIE), teniendo en cuenta el saldo eléctrico de carácter exportador de Castilla-La Mancha, los datos del consumo de energía primaria contemplan estas necesidades energéticas del saldo eléctrico.

Se realiza el mismo análisis para la intensidad energética final, que depende del PIB y del consumo de energía final, se observa que, al igual que en el caso de la primaria, la intensidad energética ha ido disminuyendo desde el año 2000 hasta el 2018.

[72] https://energia.gob.es/balances/Balances/LibrosEnergia/Libro-Energia-2017.pdf

Castilla-La Mancha			
AÑO	PIB (M€ 2010)	Consumo Energía final Incluye Saldo eléctrico (ktep)	Intensidad Final (tep/ M€ 2010)
2000	21.713,68 €	4.092,63	188,48
2001	23.582,78 €	4.438,45	188,21
2002	25.415,83 €	5.000,55	196,75
2003	27.621,59 €	4.908,11	177,69
2004	29.647,19 €	5.588,44	188,50
2005	32.485,45 €	5.698,42	175,41
2006	35.434,27 €	5.622,98	158,69
2007	38.706,85 €	5.545,78	143,28
2008	40.389,31 €	5.365,10	132,83
2009	39.210,52 €	5.065,38	129,18
2010	39.230,00 €	5.038,50	128,43
2011	38.773,96 €	4.959,36	127,90
2012	37.503,33 €	4.779,39	127,44
2013	36.581,20 €	4.587,88	125,42
2014	35.765,87 €	4.455,51	124,57
2015	37.442,00 €	4.461,57	119,16
2016	38.315,03 €	4.515,29	117,85
2017	39.891,22 €	4.755,16	119,20
2018 (P)	41.521,22 €	4.926,23	118,64
2019 (A)	42.820,11 €	ND	ND

Tabla 67: Evolución del PIB, consumo energía final e Intensidad energética final de Castilla-La Mancha. Elaboración Propia. Diversas fuentes

La Intensidad energética final en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha muestra históricamente una tendencia de disminución habiéndose producido una bajada del 36,76% entre los años 2000-2017. En el año 2018, ha disminuido un 0,47% respecto al año anterior.

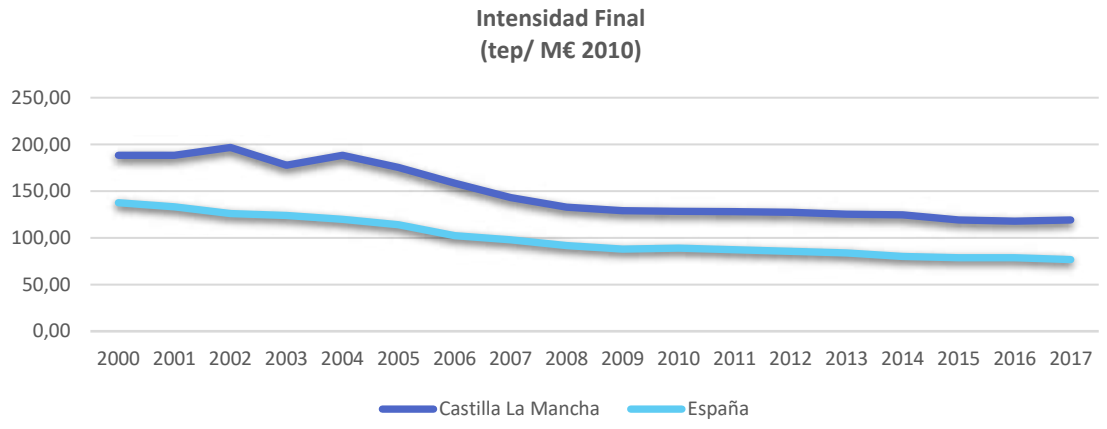


Gráfico 72: Evolución de la Intensidad Energética Final de CLM VS evolución de la Intensidad Energética Final de España[73]. Elaboración propia

[73] https://energia.gob.es/balances/Balances/LibrosEnergia/energia-espana-2017.pdf

Las Intensidades Globales expresadas en moneda constante del año 2010 se han calculado a partir de las cifras del PIB publicadas por el INE, en diciembre de 2020, en la Contabilidad Nacional de España (CNE) base 2010, de acuerdo con el nuevo estándar metodológico aprobado en la UE, el Sistema Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales de 2010 (SEC 2010).

3.4. Conclusiones

A continuación, a modo de resumen se muestran las conclusiones más importantes de la situación energética de Castilla-La Mancha referida al año base 2016.

- El consumo de energía primaria ha evolucionado de manera similar al de energía final en el periodo 2000-2018. La energía primaria ha experimentado una fase de crecimiento hasta el año 2005, sin embargo, en consumo de energía final siguió aumentado hasta el año 2007. Desde ese momento comienza una fase de decrecimiento que se extiende hasta el año 2013 en el caso de la energía primaria y hasta el 2014 para la energía final. Este descenso ha estado motivado por múltiples factores, siendo los más importantes la mejora de la eficiencia energética y la crisis económica. Los dos últimos años se ha producido de nuevo un repunte en el consumo tanto de energía primaria como de energía final signo de la recuperación económica regional.
- En cuanto a la utilización de las diversas fuentes energética durante el periodo 2000-2018 se observa que:
    - El “mix” energético de Castilla-La Mancha ha ido evolucionando desde una gran dependencia del petróleo y el carbón, en torno al 46,32 %, y un bajo consumo de energías renovables, el 4,2% en el año 2000, a una desaparición de la dependencia del carbón y moderado consumo del petróleo, el 31,3%, y a un aumento del uso de las energías renovables que supusieron el 22,1%, sobre todo las de uso eléctrico (17%), del consumo total en 2018.
    - Aumento del gas natural en la estructura porcentual en el mix energético, al pasar del 11,5% en 2000 al 18,81% en 2018. Llegando a alcanzar su máximo (22,3 %) en el año 2007.
- Atendiendo al consumo por sectores económicos, se observa que:
    - El transporte ha sido históricamente el sector con mayor consumo energético, pasando de suponer aproximadamente un 50% en el año 2000 al 33,71% en el 2016. El sector industrial es el segundo con mayor representación de consumo energético asociado en el año 2016 con un 31,47%.
    - Los sectores doméstico y servicios en 2016 representaron el 14,8 % y 7% del consumo de energía final respectivamente.
    - La demanda de energía en el sector agricultura representó el 9,89% de la estructura del consumo final en 2016 y en última posición se encuentra el sector Administración y servicios públicos con un 3,10 %.

- Por provincias, Ciudad Real (499.100 habitantes, año 2018) fue la mayor consumidora en el año 2018 con un 32,52%, seguida muy de cerca por Toledo con un 27,41 % a pesar de tener esta un mayor número de habitantes (687.391 habitantes, año 2018). En tercer lugar, en el ranking se encuentra la provincia de Albacete que representa un 16,20% y por último se sitúan muy próximas Guadalajara y Cuenca con un 12,48% y un 11,39% respectivamente.
- En cuanto a la eficiencia energética, cabe destacar que la intensidad energética final ha experimentado un descenso interanual desde el año 2000. Esta intensidad energética final se ha reducido un 7,66%, pasando de 128,43 tep/M€ en el año 2010 a 118,64 tep/M€ en el año 2018. Por su parte la intensidad energética primaria se ha reducido un 4,88%, pasando de 196,31 tep/M€ en el año 2010 a 186,74 tep/M€ en el año 2018.

4. Definición de los Objetivos para el año 2030

4.1. Marco normativo y objetivos europeos y nacionales

Los objetivos del presente Plan Estratégico deben ir en línea con el compromiso pactado y firmado entre los Estados miembros de la Unión Europea en el marco sobre clima y energía para 2030.

La promoción de las energías renovables es uno de los objetivos de la política energética de la Unión Europea. La mayor utilización de la energía procedente de fuentes renovables constituye una parte importante del paquete de medidas necesarias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y para cumplir el Acuerdo de París de 2015 sobre el Cambio Climático y el marco de la Unión en materia de clima y energía para 2030. En este sentido, en el marco establecido por la Directiva (UE) 2018/2001, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables[74] se fijan los siguientes objetivos vinculantes en 2030[75]:

- 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 32% de renovables sobre el consumo total de energía final, para toda la Unión Europea.
- 32,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 15% interconexión eléctrica de los Estados miembros.
- Impulso a la segunda generación de biocombustibles.

No obstante, la Comisión Europea ha presentado a finales del año 2020 su plan para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE en al menos un 55% de aquí a 2030, en comparación con los niveles de 1990. La finalidad de elevar el objetivo climático del 40% al 55% es alcanzar la neutralidad climática para 2050. El nuevo objetivo climático europeo se basa en una evaluación de impacto exhaustiva de los efectos sociales, económicos y medioambientales, que demuestra que esta línea de actuación es realista y viable.

A nivel nacional el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) marca la hoja de ruta para la próxima década y ha sido elaborada en coherencia con el objetivo al que aspira la Comisión Europea hacia la neutralidad climática de aquí a 2050. La Ley de Cambio Climático, el

[74] DIRECTIVA (UE) 2018/2001 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
REGLAMENTO DELEGADO (UE) 2019/807 DE LA COMISIÓN de 13 de marzo de 2019 por el que se completa la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la determinación de las materias primas con riesgo elevado de provocar un cambio indirecto del uso de la tierra de cuya superficie de producción se observa una expansión significativa a tierras con elevadas reservas de carbono y la certificación de los biocarburantes, los biolíquidos y los combustibles de biomasa con bajo riesgo de provocar un cambio indirecto del uso de la tierra

[75] Los objetivos de energías renovables, eficiencia energética e interconexión eléctrica podrán ser revisados al alza en 2023, sólo podrán endurecerse y no rebajarse

Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y la Estrategia de Transición Justa son los documentos fundamentales que sientan las bases del marco estratégico con el que cuenta España.

Las medidas contempladas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 42% de energías renovables sobre el consumo total de energía final.
- 39,5% de mejora de la eficiencia energética.
- 74% de energías renovables en la generación eléctrica.

A nivel regional la Ley 1/2007, de 15 de febrero[76], de fomento de las energías renovables e incentivación del ahorro y eficiencia energética en Castilla-La Mancha, establece como objetivo el potenciar el uso racional de los recursos energéticos de carácter renovable en Castilla-La Mancha, fomentar la utilización racional de la energía en cualquiera de sus formas y promover el ahorro y la eficiencia energética, siendo de aplicación a todos los sectores de actividad, primario, industrial, transporte, servicios y doméstico, tanto en la vertiente de producción como en la vertiente de consumo energético.

Con la Ley 1/2007, la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha pretende dar cumplimiento a los planes, programas y objetivos establecidos tanto por la Unión Europea como en España en materia de ahorro y eficiencia energética y de fomento de las energías renovables.

En dicha ley se hace referencia expresa en el articulado al instrumento técnico de planificación energética de Castilla-La Mancha, el **Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha** en cuanto documento marco, de carácter transversal, integrador de las actuaciones a desarrollar en materia de energía. Posteriormente en el marco de este Plan Estratégico se procederá a elaborar y aprobar un **Programa de Fomento de las Energías Renovables**, que tendrá en cuenta condicionantes territoriales, ambientales, culturales, urbanísticos y de infraestructuras, a efectos de zonificación energética.

[76] Inspirada en los objetivos marcados por las Directivas 2001/77/CE, de 27 de septiembre de 2001, y 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002, relativas a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energías renovables en el mercado interior de la electricidad y a la eficiencia energética de los edificios respectivamente

4.2. Objetivos en Castilla-La Mancha en materia energética para el año 2030

Estas referencias establecen las bases comunes y la consecución práctica de los objetivos marcados. Para Castilla- La Mancha se establecen los siguientes objetivos mínimos para alcanzar en 2030:

- **FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES**. La utilización de energías renovables contribuye indiscutiblemente a limitar el cambio climático. Para una mayor aceptación de las energías renovables, la Unión Europea ha adoptado, en su programa de trabajo al respecto, el objetivo vinculante de aumentar su porcentaje de energías renovables a un 32 % de su combinación energética para el año 2030.
  Para contribuir en este sentido se definen 6 objetivos fundamentales para Castilla-La Mancha:
  - Alcanzar el **78,6 %** de energía renovable en la generación eléctrica **en el año 2030.**
  - Producir un **48%** del total de energía primaria con fuentes renovables.
  - En relación con el anterior, cuota mínima del **32%** de energías renovables en el consumo final de energía.
  - Incrementar hasta **1.763 MW** la potencia eléctrica instalada proveniente de sistemas de autoconsumo.
  - Lograr en 2030 un **14%** de participación de las energías renovables sobre el consumo total de energía en el transporte.
  - Cubrir el **14%** de las necesidades del transporte con biocombustibles de segunda generación.
- **MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.** Tal y como establece la Unión Europea es necesario frenar el consumo energético dado su impacto negativo sobre el medio ambiente, teniendo presente también el impacto económico que esto puede generar para garantizar una sostenibilidad en la región. En Castilla-La Mancha se fijan 2 objetivos en este sentido con un horizonte a 2030:
  - **Mejorar de la eficiencia energética en un 35,5 % respecto al escenario tendencial de 2008**[77].
  - **Mejora de la intensidad energética final en un 2,2% interanual** entre 2016 y 2030.
- **REDUCCIÓN DE EMISIONES GEI:** El objetivo de España a largo plazo, 2050, es convertirse en un país neutro en carbono, para lo que se ha fijado el objetivo vinculante de lograr una mitigación de, al menos, el 90% de las emisiones brutas totales de GEI

[77] Se ha seleccionado 2008 por ser el año de inicio de la estrategia anterior, desde la cual ya se han implementado medidas en este sentido.

respecto al año de referencia 1990. Este objetivo va ligado al de la Unión Europea que se ha comprometido a reducir sus emisiones internas en al menos un 40 % con el horizonte puesto en el año 2030 con respecto a las cifras de 1990, objetivo ampliado en 2021 al 55%. Los objetivos de reducción de emisiones en este Plan se establecen en función de los objetivos propuestos anteriormente puesto que su implementación lleva asociada una reducción en GEI**. El presente Plan reduce las emisiones de CO_2 asociadas a la energía consumida en un 38% con respecto al año 2008**. Hay que tener presente que Castilla-La Mancha es una Comunidad exportadora energéticamente no es factible establecer un objetivo de reducción de emisiones per se. Los compromisos adquiridos por la Unión Europea en el Protocolo de Kyoto, y por el estado español con la Unión Europea deben coordinarse a nivel estatal, con la participación de las Autonomías, con el fin de aprovechar la logística y recursos energéticos de la forma más racional posible. Así, la política en Castilla-La Mancha se centrará en limitar primero y reducir después el crecimiento de las emisiones de CO_2.

- **POTENCIACIÓN DE ACTIVOS ENERGÉTICOS:** El hecho de ser Castilla-La Mancha una región exportadora de energía la sitúa en una posición favorable para mejorar su desarrollo económico. Castilla-La Mancha dispone de un Pacto por la Recuperación Económica de Castilla-La Mancha 2015-2020, que se estructuró en seis ejes estratégicos de actuación entre los que se incluyen I+D+i y modelo energético cuyas líneas de actuación se encuentran relacionadas con los objetivos expresados en este Plan. Dicho instrumento será objeto de reedición a través de otro Pacto actualizado al contexto actual.

  Con fecha 1 de agosto de 2019 se suscribió la “Declaración Institucional para iniciar la concertación de un nuevo Pacto por el Crecimiento y la Convergencia Económica de Castilla-La Mancha 2019-2023”, que incluye una línea dedicada al “Desarrollo Sostenible”, dentro de la cual se incluye la transición energética de Castilla-La Mancha. Da continuidad al anterior Pacto y es una manifestación de Gobierno abierto puesta en marcha por el Gobierno regional y de participación de la sociedad en los asuntos públicos, lo cual resulta especialmente relevante en la materia que nos ocupa por cuanto implica un cambio de modelo económico y social.

  Los objetivos para potenciar los activos energéticos en Castilla-La Mancha son:

  - Incrementar la exportación de energía.
  - Mejorar las redes de transporte y distribución de energía (mejora interconexión).

Ilustración 34: Objetivos del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030. Fuente: Elaboración propia

4.3. Proyecciones: escenario tendencial y objetivo

Una vez descrita la situación de Castilla-La Mancha referida al año base 2016, se analizan los factores que se prevé incidan en la demanda energética como son los aspectos económicos y sociales, el marco regulador, la política en materia energética y medioambiental, la evolución de los precios energéticos y el desarrollo de las nuevas tecnologías energéticas.

Estos factores permiten desarrollar los escenarios energéticos para poder prever el consumo de energía primaria y final en la región en el periodo 2016 – 2030.

Es fundamental para la elaboración de un Plan Estratégico con horizonte 2030 llevar a cabo la previsión del consumo de energía primaria y energía final en Castilla-La Mancha en marco de los años 2016 a 2030.

El objetivo prioritario de esta previsión energética es obtener la información numérica de base necesaria para desarrollar los diferentes planes de actuación, así como cuantificar los objetivos de estos planes.

En este apartado se presentan los escenarios de evolución energética considerados para el periodo de actuación del Plan Estratégico:

- **Escenario REAL a 2016 y tendencial**. Representa el comportamiento real hasta el año 2016, tanto en consumo de energía primaria como en el consumo de energía final por sectores. Desde el año 2016 en adelante, cuando no se dispongan de datos, se muestra un escenario tendencial calculado con los mismos ritmos de crecimiento del escenario BASE. Cuando se disponga de datos para años posteriores a 2016 se incluirán los reales y a partir de ellos las estimaciones tendenciales correspondientes.
- **Escenario de eficiencia**. Este escenario considera la realización las medidas de ahorro y eficiencia energética y fomento de las energías renovables propuestas en el presente Plan, orientadas a la consecución de los objetivos energéticos que se han marcado.

Para la elaboración del documento se toman como base los datos energéticos correspondientes al año 2016, último ejercicio para el que se dispone de información de carácter definitiva.

Los escenarios que se desarrollan deben ser revisados periódicamente ya que se sustentan en diferentes hipótesis y variables exógenas. Por este motivo, para que la planificación del Plan Estratégico se ajuste lo máximo posible a la realidad debe incluir un proceso de revisión iterativo que perfeccione el modelo a medida que se produzcan evoluciones significativamente diferentes de las variables conforme se obtiene más información al respecto de las mismas. En el apartado 8 se describe con detalle el proceso de seguimiento y monitorización propuesto.

4.3.1. Evolución de factores exógenos

Existen ciertas variables macroeconómicas que se deben tener en cuenta para elaborar las proyecciones en el presente Plan. Se calculan los principales indicadores económicos y energéticos que influyen en la demanda energética.

Por su importancia, se estudiarán en el terreno económico la evolución del PIB y de su estructura, y en el social las perspectivas de crecimiento demográfico.

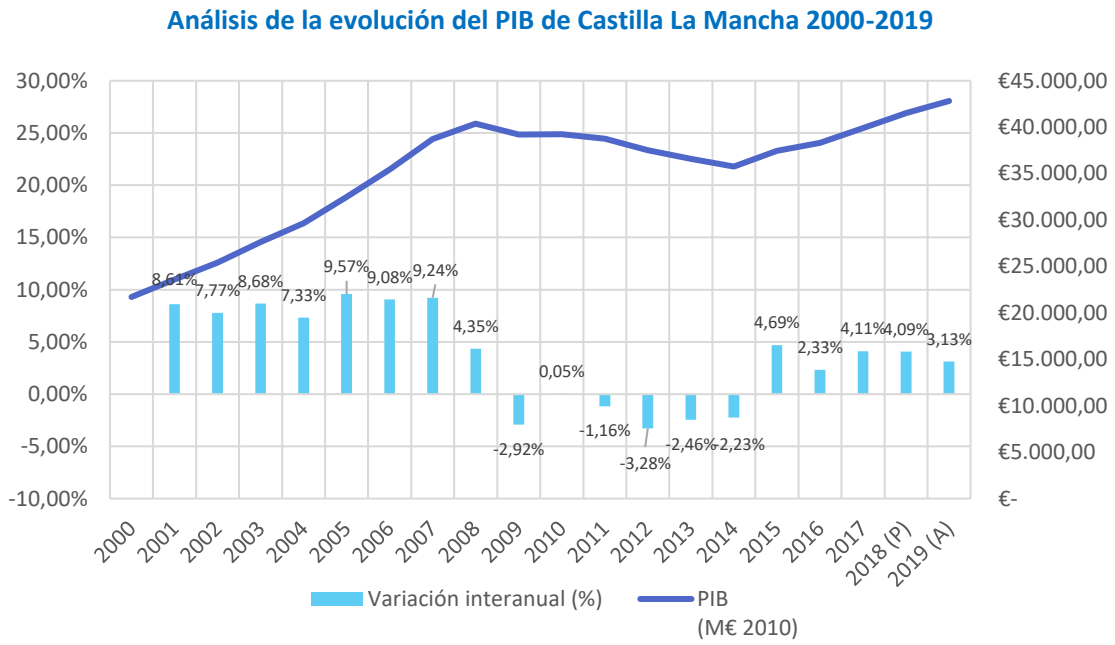


Gráfico 73: Evolución del PIB en Castilla-La Mancha y tasa de variación interanual. Elaboración propia. Fuente: INE

Se puede observar una tendencia de crecimiento desde el año 2014. Para obtener la proyección del PIB en Castilla-La Mancha se ha considerado que seguirá la tendencia a nivel nacional en valores porcentuales similares. Se tomará la publicada en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) proporcionada por el MITECO, actualizada a la última revisión del Programa de Estabilidad del año 2018. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Proyección del PIB España y Castilla-La Mancha					
Año	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**	**% 2020/30**
PIB España (miles de M€ a precios constantes de 2016)[78]	1.071	1.223	1.334	1.421	**16,19%**
Variación %		14,19%	9,08%	6,52%	
PIB Castilla-La Mancha (miles de M€ a precios constantes de 2010)	**37,44**	**42,76**	**46,64**	**49,68**	

Tabla 68: Proyección del PIB España y Castilla-La Mancha

[78] Fuente: Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital

Este escenario, que prevé un crecimiento del PIB en la década 2020-2030 de un 16,19%, lo que supone una variación interanual positiva de 1,47 % para esa década.

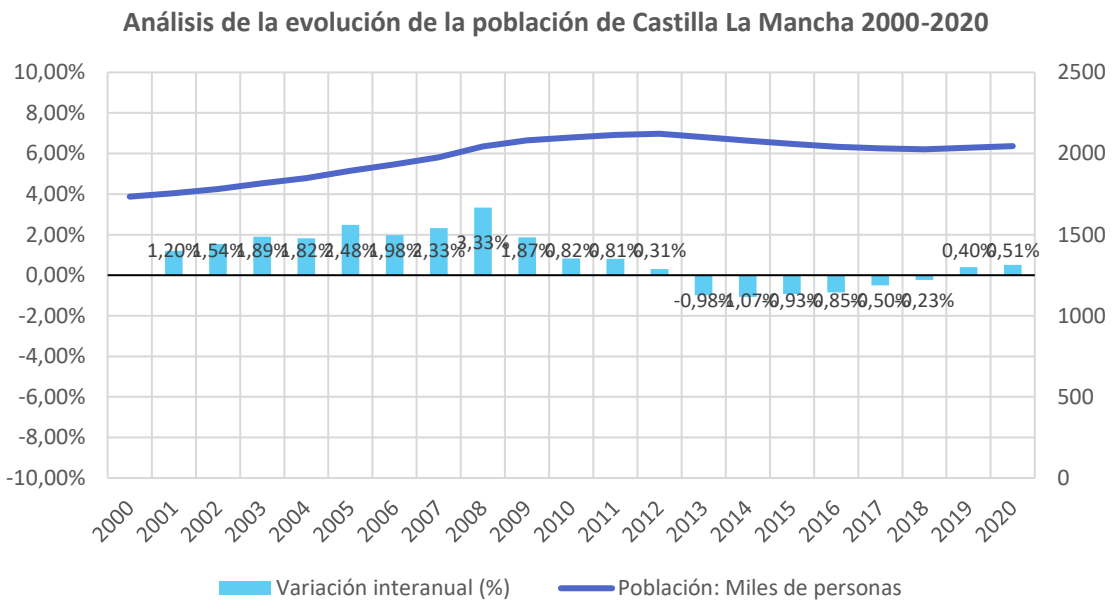


Gráfico 74: Evolución de la población en Castilla-La Mancha y tasa de variación interanual. Elaboración propia. Fuente: INE

Del mismo modo se calcula la proyección de población, con base a la contenida en el PNIEC que toma como dato de partida la evolución de la población contemplada en el informe de la Comisión Europea: *"The 2018 Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2016-2070)*[79] también tenido en cuenta para llevar a cabo las anteriores proyecciones del PIB, lo que garantiza una coherencia de los datos.

Proyección de la población en España y Castilla-La Mancha					
Año	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**	**% 2020/30**
Población España (miles de personas)	46.450	46.582,00	46.803,00	47.154,96	**1,23%**
Variación %		0,28%	0,47%	0,75%	
Población Castilla-La Mancha (miles de personas)	2.059,19	2.065,04	2.074,84	2.090,44	

Tabla 69: Proyección de la población en España y Castilla-La Mancha. Fuente: Comisión Europea

Este escenario, que prevé un crecimiento de la población en la década 2020-2030 de un 1,23%, lo que supone una variación interanual positiva de 0,11 % para esa década.

[79] https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/economyfinance/ip065_en.pdf

Otra variable macroeconómica a considerar son los precios internacionales de combustibles fósiles y precio del derecho de emisión.

Los precios energéticos tienen una gran incidencia en la demanda energética. Por tanto, en cualquier análisis sobre la evolución de la demanda energética es necesario realizar un estudio de la posible tendencia de los mismos en el periodo a analizar.

El sistema energético castellanomanchego incluido en el sistema energético español se inscribe dentro de las tendencias y los mercados energéticos globales, por lo que los valores de las variables de partida considerados han sido los recomendados por la Comisión Europea, de la misma forma que se establece en el PNIEC.

A continuación, se presentan los valores utilizados para los precios internacionales de los combustibles fósiles, y sus proyecciones hasta el año 2030.

Precios internacionales de los combustibles fósiles (€ a precios constantes de 2016/ barril equivalente de petróleo)					
Año	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**	**% 2020/30**
Petróleo	46,65	69,17	91,47	100,77	**45,68%**
Gas	40,4	44,15	56,08	60,99	**38,14%**
Carbón	11,71	15,58	18,36	22,4	**43,77%**

Tabla 70: Precios internacionales de los combustibles fósiles. Fuente: PNIEC y Comisión Europea

En el año 2014 se produce una caída de la demanda de energía a nivel nacional, la tendencia en los siguientes años ha sido de recuperación, y 2018 ha seguido la misma línea. Cabe destacar que, aunque la demanda ha crecido un 0,6% respecto 2017, el crecimiento es muy bajo comparado con 2017 o 2015.

Semestre	2014S1	2014S2	2015S1	2015S2	2016S1	2016S2	2017S1	2017S2	2018S1	2018S2
Consumidores no domésticos (Consumo de electricidad anual de entre 500 y 2 000 MWh)	0,1507	0,1412	0,1420	0,1371	0,1337	0,1245	0,1284	0,1249	0,1282	0,1329
Consumidores domésticos (Consumo anual dentro del intervalo de 2 500 kWh a < 5 000 kWh)	0,2165	0,2367	0,2309	0,2370	0,2185	0,2284	0,22960	0,2177	0,2383	0,2477

Tabla 71: Evolución de los precios de la electricidad 2015-2017 por semestres para consumidores domésticos y no domésticos en España (EUR por kWh). Fuente: Eurostat[80]

80 https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Electricity_price_statistics/es#Precios_de_la_electricidad_para_los_consumidores_dom.C3.A9sticos

Es difícil vincular, cuantitativamente, a partir de la previsión de evolución de los precios energéticos, la posible demanda energética. No obstante, una contención de los precios suele coincidir con una contención de la demanda energética.

Precios Medio aritmético anual de la casación del mercado diario de la electricidad en España						
Año	**2000**	**2005**	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**
Coste (€/MWh)	30,57	53,68	50,32	56,75	45,15	42,32

Tabla 72: Predicción precios de casación anual del mercado de la electricidad en España (EUR /MWh). Fuente: Omip[81]

En el caso de los derechos de emisión de CO_2 comercializados en el sistema de mercado europeo se han utilizado los parámetros recomendados por la Comisión Europea establecidos en el PNIEC.

Precios internacionales de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero (Unidades: € a precios constantes de 2016/ tCO2)					
Año	**2015**	**2020**	**2025**	**2030**	**% 2020/30**
Coste del derecho de emisión	7,8	15,5	23,3	34,7	**123,87%**

Tabla 73: Proyección del coste del derecho de emisión de CO_2[82]

Por último, el desarrollo de nuevas tecnologías energéticas tiene su impacto en la demanda energética en un horizonte 2030. La evolución de las tecnologías afecta a tres vertientes relacionadas con la demanda energética:

- Tecnologías de transformación energética de energía primaria a energía final
- Tecnologías de consumo
- Necesidades de los consumidores finales

A continuación, se incluyen los impactos asociados a cada ámbito:

[81] https://www.omip.pt/es
[82] Datos recomendados por la Unión Europea para el Escenario de Referencia. Se implementan los valores del llamado "Recommended EU ETS carbon prices".

Tecnologías de transformación energética de energía primaria a energía final	Tecnologías de consumo	Necesidades de los consumidores finales
•Mejoras de rendimientos energéticos •Fomento de las EERR y de los combustibles fósiles menos contaminantes	•Mejora de rendimiento en consumidores finales en todos los sectores: transporte, doméstico, servicios, industria y agricultura y pesca. •Autoconsumo energético •Generación distribuida	•Evitar consumos innecesarios. •Sistemas de control y gestión sobre el consumo energético •Tendencia hacia la Ciudad Inteligente, "Smart City"

Ilustración 35: Impacto de las nuevas tecnologías energéticas y su impacto en la demanda energética a 2030

Es muy difícil realizar una previsión certera de las nuevas tecnologías que podrán desarrollarse de forma satisfactoria, y que tengan una influencia significativa en la contención a la demanda con un horizonte 2030.

La política energética de la U.E. tiene como prioridad fomentar las inversiones en I+D+i en tecnología energética con el objetivo de fortalecer la competitividad energética y la fiabilidad de suministro.

A continuación, se muestra el esquema empleado para planificar los escenarios anteriormente indicados y se define gráficamente la metodología de trabajo empleada en el Plan:

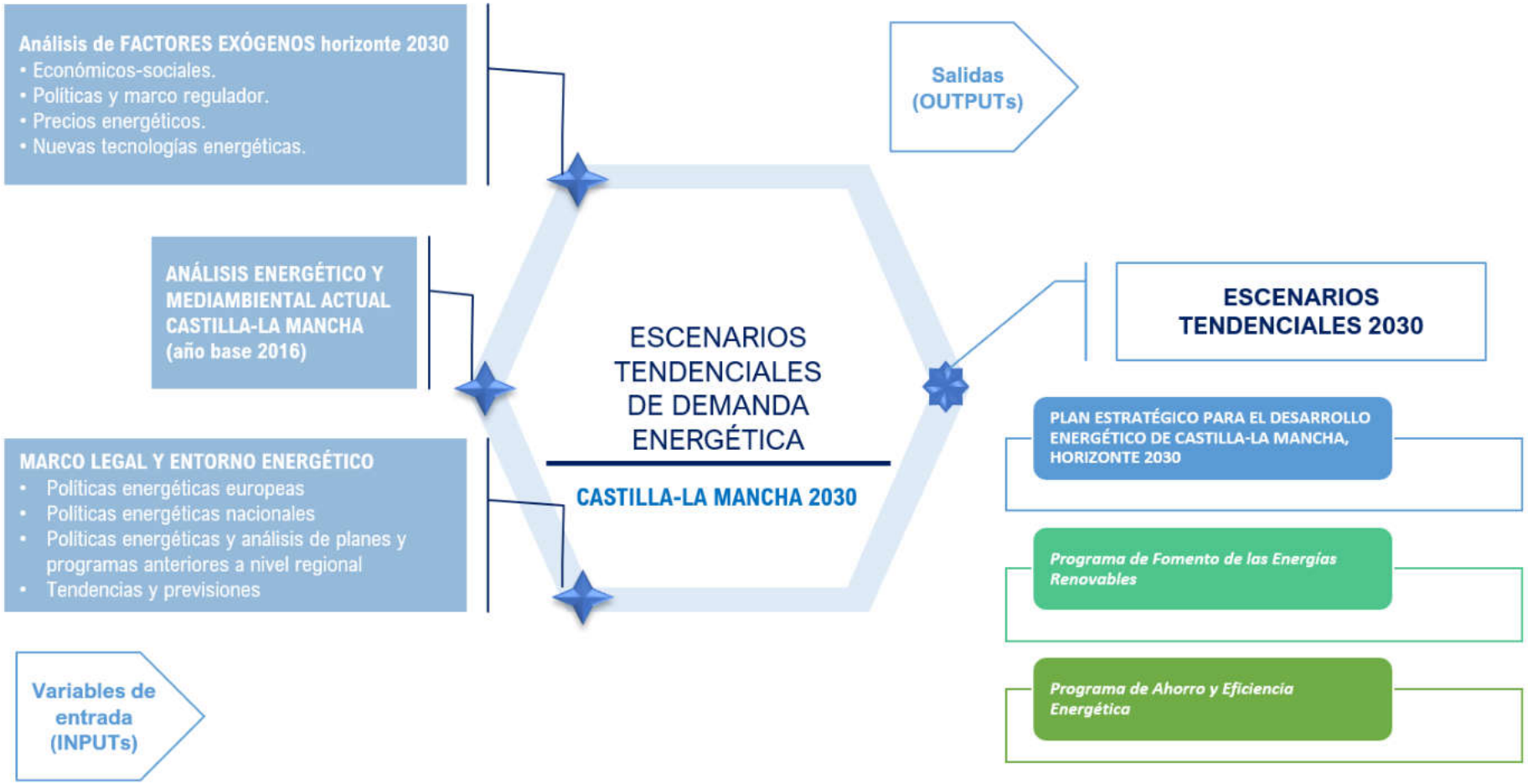


Ilustración 36: Sistema de definición de escenarios tendenciales

4.3.2. Metodología de trabajo empleada y definición de escenarios

Para definir unos escenarios tendenciales se utilizan los denominados ritmos de crecimiento (o decrecimientos interanuales).

Se debe tener en cuenta para el cálculo de los ritmos de crecimiento el periodo de referencia a considerar, puesto que no tiene sentido retrotraerse a una situación pasada que se sabe de antemano que no a repetirse debido a la evolución tecnológica que ya han sufrido ciertas tecnologías.

En Castilla-La Mancha en el año 2009 el gobierno regional aprobó la Estrategia Marco para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha en el horizonte 2012[83], con el objetivo de diversificar el sector energético, disminuir la dependencia del exterior y dinamizar un sector estratégico emergente. Esta Estrategia establecía una serie de objetivos en el marco 2008-2012, por lo que Castilla-La Mancha ya tiene un largo camino andado, no solo en cuanto a producción de energías renovables, sino que, apuesta por el ahorro y la eficiencia energética, el impulso y desarrollo de un sector industrial especializado y competitivo; y en proyectos de investigación y conocimiento ligados al sector de las renovables.

Es por este motivo que, tanto para la simulación de los escenarios tendenciales desde 2016 se ha calculado los ritmos de crecimiento teniendo solo presente la evolución de los últimos años ya que, como es de entender, el crecimiento será más sostenido a partir del momento actual.

Se calculan unos escenarios tendenciales con datos desde el año 2013 (año posterior a la finalización la anterior estrategia) hasta el año 2016, incluyendo los datos reales disponibles para años posteriores. La fórmula utilizada para el cálculo de los ritmos de crecimiento es:

$$presente = pasado\ x\ (1 + tasa\ de\ crecimiento)^n$$

$$tasa\ de\ crecimiento = (\frac{presente}{pasado})^{\frac{1}{n}} - 1$$

Ecuación 1. Ritmos de crecimiento. Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

n = número de períodos de tiempo

Este método nos dará una tasa de crecimiento promedio para cada intervalo de tiempo, la cual estará determinada por el valor pasado y presente y suponiendo que hubo una tasa constante de crecimiento.

[83] https://www.castillalamancha.es/content/estrategia-marco-para-el-desarrollo-energ%C3%A9tico-de-castilla-la-mancha-horizonte-2012

4.3.2.1. Escenario tendencial y objetivo relativo a la mejora de la eficiencia energética del consumo de energía final

Uno de los objetivos fundamentales que se persigue con la elaboración del presente Plan es mejorar la **eficiencia energética** de la región castellanomanchega mediante el impulso de medidas de eficiencia, que además proporcionaran objetivos ambiciosos, tanto en la mitigación de emisiones de CO_2, así como la penetración de renovables en el uso final de la energía.

Como ya se ha comentado anteriormente la **Directiva de Eficiencia Energética (Directivas 2012/27/UE y 2018/2002/UE)** establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión Europea, con el objetivo de m**ejora de la eficiencia en al menos el 32,5 % para el año 2030**, expresado en consumo de energía primaria o energía final.

De forma paralela, la **Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE)** es el marco normativo e institucional para facilitar la progresiva adecuación de nuestra realidad a las exigencias que regulan la acción climática.

Concretamente, esta LCCTE constituye la herramienta que facilita y orienta la descarbonización de la economía española a 2050, fijando **para 2030 una mejora de la eficiencia energética en al menos un 39,5%** respecto a un escenario tendencial.

A nivel nacional la LCCTE y el PNIEC son dos de los grandes pilares del Marco Estratégico de Energía y Clima para el periodo 2021-2030. Se trata de dos instrumentos que son complementarios y coherentes entre sí.

Por su parte, **el PNIEC** ofrece una planificación revisable, que define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética. Precisamente, el Plan Nacional establece para nuestro país **una mejora de la eficiencia referida a energía primaria del 39,5%**, respecto al escenario de referencia PRIMES[84].

Todos los objetivos establecidos en los instrumentos citados no son contradictorios, sino que establecen una base y punto de partida para el desarrollo del presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha.

En esta línea, este Plan Estratégico recoge una serie de medidas que, de acuerdo con el ejercicio de modelización realizado, permitirán alcanzar un **35,5%[85] de mejora de la eficiencia energética,**

[84] Escenario de referencia el planteado por la Comisión Europea a partir del Modelo PRIMES desarrollado por la National Technical University of Athens en el horizonte de 2030. http://www.e3mlab.eu/e3mlab/index.php?option=com_content&view=category&id=35%3Aprimes&Itemid=80&layout=default&lang=en

[85] Modelización realizada sobre la base de las proyecciones a 2030 del Modelo PRIMES (2007) de la Comisión Europea, que sirve de referencia en la Directiva de Eficiencia Energética para fijar el objetivo orientativo de consumo de energía primaria de la Unión Europea en 2030.

referido a energía final, en 2030, lo que se traducirá en un consumo de energía final de 4.016,64 ktep en ese año.

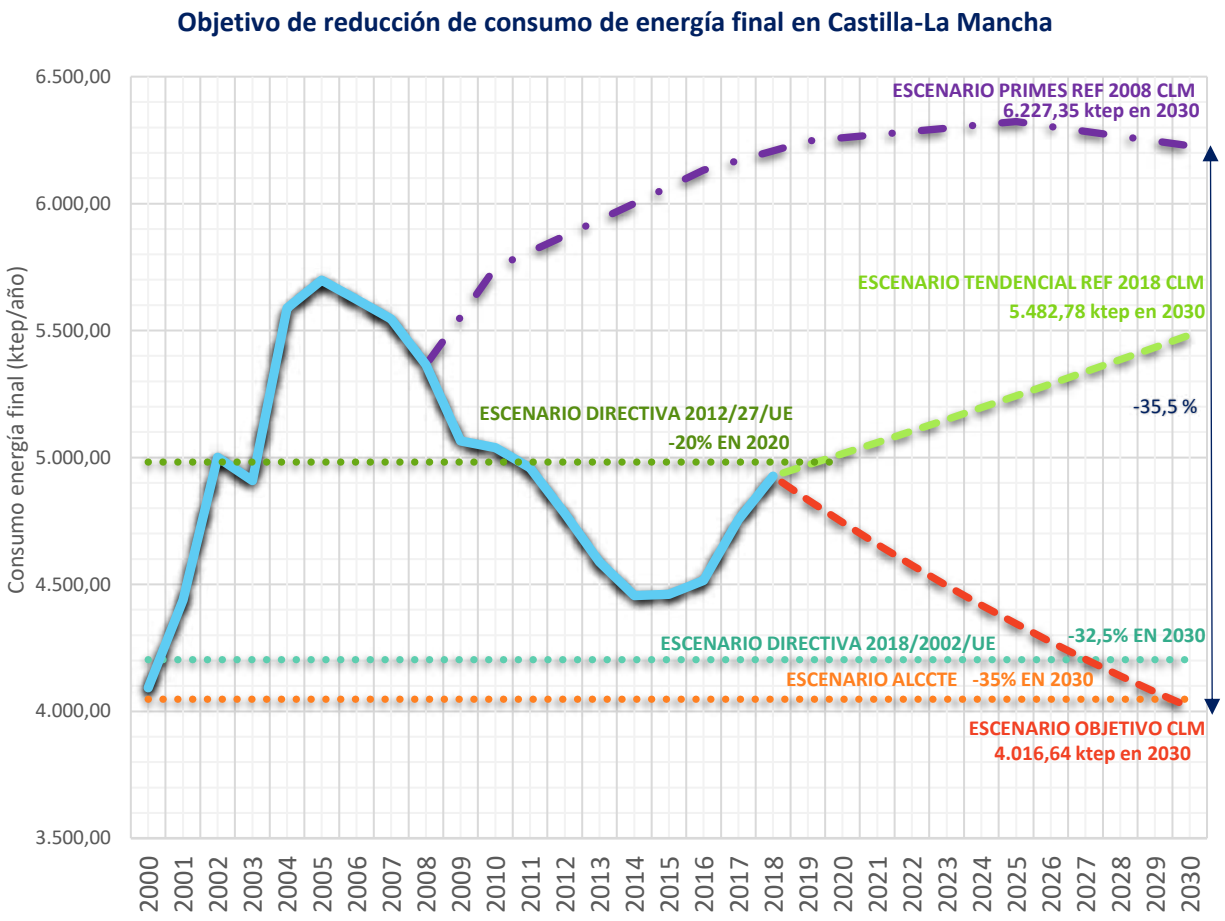


Gráfico 75: Objetivo de mejora de la eficiencia respecto al consumo de energía final en un 35,5% en el año 2030, respecto al escenario de referencia calculado con referencia al año 2008

Con arreglo a lo observado en el gráfico anterior, se plantea el primer escenario que recoge la evolución necesaria para alcanzar el **objetivo de mejorar de la eficiencia respecto al consumo de energía final en un 35,5% en el año 2030, respecto al escenario de referencia calculado con referencia al año 2008** (inicio de la Estrategia anterior) y de acuerdo a la tendencia marcada por el modelo PRIMES (2007) a nivel nacional.

Esto supone la reducción de un 11,04 % del consumo de energía final respecto al año base 2016, y un 26,74 % respecto a un escenario tendencial que se ha calculado a partir de los ritmos de crecimiento, si no se aplicasen políticas energéticas de ahorro y eficiencia energética de acuerdo con los criterios fijados por la Unión Europea.

Se muestra a continuación los datos obtenidos para el escenario tendencial con referencia a 2018 para el consumo de energía final:

Consumo final de energía en el Escenario Tendencial (ktep)									
Año	2008 (1)	2012 (2)	2016 (3)	2017 (5)	2018 (5)	2023 (6)	2026 (6)	2030 (4)	2016/30
FUENTE ENERGÉTICA	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	%
ENERGÍA ELÉCTRICA	1.046,36	987,35	878,47	886,89	911,71	936,94	952,41	973,44	10,81%
GAS NATURAL	1.074,67	1.141,18	956,29	1.171,47	1.220,89	1.294,00	1.339,95	1.403,77	46,79%
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)	278,71	199,11	183,56	185,89	194,30	202,04	206,83	213,39	16,25%
GASÓLEO A	1.542,19	1.225,03	1.276,21	1.298,38	1.338,61	1.426,14	1.481,38	1.558,37	22,11%
GASÓLEOS B y C	820,70	687,16	679,31	675,71	725,75	747,67	761,13	779,46	14,74%
FUELOLEOS	205,81	89,24	104,47	103,29	96,55	102,14	105,65	110,51	5,78%
GLP	128,05	87,48	72,23	68,25	71,54	70,89	70,50	69,98	-3,11%
EERR USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	268,60	362,85	364,75	365,30	366,87	369,76	371,51	373,86	2,50%
CLM	5.365,10	4.779,39	4.515,29	4.755,16	4.926,23	5.149,58	5.289,36	5.482,78	21,43%

Tabla 74: Escenario Base-tendencial consumo de energía final. Elaboración propia

(1) Año inicio Estrategia Marco para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha en el horizonte 2012

(2) Año objetivo Estrategia Marco para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha en el horizonte 2012

(3) Año base Plan estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha en el horizonte 2030

(4) Año objetivo Plan estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha en el horizonte 2030

(5) Se han tenido en cuenta datos reales hasta el año 2018 con objeto de ajustar la tendencia a los datos más actualizados disponibles.

(6) Se han establecido ventanas de revisión en los años 2023 y 2026 puesto que las cifras obtenidas son orientativas y susceptibles de modificación en función de la evolución tecnológica, los costes y la disponibilidad de las distintas tecnologías. Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan.

El consumo de energía final en Castilla-La Mancha alcanzó los 5.365,10 ktep en el año 2008, momento en el cual comenzaron a aplicarse medidas de ahorro y eficiencia energética en el marco de la Estrategia anterior. En el año 2012 se consigue disminuir el consumo a los 4.779,39 ktep, gracias a la aplicación de estas políticas. En el año 2016, que es el año que nos va a servir de referencia, se observa todavía una pequeña disminución del 6% hasta alcanzar los 4.515,29 ktep. Sin embargo, existe un repunte en el consumo de energía final en los años 2017 y 2018 de los que se dispone de datos reales obtenidos de fuentes oficiales, lo que da lugar a que en el escenario tendencial calculado se produzca un aumento del 21,43% en el consumo de energía final total que se estima alcanzará 5.482,78 ktep.

En este escenario, calculado considerando ausencia de medidas de eficiencia adicionales se produce un crecimiento progresivo de la demanda a una tasa media interanual de un 1,05%.

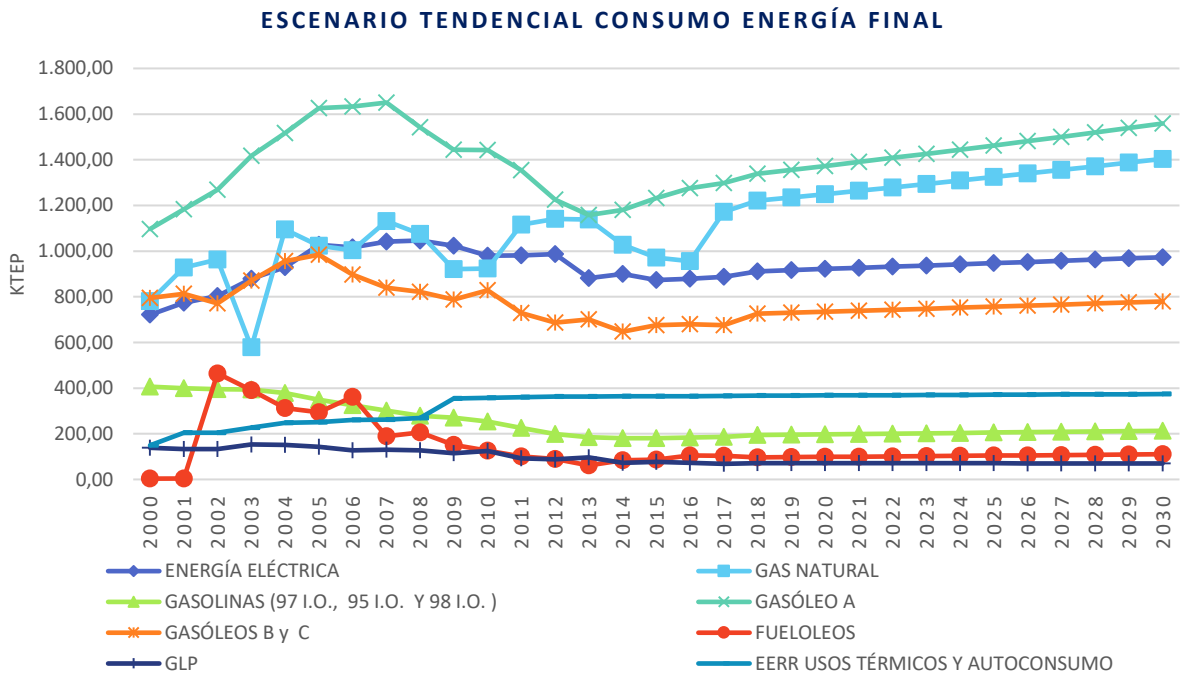


Gráfico 76: Escenario real-tendencial por fuente de consumo de energía final. Elaboración propia

A partir del 2016 se constata un repunte progresivo en la demanda, algo moderado por el efecto inducido de las medidas de eficiencia implantadas en estrategias y planes de acción anteriores.

Como ya se ha mencionado en línea con los objetivos de la Unión Europea se propone para Castilla-La Mancha el objetivo de **mejorar de la eficiencia respecto al consumo de energía final en un 35,5% en el año 2030, respecto al escenario de referencia calculado con referencia al año 2008**, momento en el cual comienzan a aplicarse las políticas energéticas.

Consumo final de energía en el Escenario Objetivo (ktep)									
Año	2008	2012	2016	2017	2018	2023*	2026*	2030*	2016/30
FUENTE ENERGÉTICA	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	%
ENERGÍA ELÉCTRICA	1.046,36	987,35	878,47	886,89	911,71	935,84	950,63	970,71	10,50%
GAS NATURAL	1.074,67	1.141,18	956,29	1.171,47	1.220,89	1.075,58	996,83	900,73	-5,81%
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)	278,71	199,11	183,56	185,89	194,30	165,34	150,07	131,89	-28,15%
GASÓLEO A	1.542,19	1.225,03	1.276,21	1.298,38	1.338,61	1.122,38	1.009,79	877,04	-31,28%
GASÓLEOS B y C	820,70	687,16	679,31	675,71	725,75	612,85	553,72	483,67	-28,80%
FUELOLEOS	205,81	89,24	104,47	103,29	96,55	86,61	81,15	74,39	-28,79%
GLP	128,05	87,48	72,23	68,25	71,54	62,82	58,11	52,37	-27,50%
EERR USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	268,60	362,85	364,75	365,30	366,87	426,24	466,38	525,84	44,17%
CLM	5.365,10	4.779,39	4.515,29	4.755,16	4.926,23	4.487,66	4.266,68	4.016,64	-11,04%

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan.*

Tabla 75: Escenario objetivo de ahorro en consumo de energía final. Elaboración propia.

La principal diferencia entre los escenarios tendencial y objetivo es que en el primero el consumo de energía final aumenta, y en el segundo disminuye.

El Escenario Objetivo presenta un descenso importante entorno al 28% respecto a 2016, en el consumo de productos petrolíferos. Debido a todas las medidas propuestas, la economía castellanomanchega será mucho más eficiente en el año 2030 y mucho menos dependiente del petróleo. El consumo de electricidad aumenta en torno a un 10,5% y el de EERR para usos térmicos y autoconsumo un 44%. El consumo de gas natural disminuye un 5,8% respecto al año 2016.

Teniendo en cuenta el escenario real-tendencial analizado, para conseguir este objetivo en Castilla-La Mancha sería necesario plantear una reducción de energía final de un 11,04% con respecto al año 2016 (año base). Esto implica que, con las medidas propuestas, se avanzará en el desacoplamiento entre el crecimiento económico y el consumo de energía.

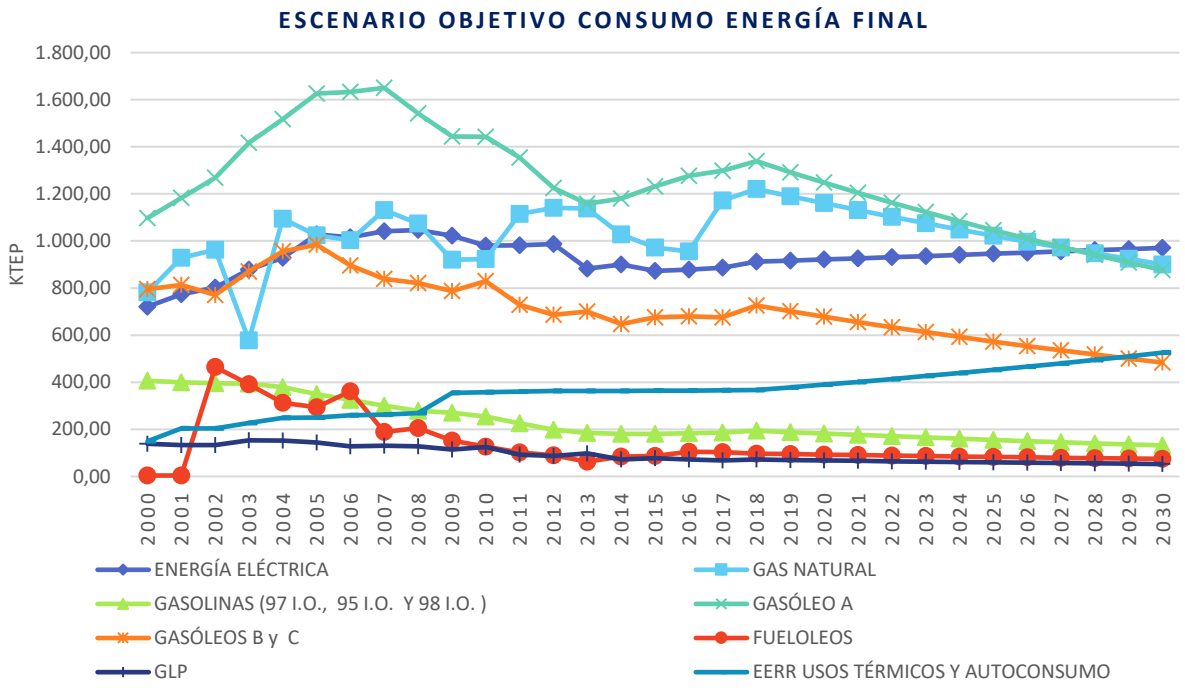


Gráfico 77: Escenario Objetivo por fuente de consumo de energía final. Elaboración propia

Se hace necesario comparar este escenario de ahorro con la simulación de la evolución real hasta el año 2018:

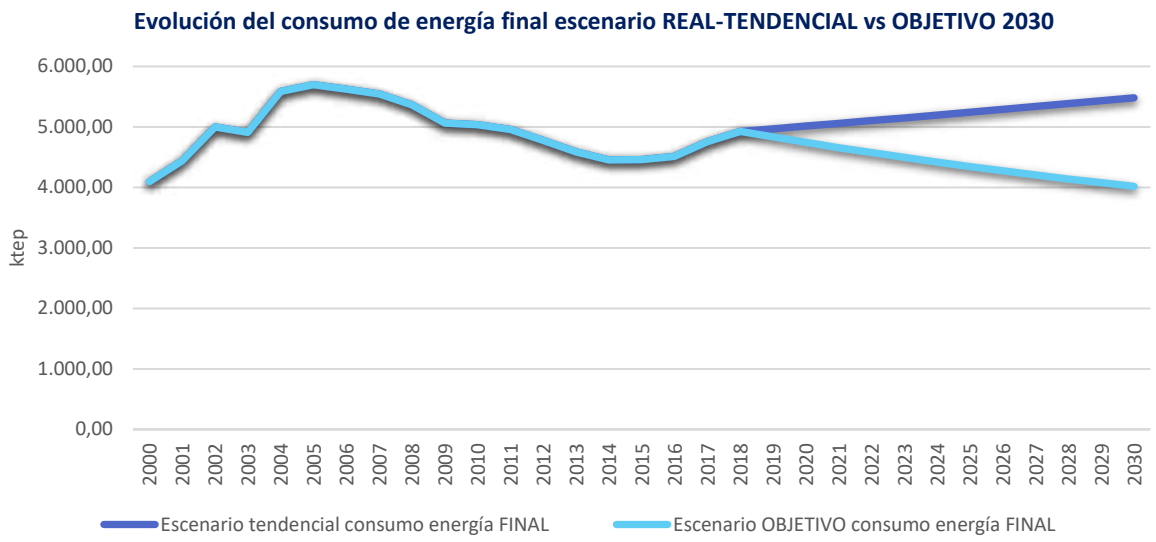


Gráfico 78: Evolución del consumo de energía final escenario real-tendencia vs escenario objetivo 2030

La Directiva de Eficiencia Energética obliga a los Estados miembros a acreditar la consecución de un objetivo de ahorro acumulado de energía final en el período comprendido, primero, entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2020, y segundo, entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2030.

Si se calcula este objetivo acumulado de energía final conforme con lo establecido en el artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética. En Castilla- La Mancha para el primero de los periodos, desde 2014 hasta el momento actual se ha producido un aumento del consumo que debe ir reduciéndose hasta el 31 de diciembre del 2020 a razón de lo que equivale a 90,96 ktep/año de ahorros nuevos y adicionales de energía final, supuesta una distribución lineal del objetivo a lo largo del periodo. Adicionalmente, el objetivo acumulado de ahorro de energía final para el segundo de los periodos asciende a 727,68 ktep, lo que equivale a la consecución de ahorros nuevos y adicionales cada año, desde el 1 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre de 2030, de 72,77 ktep/año. De forma global, esta reducción de consumo de energía final que se fija como objetivo en el presente Plan Estratégico supondrá un ahorro de 498,65 ktep desde el año 2016 hasta el horizonte 2030, será posible mediante la implementación de las líneas de actuación que se proponen.

El cálculo de ahorro de energía que ha de alcanzarse durante todo el período comprendido entre el 1 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2030. El cálculo se ha realizado, de acuerdo con el apartado 1, párrafo primero, letra b) del artículo 7 de la Directiva de Eficiencia Energética, a partir del consumo anual de energía final (en ktep), como promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2019 y utilizando los datos estadísticos del MITECO. El detalle del consumo anual de energía final para los años 2016, 2017 y 2018 está recogido en la siguiente tabla:

CONSUMO ANUAL DE ENERGÍA FINAL (ktep)		
2016	2017	2018
ktep	ktep	ktep
4.515,29	4.755,16	4.926,23
	PROMEDIO	4.732,23

Tabla 76: Consumo de energía final para los años 2016, 2017 y 2018 y promedio (ktep)

Partiendo de estos consumos anuales, el objetivo de ahorro nuevo para cada año es 72,77 ktep/año. Esto supone unos ahorros equivalentes al 1,54% del consumo final anual promedio de los últimos tres años previos al 1 de enero de 2019. Ascendiendo, por tanto, el volumen total acumulado de ahorro de energía final para el periodo 2021-2030 a 727,68 ktep. En la figura siguiente se representa su posible distribución a lo largo del periodo 2021-2030. Esta distribución podría modificarse si se adoptasen medidas de mayor impacto (tanto legislativas como fiscales) al principio del período:

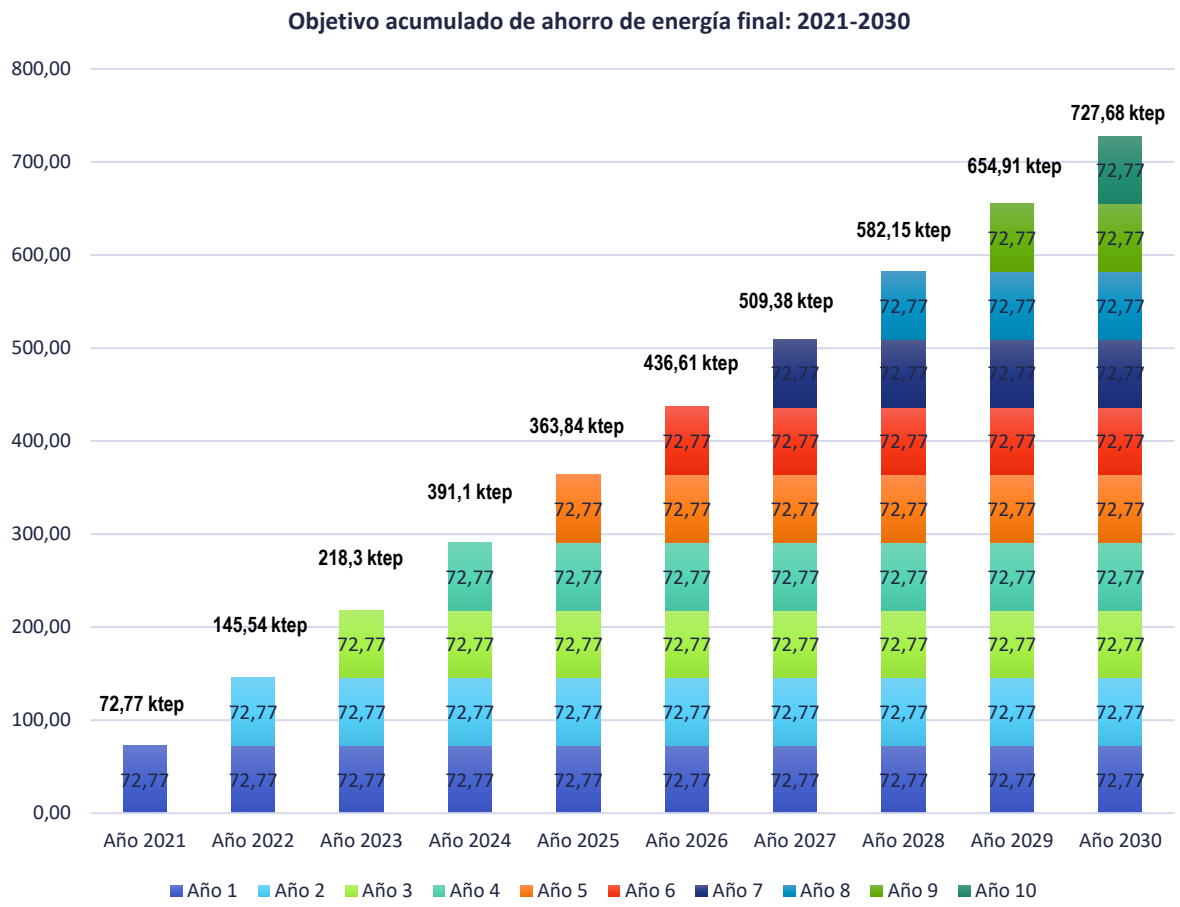


Gráfico 79: Objetivo acumulado de ahorro de energía final: 2021-2030

4.3.2.2. Escenario tendencial y objetivo relativo a la reducción de emisiones de CO_2

Derivado del objetivo anterior, se obtienen los escenarios asociados a la emisión de gases de efecto invernadero de acuerdo con el consumo energético, basando el escenario objetivo en la realización de las acciones planteadas en el Plan Estratégico.

Emisiones de CO2 derivadas del consumo de energía final. ESCENARIO TENDENCIAL										
Año	2008	2012	2016	2017	2018	2023*	2026*	2030*	2008/30	2016/30
FUENTE ENERGÉTICA	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	%	%
ENERGÍA ELÉCTRICA	3.407,38	3.215,20	2.860,65	2.888,06	2.968,88	3.051,04	3.101,43	3.169,91	-6,97%	10,81%
GAS NATURAL	2.536,34	2.693,30	2.256,96	2.764,80	2.881,43	3.053,98	3.162,43	3.313,05	30,62%	46,79%
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)	759,79	542,79	500,41	506,75	529,69	550,77	563,83	581,71	-23,44%	16,25%
GASÓLEO A	4.678,28	3.716,17	3.871,43	3.938,68	4.060,73	4.326,24	4.493,81	4.727,37	1,05%	22,11%
GASÓLEOS B y C	2.557,36	2.141,23	2.116,77	2.105,57	2.261,51	2.329,79	2.371,75	2.428,87	-5,02%	14,74%
FUELOLEOS	670,71	290,83	340,46	336,59	314,66	332,87	344,30	360,14	-46,30%	5,78%
GLP	172,32	117,72	97,20	91,84	96,28	95,39	94,87	94,17	-45,35%	-3,11%
EERR USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	19,19	25,92	26,05	26,09	26,20	26,41	26,54	26,70	39,19%	2,50%
CLM	14.801,37	12.743,17	12.069,92	12.658,38	13.139,39	13.766,51	14.158,95	14.701,93	-0,67%	21,81%

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Tendencial del Plan.*

Tabla 77: Escenario tendencial de emisiones de CO_2 derivadas del consumo de energía final. Elaboración propia

De acuerdo con lo observado en el escenario tendencial obtenido a raíz del escenario de consumo de energía final, las emisiones de CO_2 aumentarían un 22% respecto a las del año 2016 si no se pusieran en marcha mecanismos para corregir esta tendencia.

Emisiones de CO2 derivadas del consumo de energía final. ESCENARIO OBJETIVO										
Año	2008	2012	2016	2017	2018	2023*	2026*	2030*	2008/30	2016/30
FUENTE ENERGÉTICA	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	kTon CO2	%	%
ENERGÍA ELÉCTRICA	3.407,38	3.215,20	2.860,65	2.888,06	2.968,88	2.657,46	2.435,96	2.169,08	-36,34%	-24,18%
GAS NATURAL	2.536,34	2.693,30	2.256,96	2.764,80	2.881,43	2.538,49	2.352,64	2.125,83	-16,19%	-5,81%
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)	759,79	542,79	500,41	506,75	529,69	450,72	409,11	359,54	-52,68%	-28,15%
GASÓLEO A	4.678,28	3.716,17	3.871,43	3.938,68	4.060,73	3.404,78	3.063,23	2.660,52	-43,13%	-31,28%
GASÓLEOS B y C	2.557,36	2.141,23	2.116,77	2.105,57	2.261,51	1.909,69	1.725,45	1.507,14	-41,07%	-28,80%
FUELOLEOS	670,71	290,83	340,46	336,59	314,66	282,27	264,45	242,44	-63,85%	-28,79%
GLP	172,32	117,72	97,20	91,84	96,28	84,54	78,19	70,47	-59,10%	-27,50%
EERR USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	19,19	25,92	26,05	26,09	26,20	30,45	33,31	37,56	95,77%	44,17%
CLM	14.801,37	12.743,17	12.069,92	12.658,38	13.139,39	11.358,39	10.362,35	9.172,59	-38,03%	-24,00%

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Tendencial del Plan.*

Tabla 78: Escenario objetivo de emisiones de CO_2 derivadas del consumo de energía final. Elaboración propia

Se observa un escenario objetivo relativo a las emisiones de CO_2 en línea con el objetivo vinculante de la Unión Europea en materia de clima y energía hasta 2030 que establece un objetivo de reducir al menos el 40% las emisiones de GEI respecto a los niveles de 1990. El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha establece un objetivo ambicioso dentro de la región fijando la reducción de emisiones en un 38% respecto al año 2008 (que equivale a un 24% de reducción respecto al año 2016), que se sitúa por encima del nacional establecido en el PNIEC de un 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.

La descarbonización del sistema eléctrico es la piedra angular sobre la que desarrollar la transición energética. Para lograr el objetivo de descarbonización total en el año 2050 establecido por la Unión Europea será necesario electrificar una parte importante de la demanda térmica y del transporte. Además, es necesaria una transición desde los combustibles fósiles a las energías renovables.

A continuación, se muestra gráficamente en la comparativa este escenario de ahorro con la simulación de la evolución real hasta el año 2016 y las tendencias analizadas derivadas de sendas situaciones:

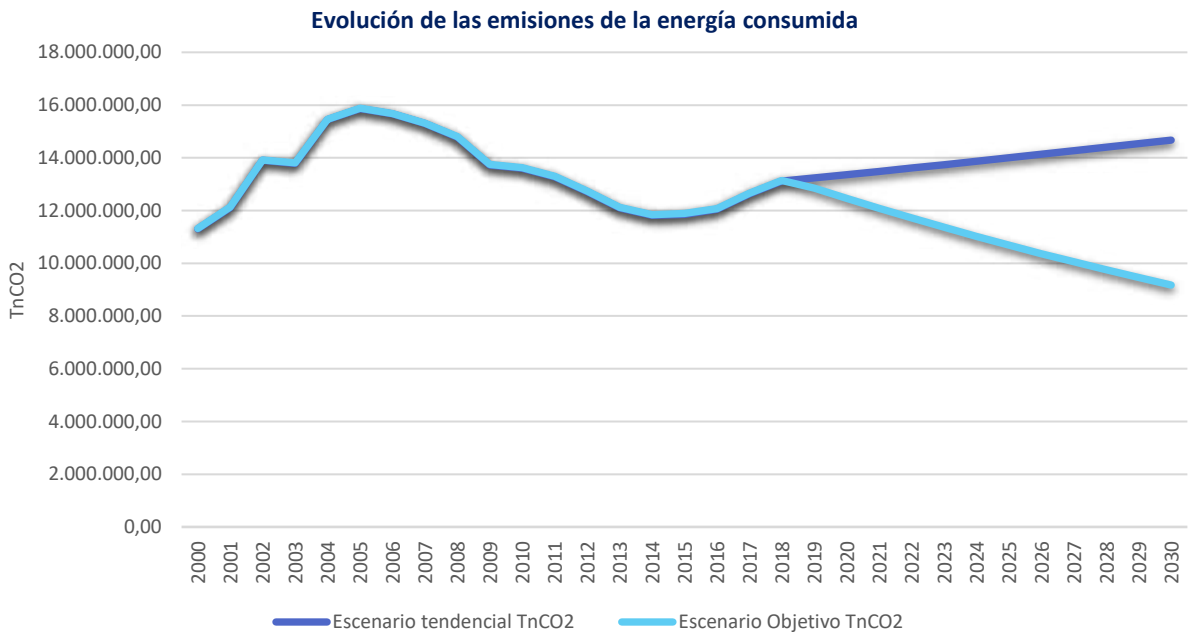


Gráfico 80: Escenarios de emisiones en función del consumo energético. Fuente: Elaboración propia.

4.3.2.3. Escenario tendencial y objetivo relativo a la mejora de la intensidad energética final

Considerando conjuntamente las evoluciones de los consumos finales de energía y del PIB, se puede establecer una forma de medir la eficiencia energética a través de la Intensidad Energética (IE) este indicador refleja la relación entre consumo energético y el volumen de la actividad económica. De su definición se desprende que la intensidad energética, en términos globales, es el valor medio de la cantidad de energía que se necesita para generar una unidad de riqueza. A priori, una evolución decreciente de este indicador representa un consumo menor para generar una unidad de riqueza; por tanto, dicho decrecimiento puede interpretarse como un aumento de la eficiencia energética global del sistema analizado.

En este sentido, la reducción del consumo de energía final propuesta en este Plan equivale a un 1,54% anual desde 2018 (a 31 de diciembre) que, ligado a un incremento previsto del PIB en ese mismo periodo del orden del 1,64%, tendrá como resultado una mejora de la intensidad energética final de la economía con una reducción de 2,65% anual desde 2019 hasta 2030. Esta mejora de la intensidad final es el resultado no solo del catálogo de medidas de eficiencia energética en el uso final de la energía (ver apartado 6.3.3.), sino de las mejoras de eficiencia energética en los propios productos que utilizan energía, en el transporte y la distribución de energía, así como de la mayor penetración de energías renovables en el parque de generación eléctrica.

Objetivo de mejora de la intensidad energética final										
Año	2008	2012	2016	2017	2018	2023*	2026*	2030*	Variación interanual 2016/30	Variación interanual 2018/30
Escenario tendencial consumo energía FINAL (ktep)	5.365,10	4.779,39	4.515,29	4.755,16	4.926,23	5.149,58	5.289,36	5.482,78	1,53%	0,94%
Escenario OBJETIVO consumo energía FINAL (ktep)	5.365,10	4.779,39	4.515,29	4.755,16	4.926,23	4.487,66	4.266,68	4.016,64	-0,79%	-1,54%
PIB (M€ 2010)	40.389,31	37.503,33	38.315,03	39.891,22	41.521,22	45.043,66	47.229,47	49.677,95	2,12%	1,64%
IE final tendencial (ktep/M€)	132,83	127,44	117,85	119,20	118,64	114,32	111,99	110,37	-0,45%	-0,58%
IE final objetivo (ktep/M€)	132,83	127,44	117,85	119,20	118,64	99,63	90,34	80,85	-2,24%	-2,65%

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan.*

Tabla 79: Objetivo mejora de la intensidad energética final. Elaboración propia.

De esta manera se propone para Castilla-La Mancha el **objetivo de reducir la intensidad energética final un 2,2% interanual para el periodo 2016-2030.**

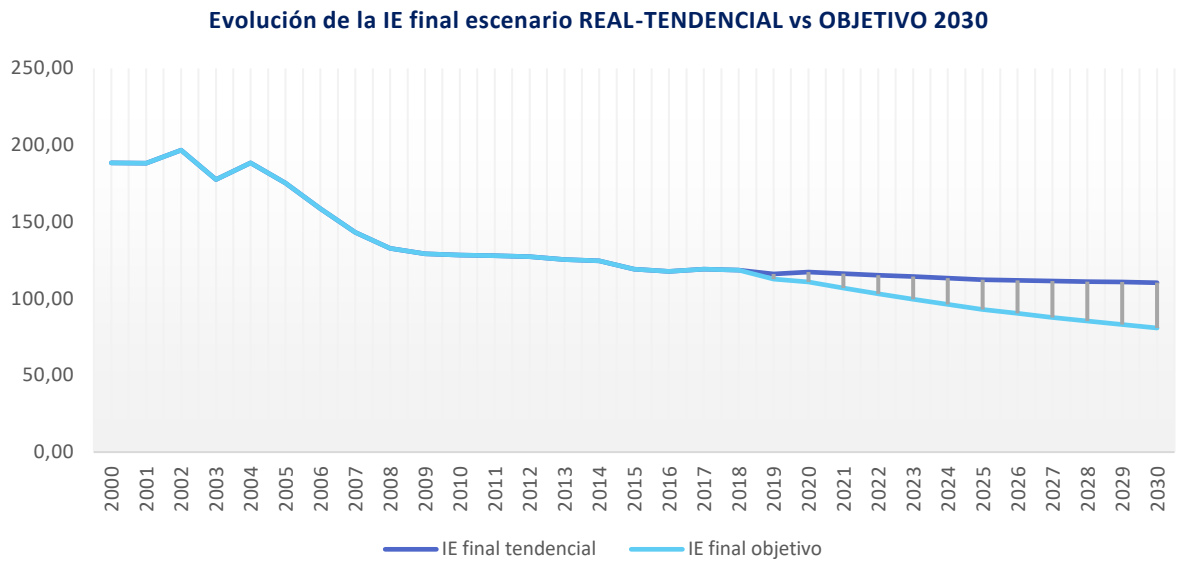


Gráfico 81: Evolución de la intensidad energética final escenario tendencia vs escenario objetivo. Elaboración propia

En el Escenario Tendencial ya se produce una mejora de las intensidades energéticas. Es decir, el sistema energético se va haciendo más eficiente en un escenario continuista. No obstante, destaca el efecto de las políticas de eficiencia y de reducción de emisiones de GEI en el Escenario Objetivo. En el que se alcanzan valores de intensidad energética que significan un descenso de aproximadamente un 31% respecto al valor de 2016. En 2017 la intensidad energética fue de 119,20 tep/M€ en energía final y en 2018 de 118,64 tep/M€.

4.3.2.4. Escenario tendencial y objetivo relativo a la producción eléctrica de origen renovable

El siguiente escenario se establece a efectos de poder analizar el **objetivo de aumentar la producción eléctrica de origen renovable hasta el 78,6 % en 2030.** Se muestra a continuación el escenario tendencial obtenido en función de los ritmos de crecimiento obtenidos para la producción eléctrica de origen renovable y no renovable en Castilla-La Mancha:

GENERACIÓN ELÉCTRICA NETA (GWh) ESCENARIO TENDENCIAL					
Año	2018	2019	2023*	2026*	2030*
Producción energía eléctrica	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
TOTAL GENERACIÓN NO RENOVABLE	10.330,68	10.733,92	11.252,85	11.688,36	12.340,08
Turbinación bombeo Hidráulica	41,30	42,85	42,85	42,85	42,85
Nuclear	7.714,46	7.892,10	7.974,50	8.036,88	8.120,80
Ciclo combinado	1.401,75	1.488,08	1.677,92	1.836,03	2.070,26
Carbón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fuel/gas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cogeneración	1.173,17	1.310,90	1.557,58	1.772,61	2.106,18
Residuos no renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GENERACIÓN RENOVABLE	11.346,03	12.106,94	13.527,25	14.818,94	16.937,90
Hidráulica	768,19	621,25	621,25	621,25	621,25
Eólica	8.075,04	8.523,21	9.042,34	9.452,34	10.028,06
Solar fotovoltaica	1.580,63	1.963,66	2.731,74	3.499,20	4.867,91
Solar térmica	650,08	723,97	850,41	959,54	1.127,13
Otras renovables (biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica)	272,09	274,85	281,51	286,61	293,55
Residuos renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Tendencial del Plan.*

Tabla 80: Escenario Base-tendencial producción energía eléctrica. Elaboración propia

El escenario tendencial se ha elaborado teniendo en cuenta los ritmos de crecimiento observados para cada fuente de producción eléctrica tomando como año base el año 2018, y teniendo en cuenta los datos reales publicados para 2019, especialmente en lo que se refiere a generación renovable, debido a la importante proyección 2018-2019 en EERR de Castilla-La Mancha, especialmente de potencia instalada. Por este motivo se hace necesario establecer el año base lo más próximo posible para obtener una imagen fiel de la situación actual y poder así fijar unos objetivos basados en la realidad más próxima y considerando la evolución sufrida y la proyección que se prevé.

Porcentaje de generación renovable respecto a la generación neta. ESCENARIO TENDENCIAL					
Año	2018	2019	2023	2026	2030
Producción energía eléctrica	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
GENERACIÓN NO RENOVABLE (escenario OBJETIVO)	10.330,68	10.733,92	11.252,85	11.688,36	12.340,08
GENERACIÓN RENOVABLE (escenario OBJETIVO)	11.346,03	12.106,94	13.527,25	14.818,94	16.937,90
TOTAL PRODUCCIÓN ELÉCTRICA (escenario OBJETIVO)	21.676,70	22.840,85	24.780,10	26.507,30	29.277,98
% generación renovable	52,34%	53,01%	54,59%	55,91%	57,85%

Tabla 81: Porcentaje de generación renovable escenario tendencia. Elaboración propia

Existe una tendencia de aumento para la producción eléctrica de origen no renovable en Castilla-La Mancha, de la misma manera que ya ocurre para la generación eléctrica de origen renovable, concretamente se prevé un aumento de más de cinco puntos porcentuales de la energía eléctrica generada con renovables respecto al año 2018, lo que supondrá en 2030 un 57,85 % de producción total de energía eléctrica.

El presente Plan trata de impulsar y promover el uso de las EE.RR., tal y como se explica en el apartado relativo al Programa de Fomento de las Energías Renovables, la potencia instalada en EE.RR ha experimentado un aumento importante en los últimos dos años, tanto es así, que en el año 2019 se aumentó considerablemente la potencia instalada en fotovoltaica desde los 925 MW instalados que había en el año 2018, alcanzó a finales de 2019 los 1.746,20 MW, lo que supuso prácticamente duplicar el parque fotovoltaico existente. Además, se prevé un *boom* de este tipo de plantas energéticas, puesto que Castilla-La Mancha es una de las Comunidades Autónomas que cuenta con mejores condiciones.

En este sentido, se plantea el escenario objetivo teniendo presentes todos los condicionantes señalados:

GENERACIÓN ELÉCTRICA NETA (GWh) ESCENARIO OBJETIVO					
Año	2018	2019	2023*	2026*	2030
Producción energía eléctrica	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
TOTAL GENERACIÓN NO RENOVABLE	**10.330,68**	**10.733,92**	**10.608,47**	**10.548,69**	**10.510,34**
Turbinación bombeo Hidráulica	41,30	42,85	43,45	43,91	44,54
Nuclear	7.714,46	7.892,10	7.849,30	7.817,36	7.774,97
Ciclo combinado	1.401,75	1.488,08	1.628,74	1.742,90	1.907,66
Carbón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fuel/gas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cogeneración	1.173,17	1.310,90	1.086,97	944,51	783,17
Residuos no renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GENERACIÓN RENOVABLE	**11.346,03**	**12.106,94**	**17.806,60**	**24.411,95**	**38.625,68**
Hidráulica	768,19	621,25	637,32	649,65	666,46
Eólica	8.075,04	8.523,21	11.389,12	14.154,85	18.914,38
Solar fotovoltaica	1.580,63	1.963,66	4.016,40	6.869,34	14.050,30
Solar térmica	650,08	723,97	1.390,40	2.268,32	4.356,37
Otras renovables (biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica)	272,09	274,85	373,36	469,79	638,17
Residuos renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan.*

Tabla 82: Escenario Objetivo de producción energía eléctrica. Elaboración propia

OBJETIVO PRODUCCIÓN ELÉCTRICA DE ORIGEN RENOVABLE RESPECTO DE LA PRODUCCIÓN ELECTRICA TOTAL					
Año	2018	2019	2023	2026	2030
Producción energía eléctrica	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
GENERACIÓN NO RENOVABLE (escenario OBJETIVO)	10.330,68	10.733,92	10.608,47	10.548,69	10.510,34
GENERACIÓN RENOVABLE (escenario OBJETIVO)	11.346,03	12.106,94	17.806,60	24.411,95	38.625,68
TOTAL PRODUCCIÓN ELÉCTRICA (escenario OBJETIVO)	21.676,70	22.840,85	28.415,07	34.960,63	49.136,02
% generación renovable	52,34%	53,01%	62,67%	69,83%	78,61%

Tabla 83: Objetivo de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables. Elaboración propia.

Se propone en el presente Plan Estratégico incrementar el porcentaje de participación de las mismas hasta un 78,6 % de la producción total para el año 2030.

A finales del año 2019 en Castilla-La Mancha más del 50% de la producción eléctrica proviene de fuentes de energía renovables. Para conseguir el objetivo de aumentar este porcentaje hasta un 78,6% en el año 2030 será necesario casi triplicar la producción renovable con respecto al año 2018 (año de referencia). A continuación, se muestra gráficamente la evolución de ambos escenarios:

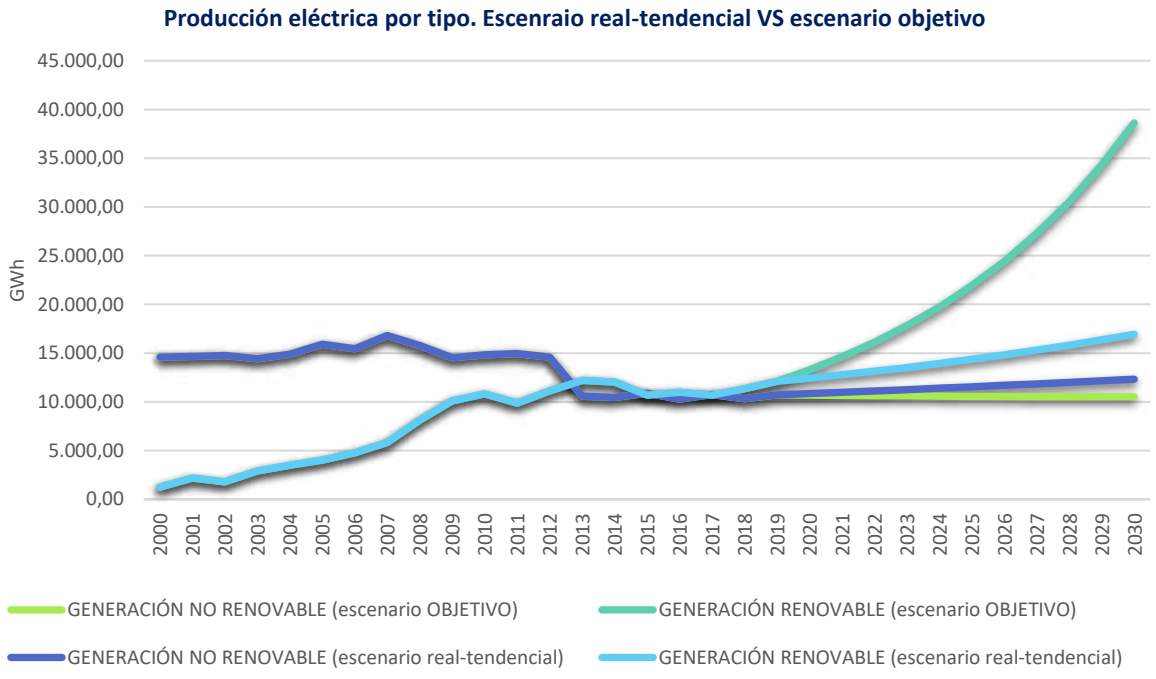


Gráfico 82: Producción eléctrica por tipo. Escenario real-tendencial VS escenario objetivo. Elaboración propia

El porcentaje de generación renovable en el sector eléctrico experimenta un incremento pasando del 52% en 2018 y 53% en 2019 al 78,6 % en el año 2030.

Este aumento de la producción de energías renovables se ha establecido sobre la base de los ritmos de crecimiento y las proyecciones estimadas, de forma que la producción total de energía eléctrica en su conjunto sufrirá un aumento. Este objetivo deberá ser revisado periódicamente de forma que ante un cambio en las tendencias debería recalcularse el objetivo para alcanzar la cuota del 78,6 % de origen

renovable. En este sentido, se han abierto ventanas de revisión para los años 2023 y 2026 que permitirán realizar un seguimiento del presente Plan y reajustar objetivos a medida que pasa el tiempo.

No obstante, teniendo presente el esperado aumento de la producción eléctrica, especialmente impulsada por la alta penetración de potencia renovable en el sistema, se obtiene la conclusión de que el saldo neto en fronteras resultará claramente exportador en 2030, lo cual va en la misma dirección que el objetivo de incrementar la exportación de energía para potenciar los activos energéticos en Castilla-La Mancha.

4.3.2.5. Escenario tendencial y objetivo relativo la producción de energía primaria con fuentes renovables

Directamente relacionado con los objetivos anteriores se espera alcanzar una mejora de la eficiencia relacionada con el consumo de energía primaria respecto del escenario tendencial. como resultado de las medidas contempladas en este Plan.

El siguiente escenario que se define es el relacionado con el consumo de energía primaria en Castilla-La Mancha calculado en función de los ritmos de crecimiento por fuente energética determinados sobre la base de la evolución histórica:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (KTEP). ESCENARIO TENDENCIAL						
Año	2016	2017	2020	2023*	2026*	2030*
FUENTE ENERGÉTICA	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
ENERGÍAS PRIMARIAS NO RENOVABLE	**5.742,47**	**5.990,28**	**6.039,56**	**6.204,87**	**6.307,41**	**6.448,18**
Combustibles sólidos (carbón + coque del petróleo)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustibles líquidos (gasolinas, gasóleos, fuelóleos, GLP)	2.315,78	2.331,51	2.426,77	2.531,00	2.595,68	2.684,49
Gas natural	1.197,79	1.435,66	1.458,35	1.519,43	1.557,30	1.609,26
Nuclear	2.228,90	2.223,10	2.154,44	2.154,44	2.154,44	2.154,44
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES	**1.266,30**	**1.277,13**	**1.312,70**	**1.472,17**	**1.577,63**	**1.730,84**
Hidráulica	66,43	41,77	73,62	84,37	91,55	102,10
Eólica	669,44	662,90	717,34	812,95	876,33	968,58
Solar fotovoltaica	140,30	151,13	137,83	141,84	144,30	147,65
Solar termoeléctrica	312,07	320,96	281,06	318,14	342,69	378,41
Otras renovables (biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica)	78,06	100,38	102,85	114,87	122,75	134,10
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	**399,13**	**399,66**	**401,21**	**419,84**	**431,42**	**447,37**
Usos térmicos (biomasa, solar térmica, geotermia, biogás)	207,45	207,94	208,03	217,40	223,23	231,24
Usos electricos (solar FV y eólica aislada/autoconsumo; cogeneración autoconsumo)	191,68	191,72	193,19	202,44	208,20	216,13
CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA	**7.407,90**	**7.667,07**	**7.753,47**	**8.096,87**	**8.316,46**	**8.626,39**
% Energía primaria a partir de EE.RR	**22,48%**	**21,87%**	**22,11%**	**23,37%**	**24,16%**	**25,25%**

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Tendencial del Plan.*

Tabla 84: Escenario tendencial consumo de energía primaria. Elaboración propia

El consumo de productos petrolíferos y gas natural en el año 2016 supera el 47% del total, alcanzando casi el 50% en 2017 y superándolo en 2018. Las políticas y medidas incluidas en el Plan van en la dirección de reducir esta dependencia de los hidrocarburos en el balance energético del país.

En el Escenario Tendencial, el consumo de energía en 2030 se incrementa aproximadamente un 16,45% desde el 2016.

El objetivo de alcanzar una producción energética 48 % del total de energía primaria con fuentes renovables está directamente relacionado con el objetivo anterior. En este sentido, si en el horizonte 2030 se establece como objetivo que el 78,6% de la producción eléctrica proceda de fuentes renovables, esto conllevará a la consecución del objetivo de producir un 48 % del total de energía primaria con fuentes renovables

En el año 2016, la producción de energía primaria procedente de fuentes de energía renovables alcanzó es un 22,48%, disminuyendo ligeramente en el año 2017 al 21,87% debido fundamentalmente a la bajada de la producción hidráulica. El objetivo que se plantea supone prácticamente triplicar el consumo de energía primaria procedente de fuentes renovables respecto al año base 2016.

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA (KTEP). ESCENARIO OBJETIVO						
Año	2016	2017	2018	2023*	2026*	2030*
FUENTE ENERGÉTICA	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
ENERGÍAS PRIMARIAS NO RENOVABLE	**5.742,47**	**5.990,28**	**6.039,56**	**5.371,40**	**4.976,34**	**4.525,96**
Combustibles sólidos (carbón + coque del petróleo)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustibles líquidos (gasolinas, gasóleos, fueloleos, GLP)	2.315,78	2.331,51	2.426,77	1.888,47	1.624,65	1.329,30
Gas natural	1.197,79	1.435,66	1.458,35	1.328,49	1.197,26	1.042,22
Nuclear	2.228,90	2.223,10	2.154,44	2.154,44	2.154,44	2.154,44
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES	**1.266,30**	**1.277,13**	**1.312,70**	**1.920,39**	**2.467,27**	**3.563,58**
Hidráulica	66,43	41,77	73,62	82,68	88,64	97,26
Eólica	669,44	662,90	717,34	991,18	1.203,40	1.558,66
Solar fotovoltaica	140,30	151,13	137,83	330,99	559,89	1.128,47
Solar termoeléctrica	312,07	320,96	281,06	380,65	456,64	582,06
Otras renovables (biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica)	78,06	100,38	102,85	134,88	158,70	197,13
ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	**399,13**	**399,66**	**401,21**	**473,61**	**527,57**	**614,94**
Usos térmicos (biomasa, solar térmica, geotermia, biogás)	207,45	207,94	208,03	276,85	328,65	413,08
Usos eléctricos (solar FV y eólica aislada/autoconsumo; cogeneración autoconsumo)	191,68	191,72	193,19	196,75	198,92	201,85
CONSUMO TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA	**7.407,90**	**7.667,07**	**7.753,47**	**7.765,39**	**7.971,18**	**8.704,48**
% Energía primaria fuentes EERR	**22,48%**	**21,87%**	**22,11%**	**30,83%**	**37,57%**	**48,00%**

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan.*

Tabla 85: Escenario objetivo para el consumo de energía primaria a partir de fuentes renovables. Elaboración propia.

Se refleja claramente el impacto de las políticas y medidas para descarbonizar la economía, así como la importante introducción de las energías renovables en el balance de energía primaria.

El consumo de energías renovables prácticamente se triplica en el año 2030 respecto al 2016.

El consumo de productos petrolíferos se reduce un 42,6% respecto al año 2016; el de gas natural se reduce un 13%.

El consumo nuclear de la Central Nuclear de Trillo se mantiene de acuerdo con los escenarios de cierre programado, escalonado y ordenado de los centrales expuestos en el PNIEC.

A continuación, se muestra gráficamente la evolución de ambos escenarios:

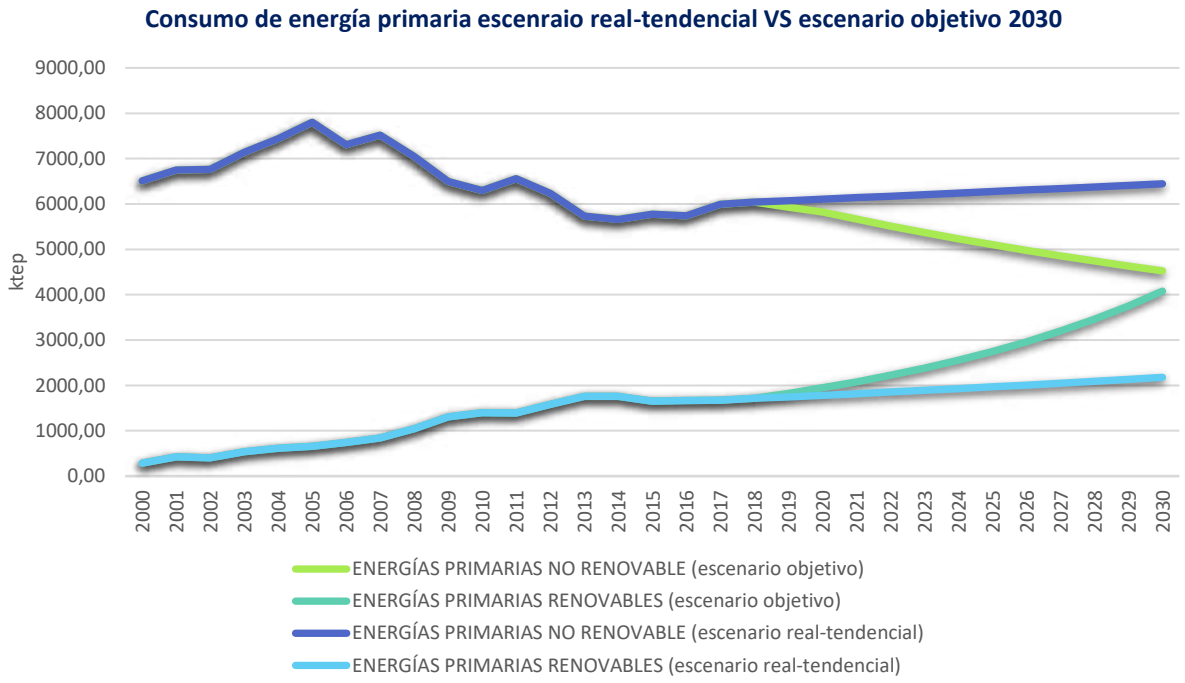


Gráfico 83: Escenario real-tendencial VS escenario objetivo respecto al consumo de energía primaria de origen renovable. Elaboración propia

Como ocurría para el objetivo anterior, la tendencia mostrada por los ritmos de crecimiento va en la misma dirección que los objetivos que se plantean en el caso del consumo de energía primaria a partir de fuentes de energía renovable. No obstante, será necesario revisar periódicamente este objetivo para recalcular valor en función de los cambios reales que se produzcan.

4.3.2.6. Escenario objetivo relativo al incremento de la potencia instalada en EERR

Con respecto a las energías renovables el anterior objetivo va relacionado intrínsecamente con un aumento de la potencia instalada. A nivel nacional ya se ha progresado en aras de eliminar las barreras del autoconsumo en el camino hacia la descarbonización. Asimismo, el fomento del autoconsumo impulsado con el Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores, debe impulsar la vuelta al autoconsumo de las instalaciones de cogeneración conectadas a la red. Concretamente, en Castilla-La Mancha las Administraciones pretenden avanzar en el proceso de la transición energética fomentando a través del presente plan el uso de las energías renovables para autoconsumo.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) ha fijado como objetivo 2030 que España supere en esa fecha los 39.000 MW de potencia fotovoltaica instalada, lo cual supondría un incremento anual de unos 3.250 megas. Teniendo presente esta meta, la Unión Española Fotovoltaica (UNEF), asociación de empresas (productoras, instaladoras, ingenierías, fabricantes) estima que el autoconsumo en los próximos años supondrá el 12-20% de la nueva potencia instalada anual, o sea, entre 390 y 650 MW al año si España cumple sus Objetivos 2030.

Si se tiene en cuenta lo establecido a nivel nacional y se extrapola a la región castellanomanchega, donde los objetivos que establece el presente Plan Estratégico en materia de energías renovables implican un aumento de 13.678,83 MW de potencia instalada en energías renovables, realizando la misma estimación con respecto al autoconsumo, conllevará un aumento anual de 147 MW en instalaciones de este tipo. Por lo tanto, se **obtiene el objetivo de aumentar un total de 1.763 MW la potencia instalada en este tipo de sistemas en el horizonte 2030.**

Teniendo en cuenta los datos recogidos en el apartado 3.2.2.2 *Energías primarias renovables usos térmicos y autoconsumo* se puede observar en Castilla-La Mancha la actividad de autoconsumo apenas ha despegado todavía debido a la existencia de una serie de barreras regulatorias que han dificultado su viabilidad económica. Sin embargo, con las nuevas medidas se reconoce el derecho a autoconsumir electricidad sin cargos, el derecho al autoconsumo compartido por parte de uno o varias personas consumidoras para aprovechar las economías de escala y se simplifican los procedimientos administrativos para las instalaciones de pequeña potencia. Todo ello con el objetivo de facilitar que la persona consumidora pueda obtener una energía más limpia y a menor coste.

ESCENARIO OBJETIVO POTENCIA INSTALADA EN AUTOCONSUMO				
AÑO	2019	2023	2026	2030
Potencia instalada en Autoconsumo (MW)	67,00	220,04	536,81	1763,00

Tabla 86: Escenario Objetivo de potencia instalada en autoconsumo horizonte 2030. Elaboración propia

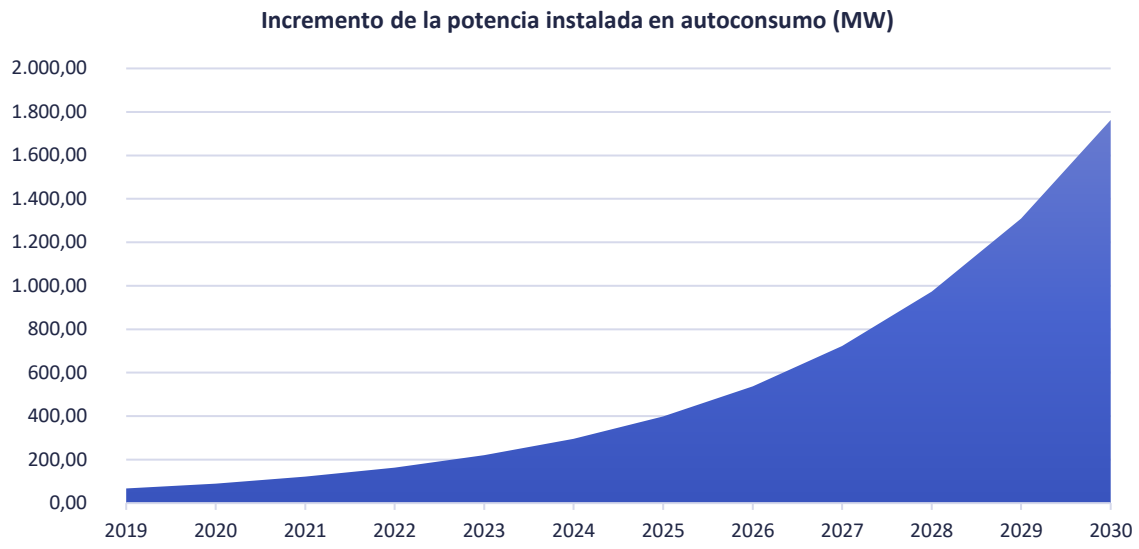


Gráfico 84: Objetivo de incremento del autoconsumo renovable en Castilla-La Mancha

Son las Comunidades Autónomas las que deben apoyar las fuentes de energías renovables para calefacción, refrigeración y producción eléctrica aislada de red a través de subvenciones. En este sentido, existen además a nivel nacional ayudas financieras a las energías renovables gestionados por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) del MITECO.

Se prevé un despliegue masivo del autoconsumo renovable. La nueva regulación en materia de autoconsumo permitirá la aparición de la figura del prosumidor de energía y del agregador y, en definitiva, de nuevos modelos de negocio en torno a la generación de energía a partir de fuentes renovables y a la reducción de la demanda.

4.3.2.7. Escenario objetivo relativo a la energía final procedente de energías renovables

La descarbonización del sistema eléctrico es la piedra angular sobre la que desarrollar la transición energética. Para lograr el objetivo de descarbonización total en el año 2050 establecido por la Unión Europea será necesario electrificar una parte importante de la demanda térmica y del transporte. Además, es necesaria una transición desde los combustibles fósiles a las energías renovables.

En línea con el objetivo que marca la Directiva Europea del 32% de energía final procedente de energías renovables en el año 2030, el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-la Mancha plantea como objetivo la promoción de las fuentes de energías renovables (en los tres usos de la energía: transporte, calefacción y refrigeración y electricidad) hasta alcanzar el 32% renovable en el uso final de energía. Por lo tanto, este objetivo conlleva consigo una reducción del uso de combustibles fósiles en relación con el objetivo ya planteado de mejora de la eficiencia energética relativa al consumo de energía final de un 35,5% respecto al año 2008.

Vinculando por lo tanto ambos objetivos, se plantea el siguiente escenario objetivo en el horizonte 2030:

CONSUMO FINAL DE ENERGÍA EN EL ESCENARIO OBJETIVO (ktep)						
Año	2016	2017	2018	2023	2026	2030
FUENTE ENERGÉTICA	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep	ktep
ENERGÍA ELÉCTRICA	878,47	886,89	911,71	935,84	950,63	970,71
EERR USOS TÉRMICOS Y AUTOCONSUMO	364,75	365,30	366,87	426,24	466,38	525,84
GAS NATURAL	956,29	1171,47	1220,89	1075,58	996,83	900,73
PRODUCTOS PETROLÍFEROS	2315,78	2331,51	2426,77	2050,00	1852,84	1619,35
Escenario OBJETIVO consumo energía FINAL	4.515,29	4.755,16	4.926,23	4.487,66	4.266,68	4.016,64
% de consumo de energía final con origen renovable	18,13%	16,97%	17,13%	22,57%	26,49%	32,09%

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan.*

Tabla 87: Consumo final de energía en el Escenario Objetivo

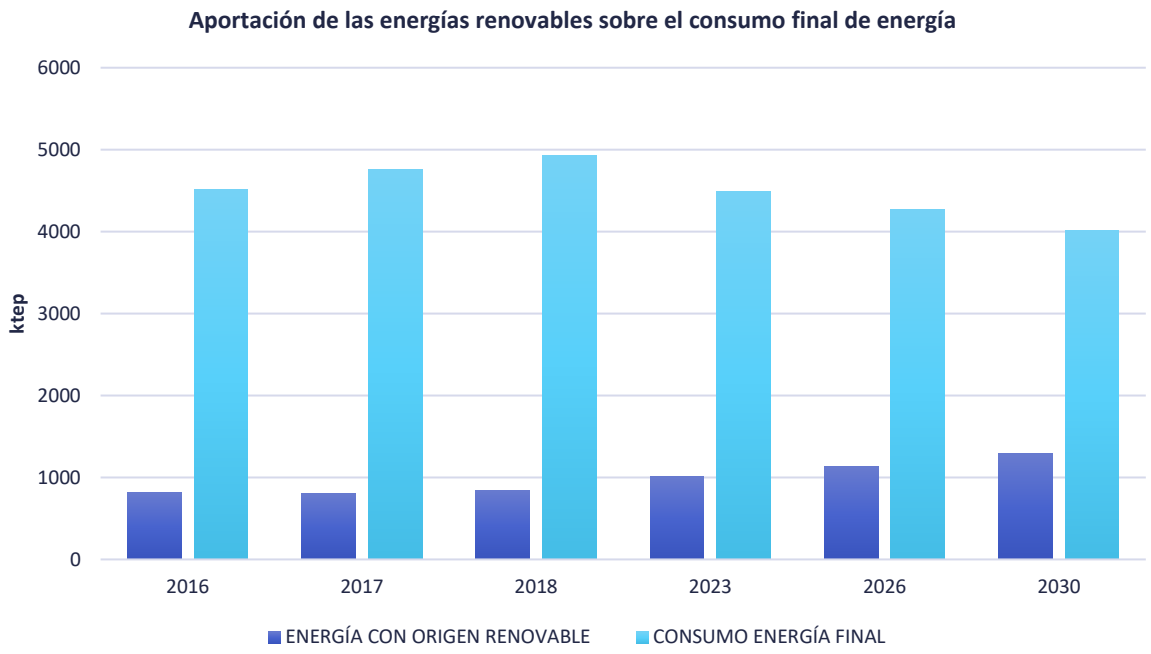


Gráfico 85: Aportación de las energías renovables al consumo de energía final

Como ya se había observado en el escenario tendencial para consumo de energía final el consumo de energía final aumenta. Sin embrago en el escenario objetivo dicho consumo de energía final disminuye, de acuerdo con el objetivo de reducción planteado. Así el consumo de energía final se reduce en torno a un 11 % respecto al año 2016, a pesar de que la senda de crecimiento económico es siempre creciente. Esto implica que, con las medidas propuestas, se avanzará en el desacoplamiento entre el crecimiento económico y el consumo de energía (mejora de la intensidad energética).

El consumo de electricidad aumenta en torno a un 10,5% respecto al año 2016. En el consumo de energía eléctrica se encuentra incluido la parte correspondiente de origen renovable para generación eléctrica, cuya participación se ha considerado en el mismo valor porcentual que ha resultado en el escenario objetivo de generación eléctrica de origen renovable.

Por otra parte, el escenario objetivo presenta un descenso muy importante, cercano al 30%, en el consumo de productos petrolíferos. Y presenta una ligera disminución en el consumo de gas natural en torno al 5,8% respecto al año 2016.

Debido a todas las medidas propuestas, la economía castellanomanchega será mucho más eficiente en el año 2030 y mucho menos dependiente del petróleo.

4.3.2.8. Escenario tendencial y objetivo relativo a la tasa de energía renovable en el sector del transporte

Este Plan pretende además impulsar la participación de las energías renovables sobre el consumo total de energía en el sector transporte.

Las emisiones de dióxido de carbono (CO_2) derivadas de las actividades humanas, y en particular del transporte, promueven el calentamiento global. La Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de diciembre de 2018 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables[86] establece los siguientes objetivos:

- Incremento de **tasa de energía renovable en el sector del transporte a un 14% para 2030**, con un 3,5% para biocombustibles avanzados, y se limitan los biocarburantes convencionales a lo establecido para 2019 (7%), aunque no contarán como renovables los de soja y palma a partir de 2030.
- Los ahorros de emisiones de gases de efecto invernadero derivados del uso de combustibles de transporte renovable líquidos y gaseosos de origen no biológico, se prevé sean al menos del 70% a partir del 1 de enero de 2021.

También se pone de manifiesto la importancia de los biocombustibles avanzados y los combustibles de origen no biológico para la aviación. Además, se establece que el biometano ha de presentar garantías de origen similares a la electricidad renovable, con el fin de aumentar el comercio transfronterizo.

En este sentido, Castilla-La Mancha asume como propio y plantea en el presente Plan el objetivo a 2030 para conseguir una tasa de energías renovables en el transporte de un 14 %.

A continuación, se muestran los escenarios tendencial y objetivo para el sector transporte respecto al consumo de energía final:

[86] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN

ESCENARIO TENDENCIAL CONSUMO FINAL EN EL TRANSPORTE					
FUENTES ENERGÉTICAS	2016	2023	2026	2030	Participación por fuentes año 2030
	ktep	ktep	ktep	ktep	
Electricidad	36,41	37,77	38,37	39,18	2,18%
Gas Natural	3,21	3,48	3,61	3,78	0,21%
GLP	0,36	0,36	0,36	0,36	0,02%
Gasolina	182,55	192,81	197,38	203,64	11,36%
Gasóleo A	1.248,65	1.364,43	1.417,28	1.490,94	83,14%
Gasóleo B Y C	50,29	52,43	53,37	54,66	3,05%
Fuelóleo BÍA	0,57	0,61	0,63	0,66	0,04%
biocombustibles de segunda generación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00%
Consumo Sector Transporte (ESCENARIO TENDENCIAL)	**1.522,06**	**1.651,90**	**1.711,00**	**1.793,22**	**100,00%**

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Tendencial del Plan.*

Tabla 88: Escenario Tendencial consumo final en el sector transporte. Elaboración propia

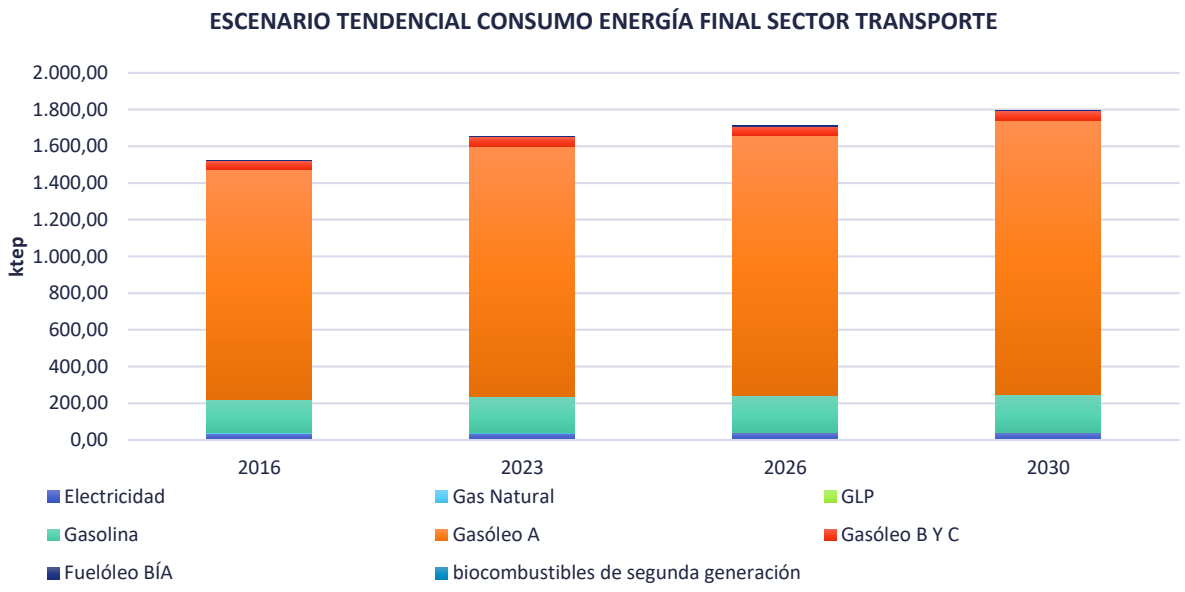


Gráfico 86: Evolución tendencial del consumo final de energía en el sector trasporte

Como se puede observar, el escenario tendencial supone un aumento del consumo global del sector transporte, directamente proporcional al aumento de consumo de energía final de productos petrolíferos mostrado en el gráfico 75 correspondiente al escenario real-tendencial por fuente de consumo de energía final.

El presente Plan contempla la consecución de dos objetivos relacionados con el sector transporte, por una parte, lograr en 2030 un 14% de participación de las energías renovables sobre el consumo total

de energía en el transporte, y en segundo lugar, cubrir el 14% de las necesidades del transporte con biocombustibles de segunda generación.

ESCENARIO OBJETIVO CONSUMO FINAL EN EL TRANSPORTE					
FUENTES ENERGÉTICAS	2016	2023	2026	2030	Participación por fuentes año 2030
	ktep	ktep	ktep	ktep	
Electricidad	36,41	165,58	194,98	209,52	17,81%
Gas Natural	3,21	3,14	3,11	3,07	0,26%
GLP	0,36	0,25	0,21	0,16	0,01%
Gasolina	182,55	140,28	125,30	107,79	9,16%
Gasóleo A	1.248,65	922,75	810,56	681,90	57,96%
Gasóleo B Y C	50,29	35,46	30,53	25,00	2,12%
Fuelóleo BÍA	0,57	0,41	0,36	0,30	0,03%
biocombustibles de segunda generación	30,00	70,29	101,25	164,71	14,00%
Consumo Sector Transporte (ESCENARIO TENDENCIAL)	**1.522,06**	**1.338,15**	**1.266,30**	**1.176,47**	**100,00%**

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan.*

Tabla 89: Escenario Objetivo consumo final en el sector transporte. Elaboración propia

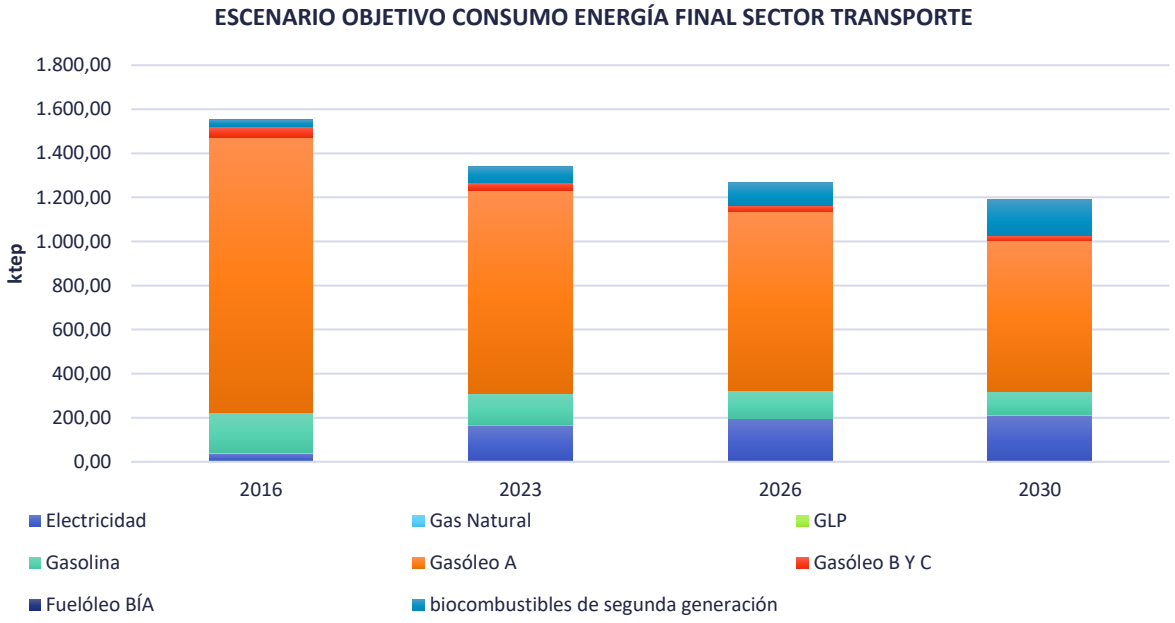


Gráfico 87: Evolución tendencial del consumo final de energía en el sector trasporte

El escenario objetivo muestra la disminución de consumo final en el sector, vinculado con el objetivo global mejora de la eficiencia energética del consumo de energía final respecto al año 2008. Además,

se observa la progresiva descarbonización del sector mediante la disminución del consumo de productos petrolíferos y el consiguiente aumento de la participación de la electricidad, cuya generación será un 78,6% de origen renovable en 2030, y los biocombustibles de segunda generación.

La tendencia mostrada por los ritmos de crecimiento va en la misma dirección que los objetivos que se plantean en el sector transporte. No obstante, se debe tener presente que una disminución en el consumo global del sector no implica un incremento de la participación de energías renovables, en este sentido se plantean en el presente Plan varias medidas que pretenden fomentar el uso de energías renovables y biocombustibles en el transporte para modificar los porcentajes de participación de cada una de las fuentes estudiadas de acuerdo con el objetivo marcado, tal y como se observa en el último gráfico.

4.3.2.9. Resumen de los objetivos del Plan

Se muestra a continuación el resumen de todos los objetivos establecidos en el presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha:

PLAN DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA								
OBJETIVOS		VARIABLES	2008	2012	2016	2023	2026	2030
Objetivo 1	Mejorar de la eficiencia energética en un 35,5 % respecto al escenario tendencial de 2008	Consumo energía final escenario tendencial 2008 (ktep)	5.365,10	5.873,32	6.131,54	6.297,50	6.303,87	6.227,35
		Consumo energía final escenario objetivo (ktep)	5.365,10	4.779,39	4.515,29	4.487,66	4.266,68	4.016,64
		% REDUCCIÓN (respecto 2008)	-	-18,63%	-26,36%	-28,74%	-32,32%	-35,50%
Objetivo 2	Mejora de la intensidad energética final en un 2,2% interanual entre 2016 y 2030	PIB (M€ 2010)	40.389,31	37.503,33	38.315,03	45.043,66	47.229,47	49.677,95
		IE final tendencial (ktep/M€)	132,83	127,44	117,85	99,63	90,34	80,85
		% REDUCCIÓN (respecto 2016)			-	-15,46%	-23,34%	-31,39%
		Variación interanual						-2,2%
Objetivo 3	Reducción de emisiones de CO2 un 38 % respecto al año 2008	Consumo energía final (ktep)	5.365,10	4.779,39	4.515,29	4.487,66	4.266,68	4.016,64
		$kTnCO_2$	14.801,37	12.743,17	12.069,92	11.358,39	10.362,35	9.172,59
		% REDUCCIÓN (respecto 2008)				-23,26%	-29,99%	-38,03%

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan.*

Tabla 90: Resumen de objetivos relacionados con la mejora de la eficiencia energética en Castilla-La Mancha

PLAN DE FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES								
OBJETIVOS		VARIABLES	2016	2017	2018	2023	2026	2030
Objetivo 1	Aumentar la producción eléctrica de origen renovable hasta el 78,6 % en 2030	GENERACIÓN ELECTRICA NO RENOVABLE (GWh)	10.282,71	10.758,96	10.330,68	10.608,47	10.548,69	10.510,34
		GENERACIÓN ELECTRICA RENOVABLE (GWh)	10.997,53	10.670,27	11.346,03	17.806,60	24.411,95	38.625,68
		CLM	21.280,24	21.429,23	21.676,70	28.415,07	34.960,63	49.136,02
		% producción EERR	51,7%	49,8%	52,3%	62,7%	69,8%	78,6%
Objetivo 2	Incrementar en 1.763 MW la potencia eléctrica instalada proveniente de sistemas de autoconsumo.	POTENCIA INSTALADA EN AUTOCONSUMO (MW)	-	-	55,62	220,04	536,81	1.763
Objetivo 3	Producir un 48 % del total de energía primaria con fuentes renovables	ENERGÍAS PRIMARIAS NO RENOVABLE (ktep)	5.742,47	5.990,28	6.039,56	5.371,40	4.976,34	4.525,96
		ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES (ktep)	1.665,43	1.676,80	1.713,91	2.393,99	2.994,84	4.178,52
		CLM	7.407,90	7.667,07	7.753,47	7.765,39	7.971,18	8.704,48
		% Energía primaria fuentes EERR	22,5%	21,9%	22,1%	30,8%	37,6%	48,0%
Objetivo 4	Cuota mínima del 32% de energías renovables en el consumo final de energía	CONSUMO ENERGÍA FINAL	4.515,29	4.755,16	4.926,23	4.487,66	4.266,68	4.016,64
		CONSUMO FINAL ORIGEN RENOVABLE	818,74	806,90	844,07	1.012,69	1.130,18	1.288,91
		% Energía final de origen renovable	18,1%	17,0%	17,1%	22,6%	26,5%	32,1%
Objetivo 5	Lograr en 2030 un 14% de participación de las energías renovables sobre el consumo total de energía en el transporte.	CONSUMO ENERGÍA FINAL SECTOR TRANSPORTE	1522,06	1494,31	1467,08	1338,15	1266,30	1176,47
		Consumo Electricidad en el sector transporte	36,41	36,84	64,67	165,58	194,98	209,52
		Porcentaje de participación de las EE.RR en el sector transporte	1,24%	1,23%	2,31%	7,75%	10,75%	14,00%
Objetivo 6	Cubrir el 14 % de las necesidades del transporte con biocombustibles de segunda generación.	Consumo de biocombustibles de segunda generación	0,00	33,88	38,26	70,29	101,25	164,71
		Porcentaje de participación de los biocombustibles de segunda generación en el transporte.	0,0%	2,3%	2,6%	5,3%	8,0%	14,0%

**Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan.*

Tabla 91: Resumen de objetivos relacionados con el fomento de las energías renovables en Castilla-La Mancha

5. Marco energético global de referencia

5.1. Previsiones

5.1.1. Previsión de las infraestructuras energéticas a 2030 (PIE horizonte 2030).

El término “infraestructuras energéticas” engloba distintos tipos de infraestructuras: a nivel eléctrico englobaría las infraestructuras de transporte, distribución y generación de energía eléctrica y a nivel de gas engloba tanto plantas de regasificación, almacenamiento, estaciones de compresión, estaciones de regulación y medida como las redes de transporte (gasoductos).

En cuanto a energía eléctrica en España, la Administración General del Estado elabora cada cuatro años un plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica. El plan en vigor es el documento llamado “Planificación Energética. Plan de desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020”. No obstante, en el año 2019 comienza el desarrollo del documento de planificación de la red de transporte de electricidad en el horizonte 2021-2026. Es este documento el que se tendrá que tener en cuenta para estudiar la evolución de las infraestructuras energéticas en 2030.

Con la publicación de la Orden TEC/212/2019, de 25 de febrero, se inicia el proceso de elaboración de la planificación de la red de transporte de energía eléctrica para el periodo 2021-2026, cuyo objetivo fundamental es convertir a la red de transporte eléctrica en un vector clave de la transición energética.

Entre los principios rectores de la planificación de la red de transporte de electricidad 2021-2026, según recoge dicha orden, se encuentra la evacuación de energías renovables en aquellas zonas en las que existan elevados recursos renovables y sea posible ambientalmente la explotación y transporte de la energía generada.

Esta nueva planificación será un instrumento de especial relevancia en la consecución de los objetivos establecidos en el presente Plan Estratégico y por ende en el Plan Nacional de Energía y Clima.

Aunque este documento no se encuentra desarrollado a fecha de redacción del presente plan, sí que se puede adelantar que las infraestructuras propuestas se adaptaran a los objetivos del Plan Nacional Integrado de energía y clima 2021-2030 (PNIEC).

Si tomamos como referencia el PNIEC, se puede comprobar que se estima para el año 2030 una potencia total instalada en el sector eléctrico de 161 GW (50 GW de energía eólica, 39 GW de

solar fotovoltaica, 27 GW de ciclos combinados de gas, 14,6 GW de hidráulica, 9 GW de bombeo, 7 GW de solar termoeléctrica y 3 GW de nuclear).

En la siguiente tabla se muestra una comparativa de la potencia instalada de cada tecnología en el año 2015 con la previsión que establece el plan nacional en 2030.

Tecnologías energéticas	2015	2030
Eólica	22.925	50.333
Solar fotovoltaica	4.854	39.181
Solar termoeléctrica	2.300	7.303
Hidráulica	14.104	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	6.837
Biogás	223	241
Otras renovables	0	80
Biomasa	677	1.408
Carbón	11.311	0
Ciclo combinado	26.612	26.612
Cogeneración	6.143	3.670
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.708	1.854
Residuos y otros	893	341
Nuclear	7.399	3.181
Almacenamiento	0	2.500
TOTAL	**107.173**	**160.837**

Tabla 92. Evolución de la potencia instalada de energía eléctrica (MW) Fuente: PNIEC-Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

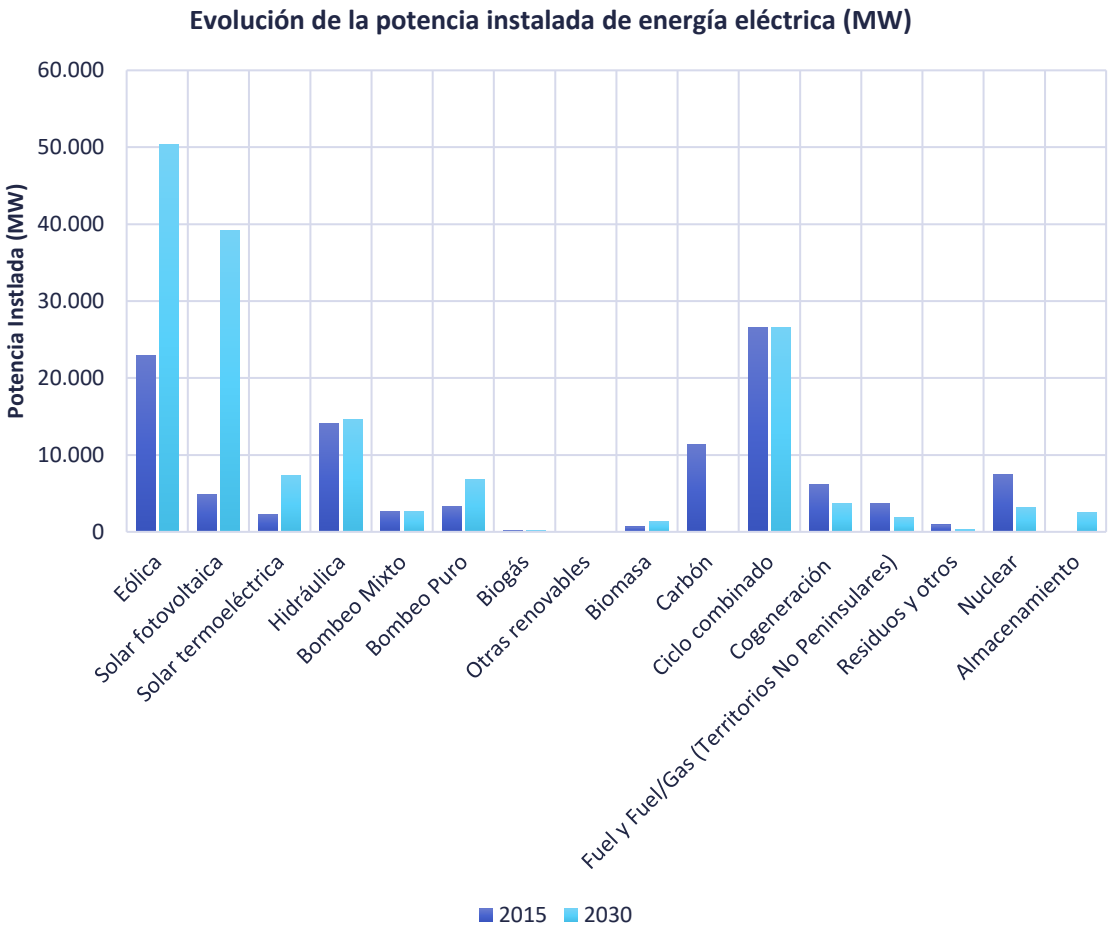


Gráfico 88: Previsión de la evolución de la potencia instalada en tecnologías energéticas según PNIEC. Elaboración propia. Fuente: PNIEC

Analizando los resultados, se aprecia un aumento de la potencia instalada de energías renovables (destacando sobre todo el aumento en energía eólica y en energía solar fotovoltaica) y una disminución de la energía nuclear y desaparición del carbón (ya que esta última es una de las tecnologías energéticas que más contribuye a la emisión de gases de efecto invernadero).

En el Anexo I de la Propuesta de planificación 2021-2026 se encuentra un detalle de las actuaciones de partida hasta 2020 y en el Anexo II las previstas a partir de 2021 para Castilla-La Mancha. En el Anexo III de dicha propuesta se incluyen actuaciones con puesta en servicio posterior a 2026.

Por tanto, se estima que la planificación de la red de transporte de electricidad en el horizonte 2021-2026 haga una maximización de la penetración renovable en el sistema eléctrico, asegurando en todo momento la seguridad y correcto funcionamiento de la red.

Como se ha comentado anteriormente, el documento en vigor a finales de 2019 es la "Planificación Energética. Plan de desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020". Por este motivo, se comentarán a continuación las principales conclusiones obtenidas para Castilla-La Mancha en este Plan.

En primer lugar, hay que destacar que el documento distingue las actuaciones en ejecución y cuya puesta en marcha se dará en el periodo 2015-2020 (Red de Partida) del resto (Red Complementaria). A continuación, se enumeran las actuaciones incluidas en el Plan:

- Actuaciones estructurales.
- Subestación Campanario 400 kV (Red asociada al programa de red ferroviaria de alta velocidad (TAV)).

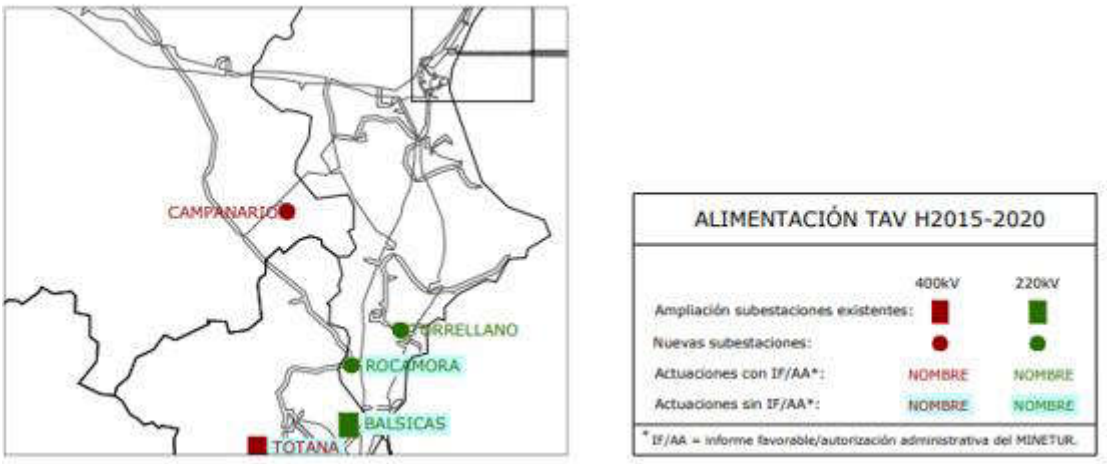


Ilustración 37. Localización nueva subestación campanario 400 kV. Fuente: Planificación Energética. Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020

- Subestación EBORA 220 kV: Ampliación SE existente (Motivación por apoyo a distribución (ApD).

- Subestación VILLARES DEL SAZ 220 kV: Ampliación SE existente (Motivación por apoyo a distribución (ApD).
- CAMPANARIO: Ampliación SE planificada (Motivación por evacuación de generación (EvGen))
- VILLANUEVA DE LOS ESCUDEROS: Ampliación SE existente (Motivación por evacuación de generación (EvGen)).
- MINGLANILLA: Ampliación SE existente (Motivación por evacuación de generación (EvGen)).

La siguiente imagen muestra un resumen del conjunto total de actuaciones incluidas en el Plan representado en un mapa.

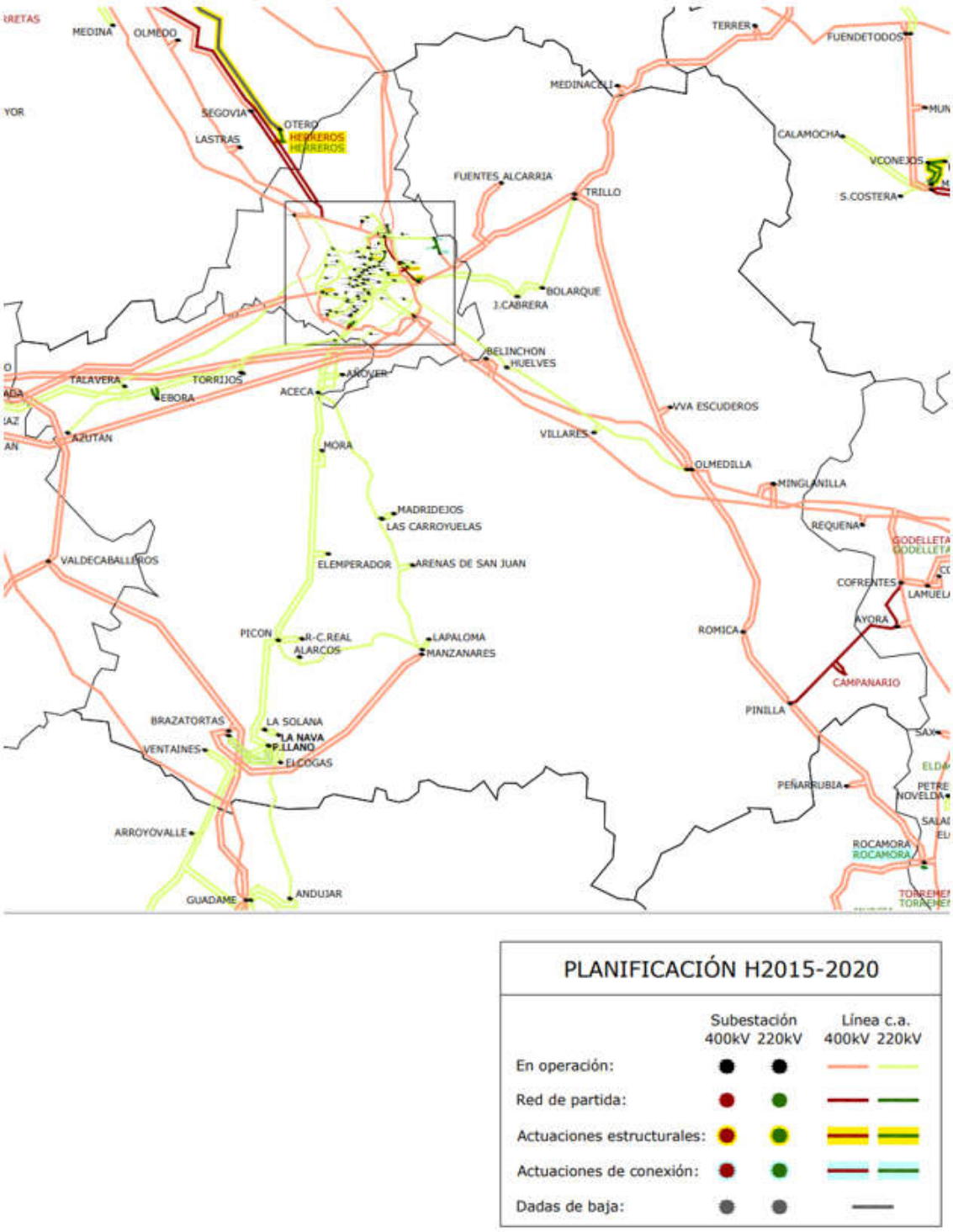


Ilustración 38. Actuaciones en la zona de Castilla-La Mancha. Fuente: Planificación Energética. Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020

Por Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de octubre de 2015 se aprobó la modificación de aspectos puntuales de la Planificación Energética 2015-2020, incluyendo en la misma la ampliación de las subestaciones José Cabrera 220 kV, Elcogás 220 kV, Olmedilla 400 kV y Brazatortas 400kV ampliando

las posibilidades de evacuación de generación mediante renovables, por motivos de eficiencia económica, y la ampliación de la subestación La Solana 220 kV para atender un nuevo suministro.

Posteriormente, el Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores, ha permitido habilitar nuevas posiciones en subestaciones de la red de transporte otorgándoles la consideración de planificadas, merced a su Disposición Adicional 4ª, ampliando las posibilidades de acceso a la red de transporte de nuevos proyectos de generación.

La situación el 31 de enero de 2020 para Castilla-La Mancha en cuanto al estado de la tramitación del acceso y la conexión de la generación eólica y solar fotovoltaica se muestra a continuación:

Tramitación del acceso y la conexión de la generación eólica y solar fotovoltaica (GW)								
Estado	En servicio		Solicitadas con permiso		Solicitadas sin permiso con gestión en curso		Solicitadas y denegadas	
Tipo	Eólica	Fotovoltaica	Eólica	Fotovoltaica	Eólica	Fotovoltaica	Eólica	Fotovoltaica
Castilla-La Mancha	3,52	1,6	1,25	7,8	0	1,7	0,6	8,6

Tabla 93: Estado de la tramitación del acceso y la conexión de la generación eólica y solar fotovoltaica (GW). Fuente: REE

Si centramos el estudio en el gas, tradicionalmente, al igual que la planificación de la red de transporte de energía eléctrica, la planificación relativa al transporte de gas se elaboraba cada cuatro años y se llevaba a cabo de forma paralela a la planificación de transporte de energía eléctrica. Sin embargo, en la elaboración del documento “Planificación Energética. Plan de desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020” no se tuvo en cuenta el transporte de gas. Se decidió que el documento relativo al gas se elaboraría una vez aprobado el nuevo desarrollo reglamentario del sector de hidrocarburos.

Aun así, en 2011, el Operador del Sistema Gasista presentó una primera versión del documento “Planificación de los sectores de electricidad y gas 2012-2020” que quedó pendiente de aprobación por parte del Ministerio de Industria, Energía y Turismo debido a que, además de un cambio importante del escenario económico, se incluyeron nuevos objetivos de eficiencia energética en la Unión Europea.

Por tanto, el documento vigente en el último trimestre del año 2019 en cuanto al transporte de gas es la “Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016”. Desarrollo de las redes de transporte”. Este documento será sustituido en cuanto se elabore la nueva ley del sector de hidrocarburos y el documento de planificación del transporte de gas.

En resumen, las futuras infraestructuras energéticas dependen de los planes que se están elaborando a nivel nacional y estos son los que se tendrán que tener en cuenta en las acciones que se planteen en el horizonte 2030.

5.1.2. Análisis de la evolución de los precios de los productos energéticos hasta el horizonte 2030

En esta parte del documento se ha realizado un estudio de cómo se prevé que van a evolucionar los precios de los principales productos energéticos (petróleo, gas natural, carbón y electricidad) en el periodo de 2019 a 2030.

Para ello se ha utilizado el documento "Annual Energy Outlook 2019". Este documento realiza proyecciones modeladas de los mercados nacionales de energía hasta 2050, obteniendo información sobre el crecimiento económico, los precios de distintos productos energéticos, el progreso tecnológico o el suministro de energía futuro. Como es de esperar, todas estas predicciones están sujetas a mucha incertidumbre, ya que el desarrollo del sector energético depende de muchos factores, tales como demografía, economía, desarrollo de la tecnología…, y no se conoce con exactitud como puede evolucionar todos estos factores.

A continuación, se puede observar la evolución del precio medio de distintos productos energéticos:

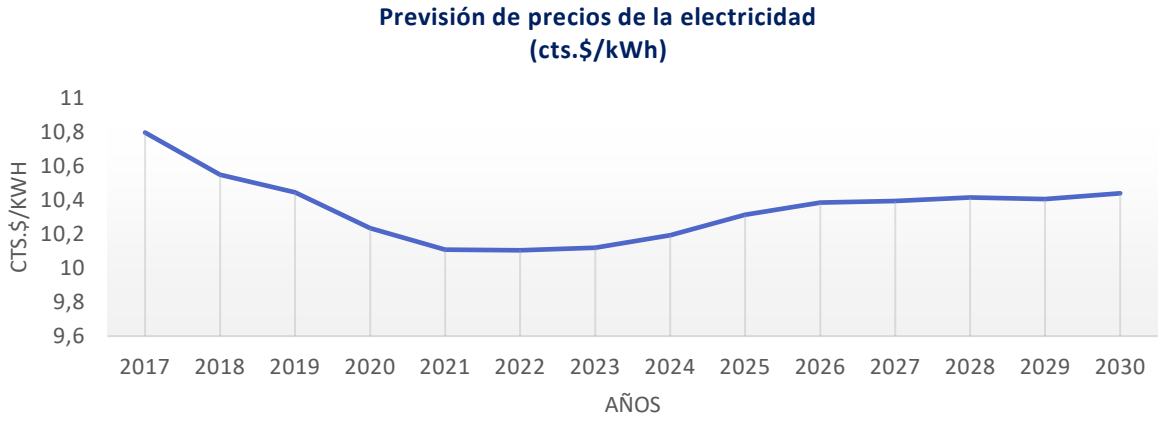


Ilustración 39. Previsión de la evolución del precio de la electricidad. Fuente: Annual Energy Outlook 2019

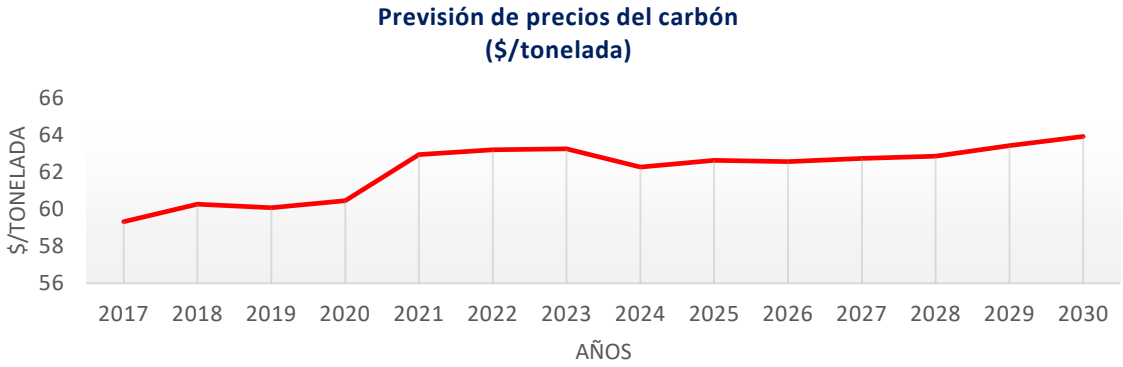


Ilustración 40. Previsión de la evolución del precio del carbón. Fuente: Annual Energy Outlook 2019

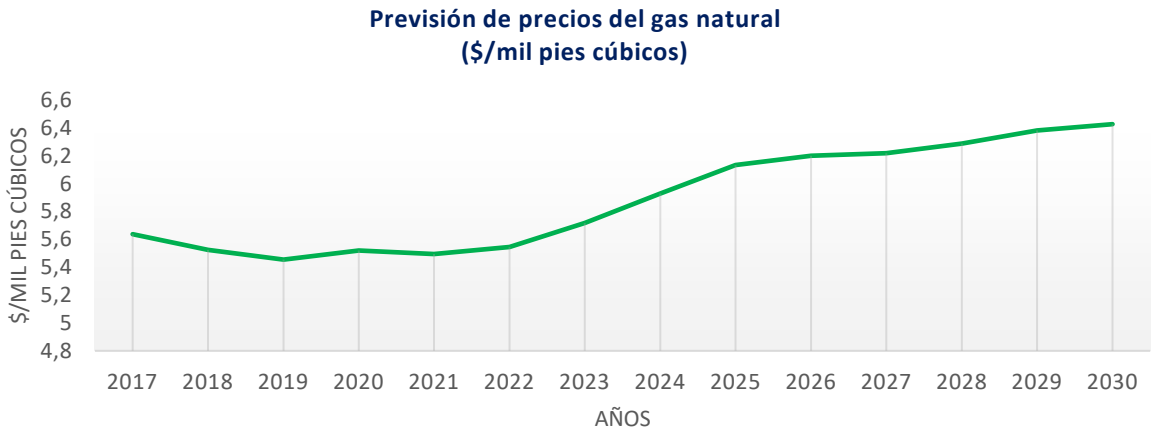


Ilustración 41. Previsión de la evolución del precio del gas natural. Fuente: Annual Energy Outlook 2019

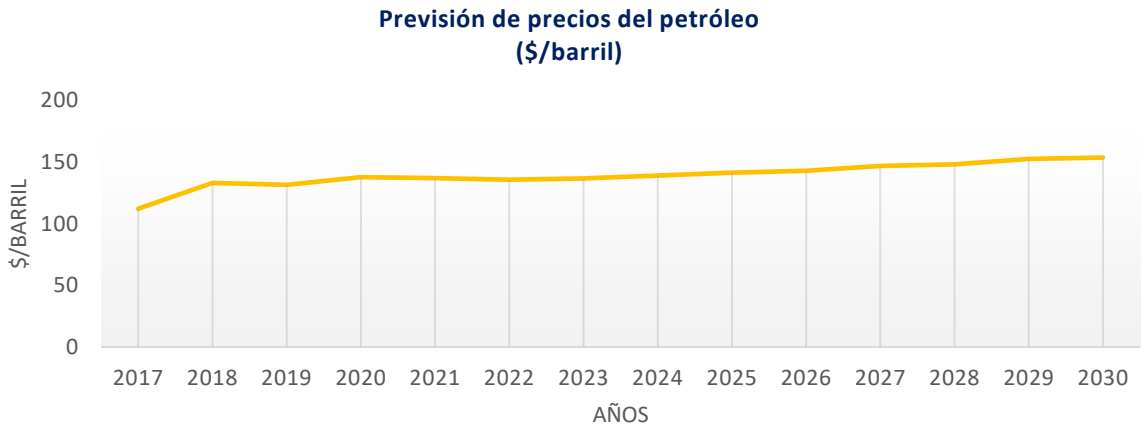


Ilustración 42. Previsión de la evolución del precio del petróleo. Fuente: Annual Energy Outlook 2019

Como se aprecia, en la mayoría de los productos energéticos, el precio presenta una evolución creciente, aunque en el caso de la electricidad, se nota un descenso hasta el año 2022, a partir del cual comienza a ascender.

5.1.3. Análisis de la evolución del desarrollo de las nuevas tecnologías o innovaciones en las tecnologías energéticas y su impacto en la demanda energética para el horizonte 2030.

La innovación o desarrollo de nuevas tecnologías energéticas repercute de forma directa en la demanda energética que existirá en 2030.

En primer lugar, la innovación puede crear una reducción de la energía primaria necesaria para producir la misma energía final, mejorando para ello los rendimientos energéticos, utilizando más fuentes renovables de energía u obteniendo vectores energéticos de la forma más eficiente posible. Por otra parte, la innovación también puede estar enfocada a reducir los consumos de los productos finales que utilizamos. Por último, la innovación también afecta a la demanda ya que puede hacer evitar algunos consumos, mejorando para ello por ejemplo el aislamiento de las viviendas.

Por este motivo, el desarrollo de nuevas tecnologías e innovación es una pieza clave para un buen desarrollo energético de Castilla-La Mancha.

En Europa destacan en este sentido numerosos planes y ayudas económicas que tienen como objetivo impulsar y fomentar la innovación en el ámbito de las energías. Uno de los primeros planes creados para el fomento de la innovación en el campo de la energía a nivel europeo fue el **Plan Estratégico de Tecnología Energética (SET-Plan),** que ha sido un pilar fundamental para el desarrollo de nuevos planes en innovación. Este plan tiene los siguientes objetivos:

- Desarrollar tecnologías renovables de alto rendimiento integradas en el sistema energético.
- Reducir las inversiones realizadas en tecnologías renovables.
- Crear nuevas tecnologías y servicios para las personas consumidoras.
- Aumentar la seguridad del sistema energético.
- Desarrollar materiales y tecnologías energéticamente eficientes para edificios.
- Mejorar la eficiencia energética en la industria.
- Mejorar el sector de la movilidad eléctrica.
- Fomentar los combustibles renovables en el mercado.
- Mejorar la captura y el almacenamiento de CO2.
- Aumentar la seguridad de la energía nuclear.

Además, el SET-Plan controla las acciones de innovación en materia de tecnologías energéticas con bajas emisiones de carbono entre los países participantes (Unión Europea más Noruega, Islandia, Suiza y Turquía). Fue creado en 2007 y revisado en 2015 para poder adaptarse a las nuevas líneas de innovación que habían surgido en la Unión Europea.

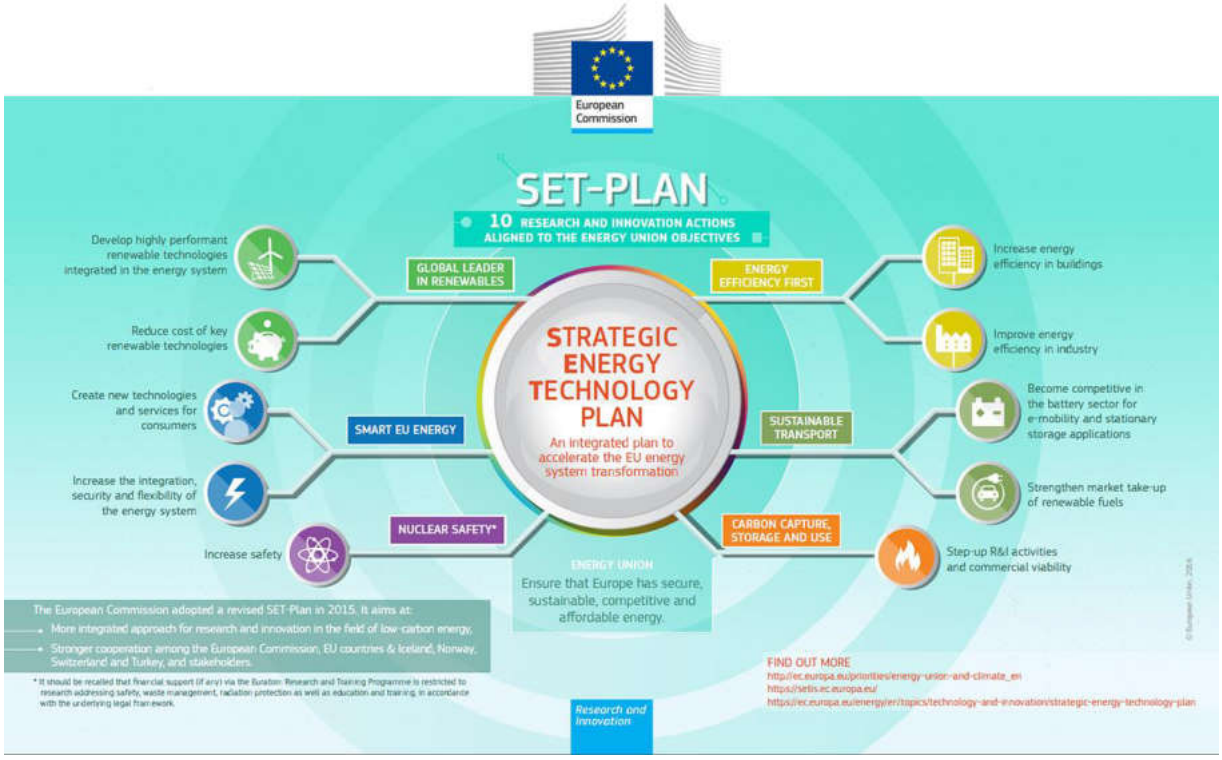


Ilustración 43. Esquema principal de los distintos ámbitos de los que trata el SET-PLAN. Fuente: https://ec.europa.eu/research/energy/index.cfm?pg=policy&policyname=set

En España, el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) es el representante del Comité Ejecutivo de EERA (European Energy Research Alliance) que es uno de los instrumentos fundamentales que tiene el SET-Plan para aumentar las capacidades europeas en investigación en energía[87].

El CIEMAT, además de ser el representante español de EERA, es un organismo público de investigación en ámbitos de energía, medio ambiente y tecnología. En cuanto a energía, cabe destacar las siguientes áreas de I+D+i: energía solar fotovoltaica, energía solar térmica, aplicaciones de la radiación de la energía solar, energía eólica, bioenergía, generación de energía marina, eficiencia energética, almacenamiento de energía, pilas de combustible y SIG, fisión nuclear (seguridad nuclear, innovación nuclear y residuos radioactivos), fusión nuclear (física de fusión, ingeniería de fusión y tecnologías para fusión), valorización energética de combustibles y residuos y estudios de sistemas energéticos y medioambientales, entre otros.

A nivel nacional también destaca el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI) y la Agencia Estatal de Investigación. Además, el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Ministerio de

[87] http://www.ciemat.es/portal.do?IDM=147&NM=3

Universidades son los encargados de la ejecución de la política del Gobierno en materia de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación y trabaja junto a otros organismos.

Por otra parte, en cuanto a ayudas en el ámbito de la investigación, a nivel europeo ha destacado en la última década el programa Horizonte 2020. A nivel nacional, destaca la ya antes comentada, Agencia Estatal de Investigación, que es un instrumento para la gestión y financiación de los fondos públicos destinados a actividades de I+D+i. Se distingue entre numerosas áreas, pero una de ellas es el área de Energía y transporte.

Es difícil predecir cuáles serán las líneas de investigación en el horizonte 2030 pero lo que sí está claro es que el desarrollo tecnológico e innovación en el ámbito de la energía es un punto esencial tanto a nivel internacional como a nivel nacional para poder mejorar los actuales sistemas energéticos, ya sean de generación de energía, transporte, reducción de consumo, eficiencia energética….

Otros planes relacionados: Make Europe Sustainable for All.

6. Objetivos estratégicos y líneas de actuación

6.1. Objetivos estratégicos

6.2. Planes/Programas específicos

6.2.1. Programa de Fomento de las Energías Renovables

Como ya se ha analizado anteriormente el Gobierno de España ya ha establecido unos objetivos a nivel nacional en esta línea. Por un lado, se aprueba por el Consejo de Ministros en noviembre de 2011 el Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020 que tiene el objetivo de lograr, tal y como indica la Directiva comunitaria, que en el año 2020 al menos el 20% del consumo final bruto de energía en España proceda del aprovechamiento de las fuentes renovables. Por otro lado, a lo largo del año 2019 se publica y evalúa un borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), y es a principios del año 2020 cuando se publica el Borrador actualizado del mismo que propone entre sus objetivos alcanzar un 42% de energías renovables sobre el uso de energía final del país. En el caso de la generación eléctrica, el porcentaje de renovables en 2030 alcanzará el 74%.

En este sentido, en Castilla-La Mancha tal y como se recoge en la Ley 1/2007, de 15 de febrero, de fomento de las Energías Renovables e Incentivación del Ahorro y la Eficiencia Energética, en su Título I de ordenación, impulso y desarrollo de las energías renovables, la Consejería competente en materia de energía deberá elaborar y aprobar un **Programa de Fomento de las energías Renovables.** Este programa deberá elaborarse posteriormente y en el marco del presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha**.**

El Programa comprenderá líneas y medidas para la promoción de las energías renovables tanto para uso eléctrico como térmico, así como el autoconsumo y la reducción de los gases de efecto invernadero.

Ilustración 44: Programa de Fomento de las Energías Renovables

6.2.1.1. Energías renovables para generación de energía eléctrica

Antes de presentar las medidas estratégicas concretas planteadas para fomentar las energías renovables en la generación eléctrica, se presenta un análisis de su situación hasta el año 2019, que será tomado como año base para alcanzar los objetivos establecidos en energías renovables en el horizonte de 2030.

Para el caso de las energías renovables se establecen unos escenarios de referencia en el **año 2019**, en relación con la producción eléctrica de origen renovable y a la potencia total instalada, debido a la importante proyección 2018-2019 en EERR de Castilla-La Mancha, especialmente de potencia instalada. Por este motivo se hace necesario establecer el año base lo más próximo posible para obtener una imagen fiel de la situación actual y poder así fijar unos objetivos basados en la realidad más próxima y considerando la evolución sufrida y la proyección que se prevé.

El Gobierno de Castilla-La Mancha se encarga de estimular y facilitar la implantación de empresas de renovables. La agilidad de la Administración Regional en la gestión de trámites de las empresas adjudicatarias, siendo en algunos casos de menos de ocho meses, hace de la Comunidad Autónoma un lugar atractivo para las empresas energéticas. El Gobierno de España celebró en julio de 2017 una subasta en la que el Gobierno de Castilla-La Mancha, de la mano de la Consejería de Economía, Empresas y Empleo y en colaboración con las de Agricultura y Medioambiente y Fomento consiguió tramitar por vía de urgencia 21 expedientes de un total de 23 que el Ejecutivo regional tenía sobre la mesa (95%), lo que supuso autorizar la instalación de 890 MW de distintas tecnologías.

Ya en el año 2018 Castilla-La Mancha lidera la instalación de energía fotovoltaica en España y se sitúa en los primeros puestos de Europa, a nivel nacional ocupa la segunda en solar-térmica y también en producción de energía eólica, y ocupa el cuarto lugar en el conjunto de las renovables.

Hoy en día, la región despierta un gran interés para la promoción de las energías renovables gracias a la gran irradiación solar de la Comunidad Autónoma, la inmensa superficie de la región y la agilidad y rapidez con que se tramitan estos expedientes por parte del Ejecutivo regional.

La muestra más importante de ese interés es el estado de la tramitación de acceso y la conexión de la generación eólica y solar fotovoltaica, cuyo detalle se muestra a continuación:

TRAMITACIÓN DE ACCESOS		
CASTILLA-LA MANCHA (MW)	EÓLICA	FOTOVOLTAICA
En servicio	3.520	1.600
Solicitadas con permiso	1.250	7.800
Solicitadas sin permiso con gestión en curso	0	1.700
Solicitadas y denegadas	600	8.600

Tabla 94: Detalle del estado de la tramitación de acceso y la conexión de la generación eólica y solar fotovoltaica. Datos acumulados a 31/01/2020. Fuente: Red Eléctrica España[88]

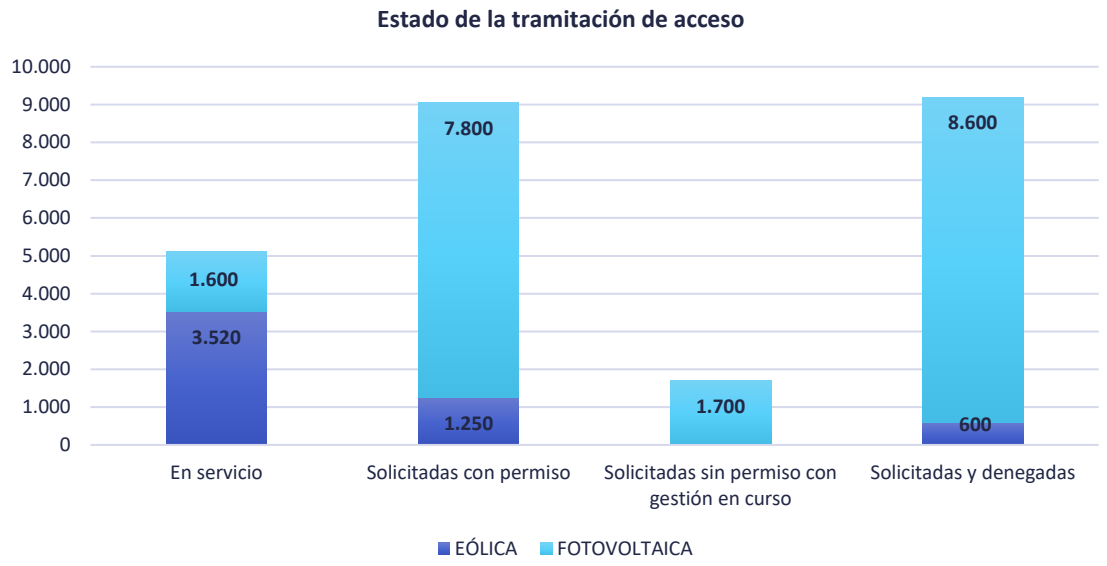


Gráfico 89: Estado de la tramitación de acceso y la conexión de la generación eólica y solar fotovoltaica. Datos acumulados a 31/01/2020. Fuente Red Eléctrica España

Esto unido a un elevado el número de avales depositados en la Caja General de Depósitos de Castilla-La Mancha, vaticina una posible instalación de más 15.870 MW fundamentalmente en fotovoltaica y en eólica.

El apoyo que realiza el Gobierno de Castilla-La Mancha a las energías renovables está orientado en dos grandes líneas de actuación. Primero, en la producción de energía eléctrica con grandes proyectos, y segundo, apoyo a pequeños proyectos de autoconsumo, ahorro y eficiencia y reducción de emisiones, dirigidos a pymes, familias y ayuntamientos, con perspectiva de género.

Para realizar un correcto análisis de la evolución futura de las instalaciones renovables de producción eléctrica, previamente se debe analizar la evolución del parque eléctrico de Castilla-La Mancha en el periodo 2000-2019 por lo que respecta a la potencia instalada y la producción eléctrica.

En primer lugar, analizando la producción eléctrica mediante renovables en Castilla-La Mancha:

[88] https://www.ree.es/es/actividades/acceso-conexion-y-puesta-en-servicio

Producción eléctrica (GWh)	Situación 2000	Situación 2008	Situación 2016	Situación 2017	Situación 2018	Situación 2019
Producción eléctrica total	15.822,35	23.900,34	21.280,24	21.429,23	21.676,70	22.840,85
Producción eléctrica EERR	1.242,09	8.121,00	10.997,53	10.670,27	11.346,03	12.106,94
Demanda eléctrica B.C	7.424,35	12.116,34	11.687,96	11.715,04	11.969,86	12.094,75
% EERR sobre producción	7,85%	33,98%	51,68%	49,79%	52,34%	53,01%
% EERR sobre demanda	16,73%	67,03%	94,09%	91,08%	94,79%	100,10%

Tabla 95. Evolución de la producción eléctrica y la proporción de renovables

Observando los datos de la tabla anterior, se llega a las siguientes conclusiones:

- Año 2000: la producción eléctrica total es de 15.822,35 GWh, de los cuales 1.242,09 GWh se corresponden con producción renovable (7,85%). La demanda en bornes de central es de 7.424,35 GWh, lo que significa que el 16,73% de la demanda está cubierto por EERR.
- Año 2008: la producción eléctrica total es de 23.900,34 GWh, de los cuales 8.121,00 GWh se corresponden con producción renovable (33,98%). La demanda en bornes de central es de 12.116,34 GWh, lo que significa que el 67,03% de la demanda está cubierto por EERR.
- Año 2018: la producción eléctrica total es de 21.676,70 GWh, de los cuales 11.346,03 GWh se corresponden con producción renovable (52,34%). La demanda en bornes de central es de 11.969,86 GWh, lo que significa que el 94,79% de la demanda está cubierto por EERR.
- Año 2019: la producción eléctrica total es de 22.840,85 GWh, de los cuales 12.106,94 GWh se corresponden con producción renovable (53,01%). La demanda en bornes de central es de 12.094,75 GWh, lo que significa que EL 100% de la demanda está cubierto por EERR.

Por tanto, si analizamos la producción eléctrica proveniente de renovables durante el año 2018 y 2019 (año de referencia), se obtiene la siguiente distribución:

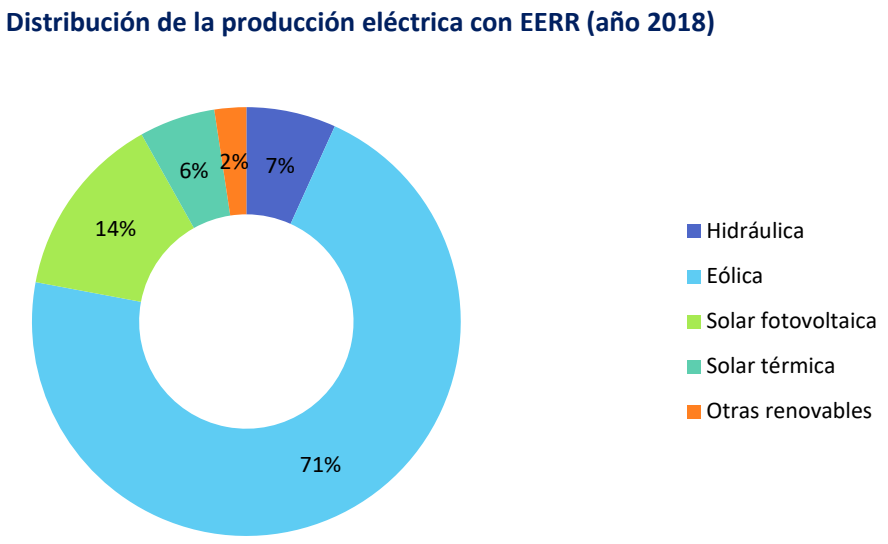


Gráfico 90. Distribución de la producción eléctrica con EERR (año 2018)

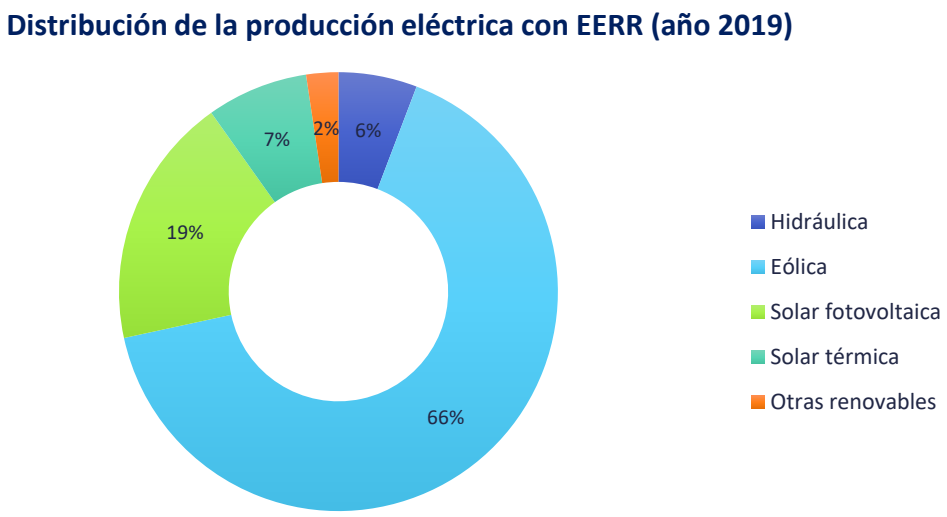


Gráfico 91: Distribución de la producción eléctrica con EERR (año 2019)

La mayor producción eléctrica mediante renovables en el año 2019 fue debida a la energía eólica con un 66% del total. Le sigue la producción de fotovoltaica, hidráulica y solar térmica con un 19%, 7% y 6% respectivamente. El resto de producción de EERR se corresponde con generación a partir de biomasa, biogás y geotermia y representa tan solo un 2% del total. Se observa, en los gráficos anteriores como la tecnología fotovoltaica va tomando protagonismo en el mix de generación

En cuanto a la potencia instalada de fuentes renovables para producción eléctrica, se muestra lo siguiente:

FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLE	Situación 2000		Situación 2008		Situación 2016		Situación 2019	
	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Potencia (MW)	Producción (GWh)
Hidráulica	776,00	739,00	839,00	659,00	865,24	731,94	865,24	621,25
Eólica	298,00	502,00	3.335,00	6.501,00	3.798,93	7.680,54	3.812,52	8.523,21
Solar fotovoltaica	1,00	1,09	765,00	790,00	923,23	1.624,76	1.746,20	1.963,66
Solar térmica	0,00	0,00	0,00	0,00	349,40	721,88	349,40	723,97
Otras renovables	0,00	0,00	53,00	171,00	88,28	238,41	140,40	274,85
TOTAL	**1.075,00**	**1.242,09**	**4.992,00**	**8.121,00**	**6.025,08**	**10.997,53**	**6.913,77**	**12.106,94**

Tabla 96. Evolución de las fuentes de energía renovables para producción eléctrica

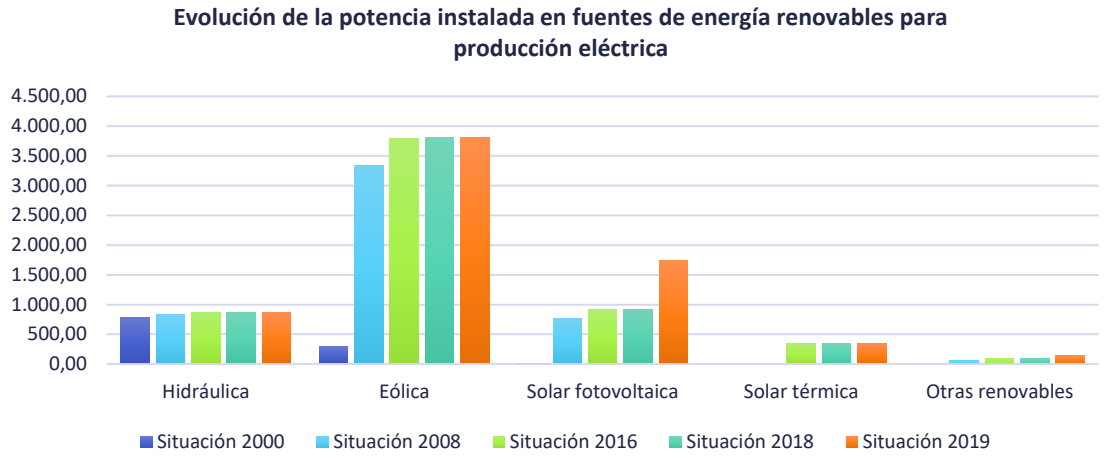


Gráfico 92: Evolución de la potencia instalada en fuentes de energía renovables para producción eléctrica (MW)

Si nos centramos en la potencia total instalada en el año 2019 (año de referencia para este plan), se obtiene la siguiente distribución:

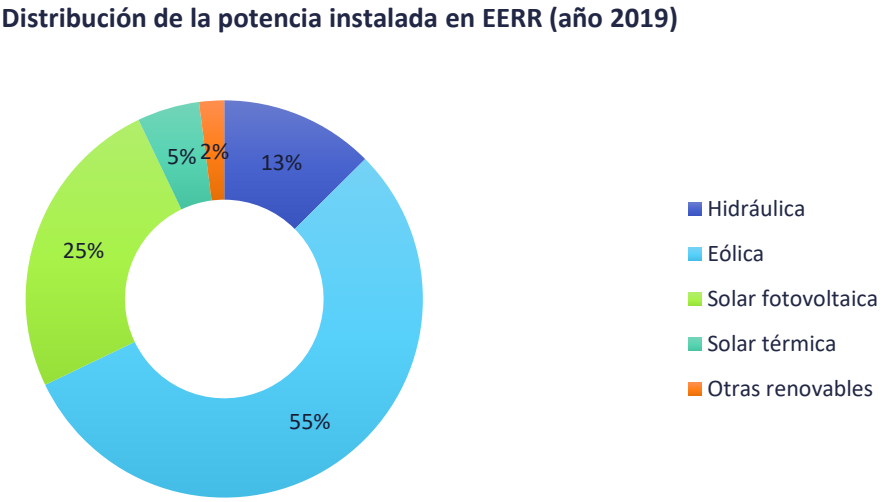


Gráfico 93. Distribución de la potencia instalada en EERR (año 2019)

El mayor peso se lo lleva la energía eólica con un 55% del total, seguida de la solar fotovoltaica y la energía hidráulica con un 25% y 13% respectivamente. Con un peso menor (5%) se tiene a la solar térmica, cuyo crecimiento empezó en Castilla-La Mancha en el año 2010; y el resto de potencia instalada en renovables, que se corresponde la generación mediante biomasa, biogás y geotermia, representa un 2% del total.

Como se observa en los gráficos anteriores la energía eólica experimentó una enorme evolución entre los años 2000 y 2016 entre los cuales se multiplicó por once su potencia instalada, los siguientes ocho años ha continuado creciendo de forma más sostenida. Por su parte, la tecnología fotovoltaica experimentó un aumento significativo entre los años 2018 y 2019 la cual, además, se prevé que experimente una evolución muy importante en los próximos años. Muestra de ello es la proyección acontecida el último año, **durante el cual los 924,83 MW fotovoltaicos instalados en 2018, se convirtieron en 1.746,20 MW a finales del año 2019.**

A continuación, se muestra la potencia instalada para cada una de las tecnologías de generación de energía eléctrica, para el periodo 2015-2019:

Potencia instalada por tecnología (MW)					
TECNOLOGÍA	2015	2016	2017	2018	2019
Bombeo puro	215,00	215,00	215,00	215,00	215,00
Hidráulica	649,97	650,24	650,24	650,24	650,24
Nuclear	1.003,41	1.003,41	1.003,41	1.003,41	1.003,41
Carbón	502,64	0,00	0,00	0,00	0,00
Fuel / gas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclo combinado	758,74	758,74	758,74	758,74	758,74
Hidroeólica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Eólica	3.798,93	3.798,93	3.799,15	3.809,52	3.812,52
Solar fotovoltaica	923,21	923,23	924,65	924,83	1.746,20
Solar térmica	349,40	349,40	349,40	349,40	349,40
Otras renovables	88,28	88,28	89,34	89,34	140,40
Cogeneración	389,78	379,79	352,52	353,47	353,47
Residuos renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Residuos no renovables	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
Total	**8680,04**	**8.167,70**	**8.143,14**	**8.154,64**	**9.030,07**

Tabla 97: Potencia instalada por tecnología de generación eléctrica. Fuente: Red Eléctrica España

Tal y como se puede extraer de la tabla anterior en Castilla-La Mancha en el año 2019 se alcanzan alrededor de 9.030,07 MW instalados en la región, de los que 6.698,77 MW son de renovables, más del 74% del total, frente al 51% de media nacional.

Además, a finales del año 2019 en Castilla-La Mancha habría permisos de acceso otorgados para nuevos proyectos de tecnología eólica y fotovoltaica con una potencia aproximada de 9.000

MW, y solicitudes en curso por otros 1.700 MW, aproximadamente. A estas habría que añadir las posibilidades que puedan derivarse de las propuestas de desarrollo de la red de transporte realizadas en el procedimiento de planificación de la red de transporte de energía eléctrica para el periodo 2021-2026 (que pueden suponer un incremento de las posibilidades de evacuación en varios millares de MW adicionales).

En este sentido, la materialización de esta importante disponibilidad de evacuación en la ejecución de proyectos va a depender fundamentalmente de su compatibilidad ambiental y de la convocatoria de nuevas subastas.

Red Eléctrica publica la información correspondiente al estado de las solicitudes de acceso y conexión a la red de transporte y de aceptabilidad por parte de Red Eléctrica, como operador del sistema, para el acceso a la red de distribución.

Entre las ventajas de las renovables cabe mencionar la reducción de las emisiones de CO_2 que provocan el efecto invernadero y reducción de otras emisiones que afectan directamente a la salud de las personas. Además, hay que destacar la importancia de la puesta en marcha de nuevos proyectos de fotovoltaica, que van a desempeñar un papel muy importante en la región, pues generarán multitud de puestos de trabajo en las distintas fases de obra y explotación de estos proyectos. De los más de 70.000 puestos de trabajo relacionados con las energías renovables a nivel nacional, más de 12.000 se encuentran en Castilla-La Mancha. La tendencia para las próximas décadas es de un aumento exponencial en esta materia.

Asimismo, habrá importantes ingresos económicos para los ayuntamientos y particulares a través del IBI, impuesto de construcción, IAE y arrendamiento de los terrenos y democratización del sector eléctrico, pasando de ser controlado por unas pocas grandes empresas a participar multitud de pequeños promotores y promotoras.

ENERGÍA EÓLICA

Dada la situación geográfica y las características geológicas del territorio de Castilla-La Mancha resulta favorable para el aprovechamiento de un recurso renovable como es el viento. Como se ha podido observar el crecimiento de esta tecnología ha sido exponencial a lo largo de los años en el territorio, pasando desde los 298 MW instalados en el año 2000, a 3.335 MW instalados en el año 2008 y a 3.812,52 MW instalados en el año 2019.

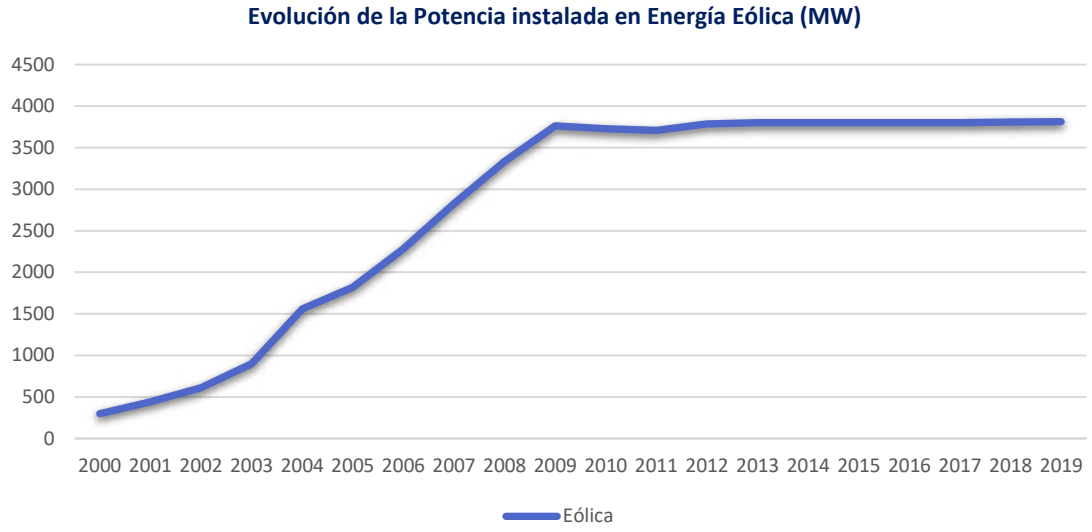


Gráfico 94. Evolución de la Potencia instalada en Energía Eólica 2000-2019 (MW)

Tal y como puede observarse en la gráfica, a partir del año 2009 la potencia instalada en energía eólica ha sufrido un estancamiento, debido principalmente a las reformas regulatorias aprobadas en el ámbito nacional que afectaron a las tecnologías renovables en su conjunto.

Durante estas dos décadas, la evolución de la energía eólica en Castilla-La Mancha ha sido extraordinaria. Entre los factores que han facilitado esta progresión se encuentran el apoyo decidido del Ejecutivo regional por desarrollar las energías limpias en Castilla-La Mancha, la coordinación del sector, el trabajo en la legislación propia en esta materia o la óptima situación geográfica y la disponibilidad del recurso en la región.

Castilla-La Mancha es a finales de 2019, la segunda Comunidad por orden de generación eólica en España. La regulación normativa autonómica se recoge en el Decreto 80/2007, de 19 de junio, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y su régimen de revisión e inspección modificado por Decreto 34/2017, de 2 de mayo.

Según el Informe 2018 del Sistema Eléctrico Español publicado por Red Eléctrica (REE)[89], al finalizar el año pasado, la potencia instalada en parques eólicos en funcionamiento en España superaba los 23.500 MW en España. De ellos, 3.809,52 MW corresponden a Castilla-La Mancha, siendo la segunda Comunidad Autónoma en cuanto a potencia instalada en esta tecnología.

En este contexto, Albacete es, precisamente, la provincia de la región con mayor número de instalaciones eólicas (75 en total) y con mayor potencia instalada, con más de 2009 MW. Le siguen, a distancia, Guadalajara (con 24 instalaciones) y Cuenca (con 23).

De esta manera, Castilla-La mancha junto con otras tres Comunidades Autónomas (Castilla y León, La Rioja y Navarra, pueden cubrir más del 50% de su demanda eléctrica gracias al viento según los cálculos de la Asociación Empresarial Eólica (AEE) basados en datos difundidos por REE.

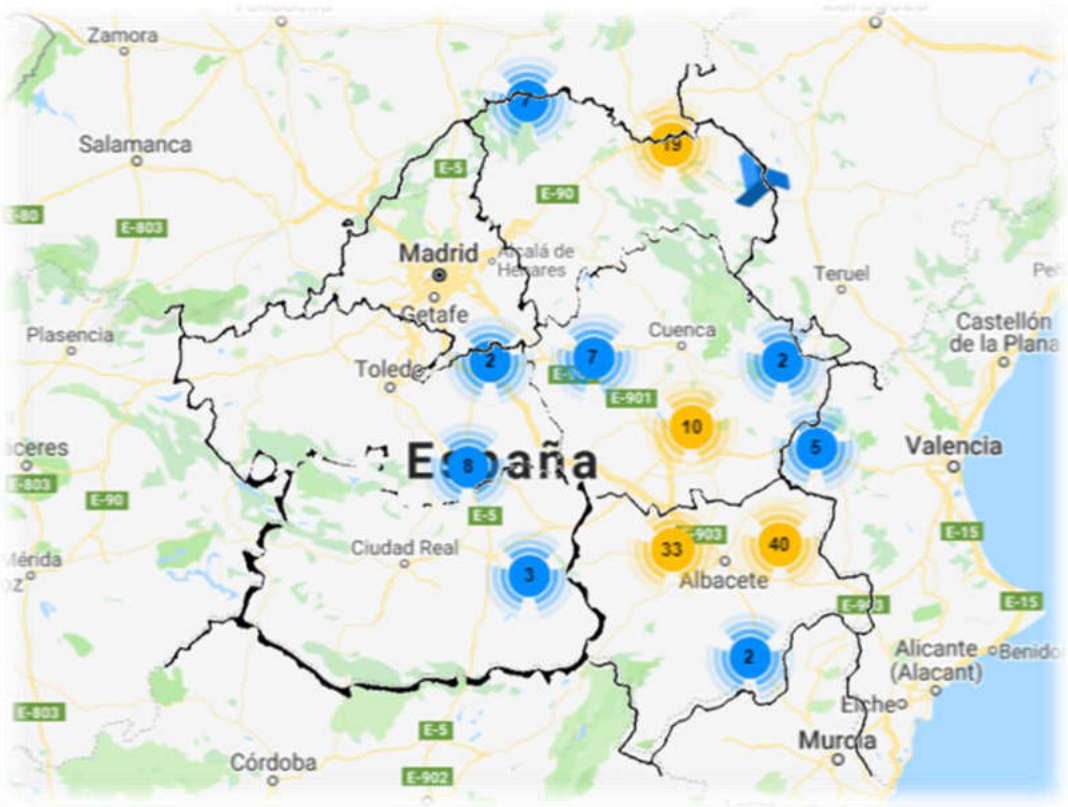


Ilustración 45: Mapa eólico Castilla-La Mancha. Fuente: Asociación Empresarial Eólica (AEE)

Además, de acuerdo con los últimos datos facilitados por la Dirección General de Transición Energética, el número de proyectos eólicos en tramitación a finales de 2019 en la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (no incluyen los que se estén tramitando por el Ministerio) se muestran a continuación:

89 https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/informe-anual-sistema/informe-del-sistema-electrico-espanol-2018

PROYECTOS EÓLICOS EN TRAMITACIÓN (*) POR LA JCCM (DICIEMBRE 2019)							
TECNOLOGÍA	VARIABLE	ALBACETE	CIUDAD REAL	CUENCA	GUADALAJARA	TOLEDO	TOTAL
EÓLICA	PROYECTOS	13	0	5	1	0	19
	POTENCIA (MW)	318	0	18	49	0	385

(*) Incluye proyectos autorizados

Tabla 98: Proyectos eólicos en tramitación. Fuente: JCCM

De tal manera que se sumarían 13 proyectos a la provincia de Albacete, con una potencia de 318 MW, Cuenca contaría con 5 proyectos más de una potencia total de 18 MW y Guadalajara con un proyecto de 49 MW.

En este sentido, deberá tenerse presente la evaluación de impacto ambiental asociada al presente Plan y la normativa y ordenanzas autonómicas relacionadas con los lugares sensibles que no resultan adecuados para la instalación de parques eólicos.

ENERGÍA HIDRÁULICA

Si tomamos los datos relativos a las instalaciones hidráulicas en Castilla-La Mancha inscritas en el Registro de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica del Ministerio, correspondientes a la sección 1 y a la sección 2, las de competencia de la Administración General del Estado y las de competencia de la Comunidad Autónoma, respectivamente, obtenemos la siguiente distribución:

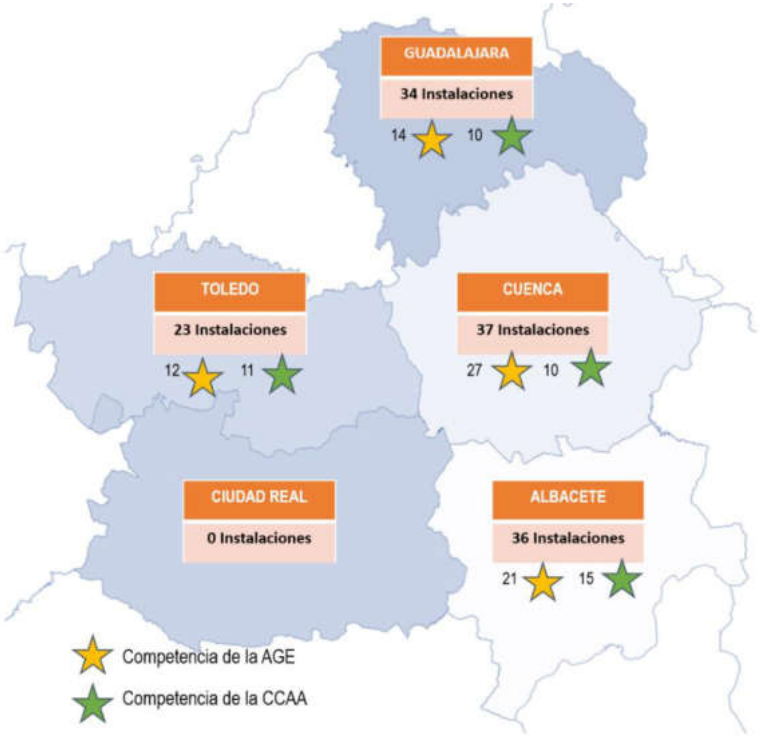


Ilustración 46: Número de Instalaciones hidroeléctricas Castilla-La Mancha. Fuente: Registro de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica del Ministerio

Existen un total de 130 instalaciones registradas en la región, siendo Cuenca y Albacete las provincias que cuentan con mayor número.

La potencia instalada de energía hidráulica ha aumentado lentamente durante los últimos años, pasando de 776 MW instalados en el año 2000, a 839 MW instalados en el año 2008 y 865,24 MW instalados en 2019.

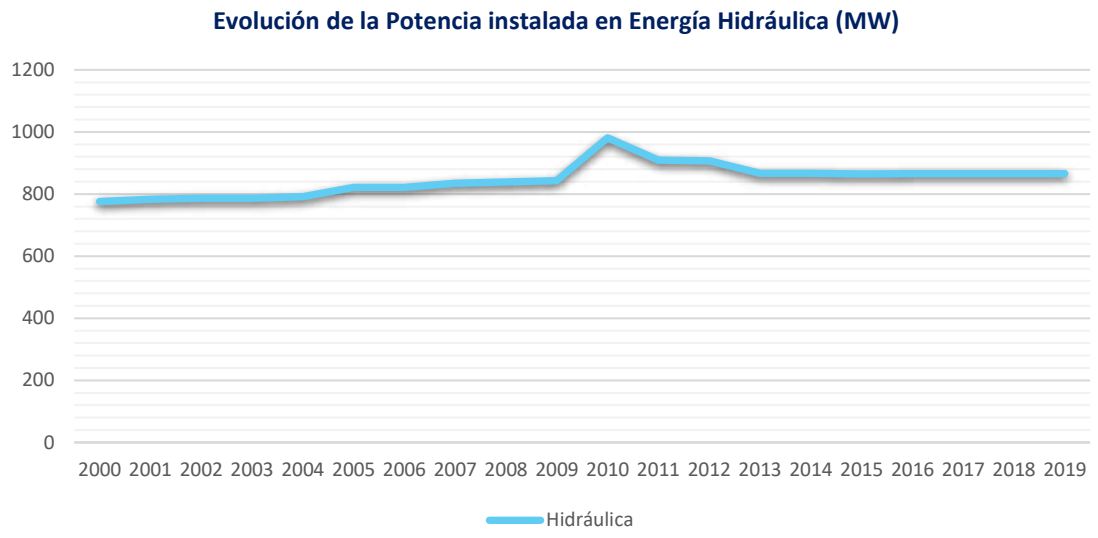


Gráfico 95. Evolución de la Potencia instalada en Energía Hidráulica 2000-2019 (MW)

Existe una pequeña diferencia entre los datos del Registro de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica del Ministerio y los publicados por Red eléctrica, no obstante, pueden servir a efectos de dibujar la distribución:

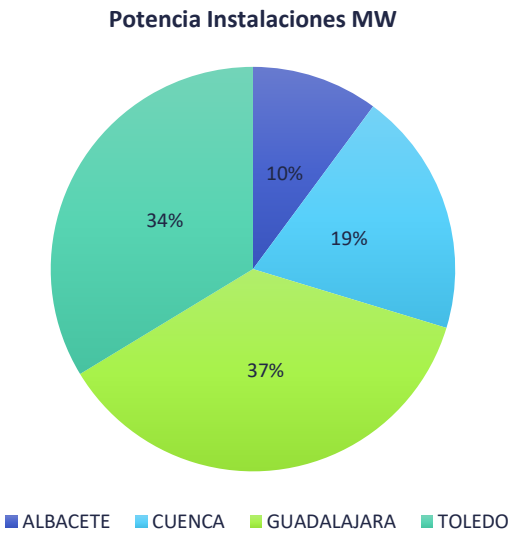


Gráfico 96: Distribución de potencia instalada por provincia. Año 2019. Fuente: Registro de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica del Ministerio

La provincia de Guadalajara es la provincia con más potencia instalada en instalaciones hidráulicas, con más de 308 MW (37%), seguida de Toledo con más de 283 MW (34%) instalados.

ENERGÍA FOTOVOLTAICA

Castilla-La Mancha está a la cabeza del país en la implantación de instalaciones de producción de energía eléctrica por tecnología fotovoltaica. Las horas de sol en la región y la implicación de la Administración con este tipo de instalaciones, han servido de atractivo para que las empresas energéticas hayan visto en la geografía castellano-manchega un lugar idóneo para el establecimiento de instalaciones fotovoltaicas.

El crecimiento de la potencia instalada en fotovoltaica se ha producido en gran medida durante los años 2007 a 2009, pasando desde 1 MW instalado en el año 2000, a 765 MW instalados en el año 2008 y 1.746,20 MW instalados en el año 2019. La energía solar fotovoltaica en la región es fundamental, siendo Castilla-La Mancha, con 1.963,66 GWh (año 2019), la primera Comunidad Autónoma en producción de España.

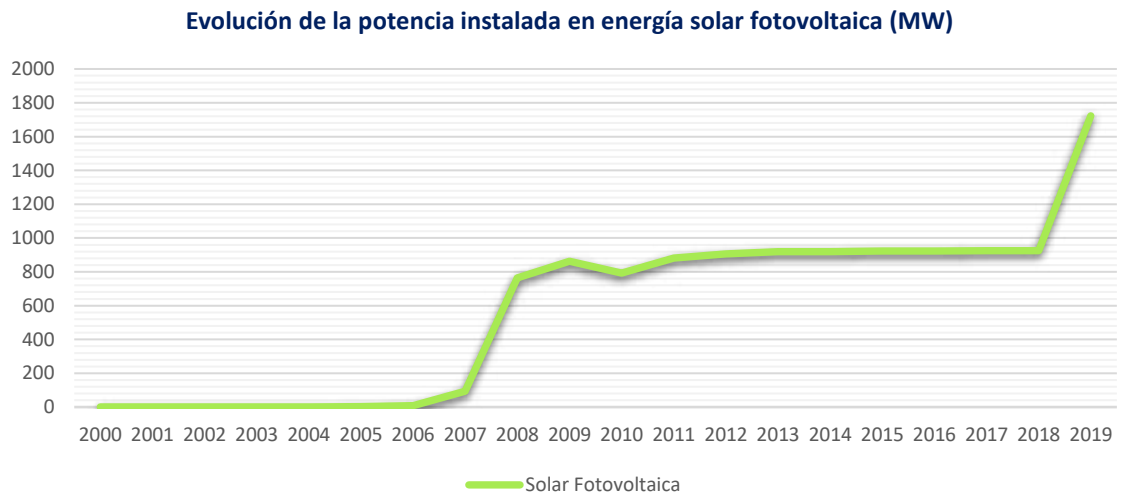


Gráfico 97. Evolución de la Potencia instalada en Energía Solar Fotovoltaica (MW)

De acuerdo con los datos obtenidos de Red Eléctrica de España se comprueba que el incremento experimentado por la potencia instalada en fotovoltaica ha sido muy significativo, desde 925 MW en el año 2018 a los 1.746,20 MW al finalizar el año 2019.

	2015	2016	2017	2018	2019
Solar fotovoltaica	**923,21**	**923,23**	**924,65**	**924,83**	**1746,20**

Tabla 99: Potencia fotovoltaica instalada en Castilla La Mancha a final del año 2019. Fuente: REE[90]

[90] https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/series-estadisticas-nacionales

Estos datos ponen de manifiesto que en el último año se han instalado 821,37 MW más, lo que pone de manifiesto una importante tendencia al alza durante los próximos años.

La distribución de dicha potencia instalada por provincias es la siguiente:

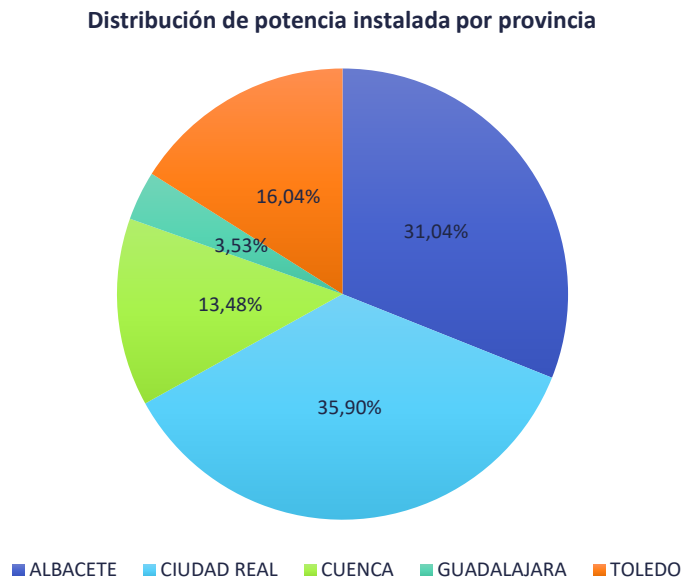


Gráfico 98: Distribución de potencia instalada por provincia en fotovoltaica. Fuente: Registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica. Datos actualizados: diciembre 2019

A finales del año 2019, en Castilla-La Mancha había una importante cantidad de proyectos de grandes plantas fotovoltaicas con acceso, o posibilidad de obtenerlo, gran parte de las cuales se encuentra también en tramitación, por lo que se prevé un gran crecimiento de este tipo de instalaciones a nivel regional.

En la tabla siguiente se recogen los datos correspondientes a los proyectos en tramitación en la JCCM (no incluyen los que se están tramitando por el Ministerio) facilitados por la Dirección General de Transición Energética:

PROYECTOS FOTOVOLTAICOS EN TRAMITACIÓN (*) POR LA JCCM (DICIEMBRE 2019)							
TECNOLOGÍA	VARIABLE	ALBACETE	CIUDAD REAL	CUENCA	GUADALAJARA	TOLEDO	TOTAL
FOTOVOLTAICA	PROYECTOS	35	27	22	32	68	**184**
	POTENCIA (MW)	465	872	580	290	819	**3.026**

(*) Incluye proyectos autorizados

Tabla 100: Proyectos fotovoltaicos en tramitación. Fuente: JCCM

Todos estos datos han sido considerados a la hora de establecer el objetivo de generación de origen renovable en el horizonte 2030.

SOLAR TÉRMICA

La energía solar térmica comenzó a desarrollarse a partir del año 2009. Experimentó un crecimiento rápido desde 100 MW instalados el primer año hasta los 349 MW alcanzados en el año 2012 que se han mantenido hasta el día de hoy sin apenas variación.

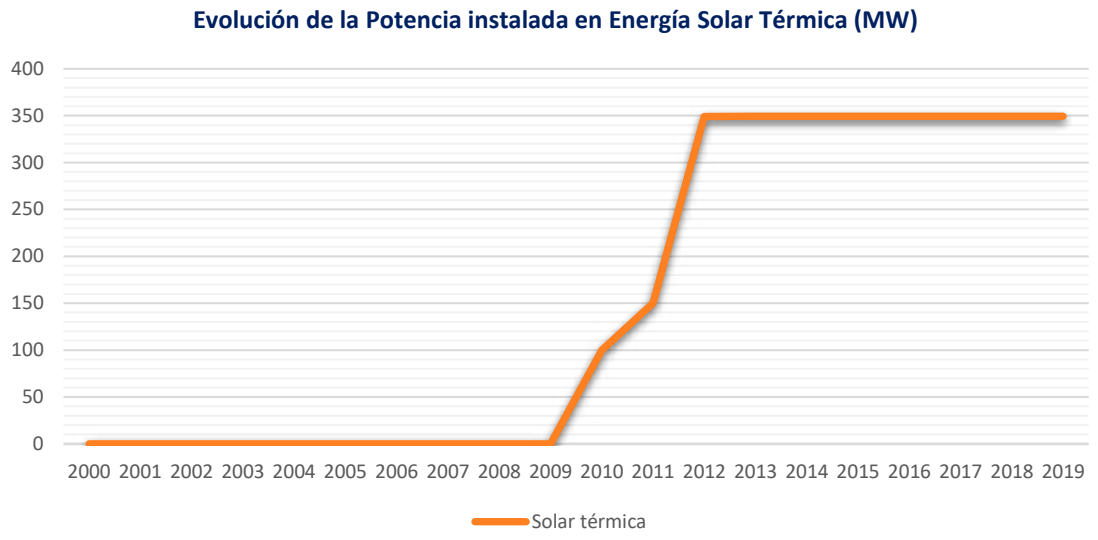


Gráfico 99: Evolución de la Potencia instalada en Energía Solar Térmica (MW)

A continuación, se muestra la potencia solar térmica instalada (en MW) en España en 2018, por Comunidades Autónomas. En ese año, la potencia instalada en Castilla-La Mancha de este tipo de energía renovable ascendió a aproximadamente 350 MW.

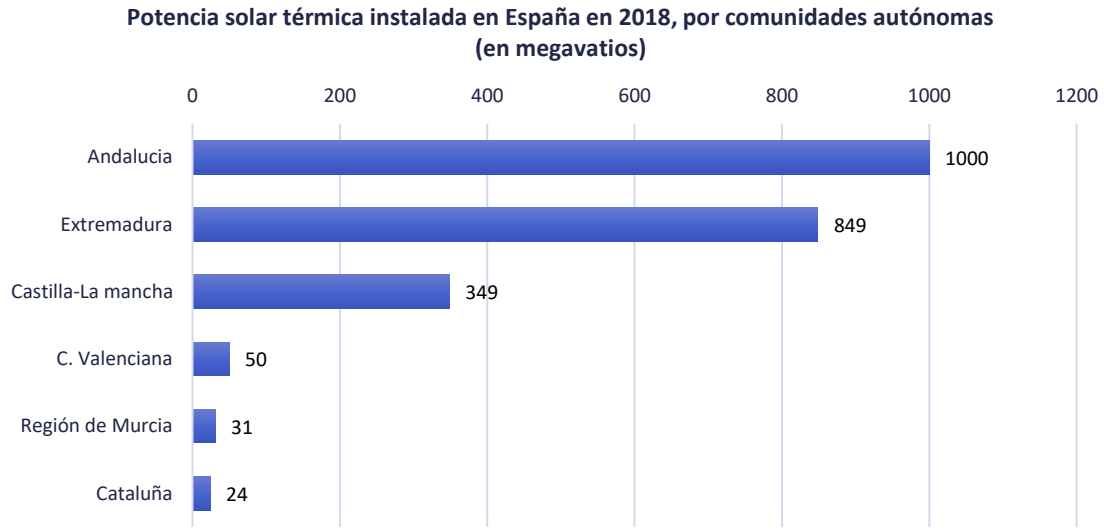


Gráfico 100: Potencia solar térmica instalada en España en 2018, por Comunidades Autónomas (en megavatios): Fuente: https://es.statista.com/estadisticas/1004397/potencia-solar-termica-instalada-por-region-en-espana/

Se prevé un mayor desarrollo de la tecnología solar térmica en los próximos años tras el estancamiento sufrido. Ya en el año 2008 se firmó en Toledo un convenio de colaboración para la promoción de centrales termosolares en Castilla-La Mancha, con las diez principales empresas españolas de este sector. Con la firma de este Convenio Marco de Promoción de Centrales termosolares se pretendía impulsar una nueva tecnología vinculada a la energía termosolar que supondría una inyección inversora de 2.000 millones de euros y una estimación de potencia de 700 MW. La potencia instalada ha llegado hasta la mitad de la que se había previsto por lo que deberá seguir impulsando esta tecnología siempre teniendo presentes las capacidades de evacuación existentes y la regulación del régimen retributivo estatal.

A finales de 2019 hay en funcionamiento en Castilla-La Mancha 7 plantas termosolares de aproximadamente 50 MW, todas ellas situadas en la provincia de Ciudad Real.

La primera planta que se desarrolló de este tipo fue la planta termosolar de 50 MW de Puertollano, **Termollano** por parte de Iberdrola Renovables, adquirida posteriormente por ENCE, Energía y Celulosa, con puesta en marcha a final del año 2019 como primer paso en su estrategia de diversificación hacia otras potencias renovables. La planta puede alcanzar una producción neta anual de 68 GWh.

BIOMASA Y BIOGÁS

La potencia instalada en las denominadas 'otras renovables' entre las que se incluyen la biomasa, el biogás y la geotermia en Castilla-La Mancha han experimentado un crecimiento continuado desde el año 2000 en el que todavía no habían despuntado, alcanzando en el año 2008 los 53 MW y triplicando casi esta potencia en el año 2019 cuando alcanzan los 140 MW.

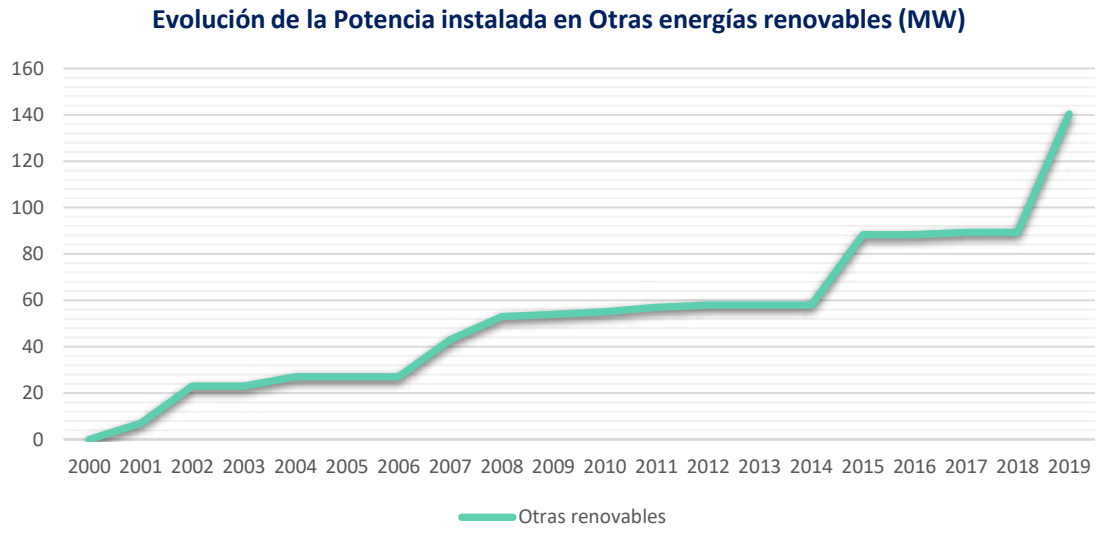


Gráfico 101: Evolución de la Potencia instalada en otras energías renovables: biomasa, biogás, geotermia. (MW)

La biomasa en Castilla- La Mancha ha sido considerada, especialmente durante los últimos años, una fuente energética renovable de importancia estratégica para la Comunidad.

En el año 2018 el Gobierno de Castilla-La Mancha puso en marcha una estrategia de biomasa forestal como fuente de energía renovable que contribuya a la mitigación de los efectos del cambio climático a través de la reducción de emisiones. Las acciones relacionadas con esta fuente energética, como la sustitución de calderas de combustible fósil de los edificios públicos por las de biomasa y el fomento de este tipo de sustituciones en los sectores privados, generará además un crecimiento del empleo en el medio rural.

Adicionalmente, Castilla-La Mancha cuenta con una importante ventaja asociada a la disponibilidad del recurso, como es contar con la biomasa próxima al lugar donde se va a utilizar como combustible, aunque deben tenerse en cuenta consideraciones como la fluctuación de precios, disponibilidad real del recurso y duración de los contratos entre el productor o productora de la biomasa y de electricidad.

Uno de los sectores que más beneficiado con el incremento del uso de la biomasa puede ser la agricultura. En la región castellanomanchega el 45% del territorio es masa forestal y donde existe

la mayor superficie de cultivos leñosos de España lo que permite la utilización de sus restos durante cualquier época del año. Es posible considerar la agricultura como una fuente de energía y riqueza puede contribuir, además de a reducir emisiones de CO_2, a un incremento de los puestos de trabajo contribuyendo también de esta manera a luchar contra el despoblamiento.

El Gobierno regional se ha adherido el pasado año 2018 al **Programa Clima**, por el cual recibe recursos europeos por cada tonelada de CO_2 y gases de efecto invernadero equivalentes que se ahorran.

Por primera vez en el año 2018 se celebró en Castilla- La Mancha, la provincia de Cuenca, la XII edición del Congreso Nacional de Bioenergía dada la relevancia que en esta provincia tiene el aprovechamiento forestal, y que permitió conocer nuevas opciones en materia de bioenergía que se desarrollan en Castilla-La Mancha.

Es también en el año 2018 cuando comienza la construcción de planta de generación eléctrica con biomasa en Puertollano por parte de ENCE Energía y Celulosa. La planta de Termollano (mencionada en el apartado anterior) está situada en las inmediaciones de la nueva planta de generación con biomasa de 50 MW **Biollano**[91].

La central de biomasa de Puertollano aplica un ciclo termodinámico de alta eficiencia, regenerativo y con recalentamientos intermedios incorporando, una caldera de biomasa equipada con una parrilla refrigerada por agua y una turbina de vapor con recalentamiento. El foco frío de la Planta es de tipo húmedo, mediante una torre de refrigeración de tiro inducido. Todo lo anterior contribuye a que la planta supere el 35 % de rendimiento bruto. Cuenta asimismo con los mejores sistemas de combustión y de tratamiento de gases, que garantizan el cumplimiento de los exigentes límites de la nueva normativa europea BREF (*Best Available Techniques Reference*[92]), que establece la referencia de las mejores prácticas de la industria en Europa para Grandes Plantas de Combustión.

La central Biollano, es una referencia entre las plantas de generación eléctrica con biomasa. La planta de Puertollano está en funcionamiento desde diciembre de 2019 y se inauguró oficialmente en enero de 2020 y es, una de las mayores plantas de energía renovable con biomasa residual de baja emisión y alta eficiencia de España.

Biollano 50 MW, que se ha construido en las instalaciones de la antigua central térmica de Elcogás, constituye un ejemplo de transición de un modelo de generación con combustibles

[91] Dada la cercanía de la planta termosolar a la de Biollano, puede estudiarse en un futuro el potencial de hibridación entre ambas plantas. De contar con el apoyo regulatorio necesario para que sea viable, este proyecto podría convertir un activo renovable no gestionable —que sólo genera energía durante las horas con Sol— en gestionable, gracias a la capacidad de la biomasa de producir energía de manera programable, firme y estable, y en momentos de alta demanda.
[92] https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/

fósiles a energía renovable, manteniendo empleo industrial de calidad y fomentando el empleo rural, gracias al aprovechamiento de la biomasa agroforestal como combustible del área cercana a la localidad manchega.

El aprovechamiento energético de la biomasa forestal en la región se contempló en las líneas de actuación sobre energías renovables de la Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación frente *al Cambio Climático de Castilla-La Mancha (2010-2012-2020)* así como en la medida de la elaboración de un Plan de Bioenergías para Castilla-La Mancha. Además, la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha ha publicado la Estrategia Regional de la Biomasa Forestal[93] en su apuesta por la implantación de prácticas respetuosas con el medio ambiente y por un cambio de modelo energético menos dependiente de los combustibles fósiles, pretende aprovechar los recursos disponibles en la región, concretamente la biomasa forestal, con el fin de incentivar y promover la realización de actuaciones que supongan la mejora de la eficiencia energética y el aumento de producción de energías renovables, mediante la producción de biocombustibles basados en biomasa forestal generada en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

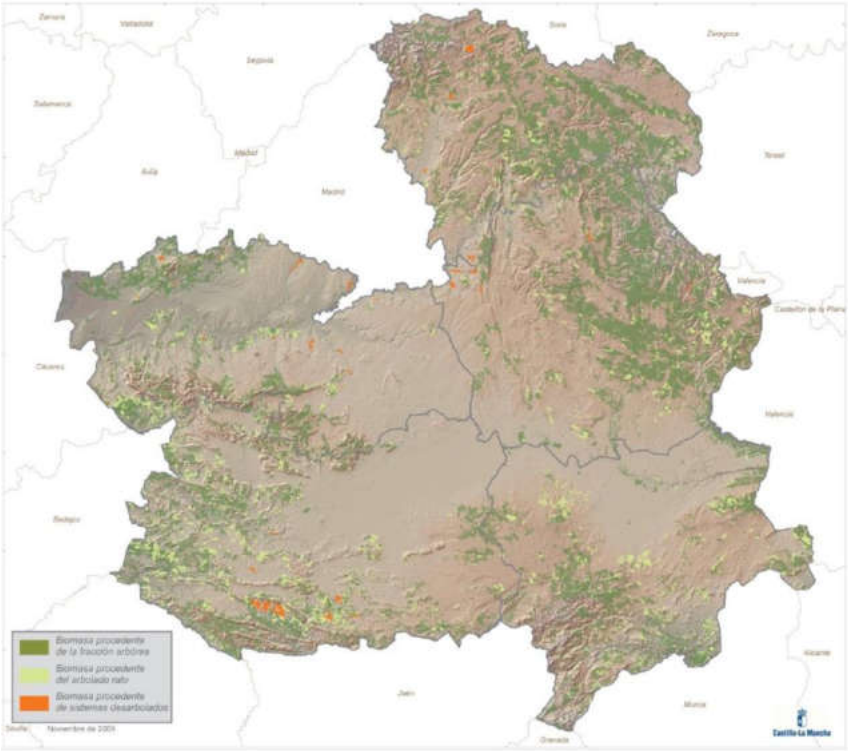


Ilustración 47: Fracciones de biomasa forestal aprovechable. Análisis del Potencial de Biomasa Forestal Residual en Castilla- La Mancha Año 2010. Fuente: Estrategia Regional de la Biomasa Forestal

93 https://pdr.castillalamancha.es/sites/pdr.castillalamancha.es/files/newsletter/ebc/boletin10-17/estrategia%20de%20biomasa%20forestal.htm

En cuanto a la utilización de biogás para generación eléctrica todavía existen pocos proyectos desarrollados en la Comunidad. Fundamentalmente el objetivo de las plantas de biogás es la producción de energía térmica y eléctrica para autoabastecimiento y, además, con estas plantas se elimina la emisión de gases de efecto invernadero (metano); disminuye el nitrógeno aplicado al suelo para su valorización como abono orgánico mineral; no consume energías de origen fósil y no emite olores.

En Castilla-La Mancha se obtiene biogás en los siguientes vertederos:

BIOGÁS CAPTADO (m^3)							
ID_Instalación	**Denominación Instalación**	**SALIDA Biogas (m3) quemado en antorcha**	**Unidad de proceso de combustión**	**SALIDA Biogas (m3) valorizado energéticamente**	**Aplicación energética a la que se destina**	**ENERGÍA GENERADA (KWh/año)**	**OBSERVACIONES**
02CLM0106	CT Albacete	166.804,8	AT - Antorcha	3.019.351,49	Energía Eléctrica	5.269.500,00	Energía exportada 5.139.905 Kw
13CLM0306	CT Alcázar de San Juan	140.975,0	AT - Antorcha	2.678.565,00	Energía Eléctrica	5.633.030,00	
13CLM0406	CT Almagro	1.584.732	AT - Antorcha				
16CLM0506	CT Cuenca						
19CLM0606	CT Torija	3.082.894,3	AT - Antorcha				
		1.505.424,0	AT - Antorcha				
45CLM0706	CT Toledo	0,00	Motor	9.792.792,00	Electricidad	19.210.551,0	
		2.821.077,0	Antorcha		Quema		

Tabla 101: Generación de electricidad a partir de biogás en Castilla-La Mancha. Fuente: https://datosabiertos.castillalamancha.es/node/687/download

El número de proyectos de aprovechamiento energético del biogás de vertedero ha ido aumentando por razones de carácter ambiental, dada la necesidad de limitar los impactos derivados de las emisiones de metano. No obstante, aún queda potencial por explotar en esta área.

CONCLUSIONES

El sector eléctrico es una de las partes más importantes en la contribución a la descarbonización del sistema energético, prestando especial importancia al cumplimiento del objetivo de energías renovables.

El Plan Nacional de Energía y Clima (PNIEC) establece un objetivo relativo a la generación de energía renovable en el parque de generación eléctrica, según el cual se deberá alcanzar un nivel de penetración de energías renovables en el sector de la generación eléctrica del 74% en el horizonte a 2030, desde el aproximadamente 38-40% actual.

En línea con este objetivo, el presente Plan Estratégico plantea un objetivo propio para Castilla-La Mancha.

Se ha analizado un escenario tendencial, según el cual la potencia de origen renovable instalada a finales del año 2019 en la región supera ya el 74% de la potencia total de generación. La potencia total instalada se incrementa desde los 9 GW en el año 2019 hasta los 12,5 GW en el año 2030, lo que supone un aumento del 39 % durante dicho periodo (3,5 GW). Los principales incrementos provienen de las tecnologías eólica y solar fotovoltaica, que ya están experimentado una importante proyección en el año 2019, tal y como se ha descrito con anterioridad. Cabe reseñar que al final del periodo se mantiene en funcionamiento el 100% de la potencia térmica nuclear.

Parque de generación de energía eléctrica en el Escenario Tendencial (MW)					
AÑO	2018	2019	2023	2026	2030
TOTAL GENERACIÓN NO RENOVABLE	**2.331,30**	**2.331,30**	**2.290,83**	**2.264,95**	**2.235,70**
Turbinación bombeo Hidráulica	215,00	215,00	222,43	228,16	236,04
Nuclear	1.003,41	1.003,41	1.003,41	1.003,41	1.003,41
Ciclo combinado	758,74	758,74	758,74	758,74	758,74
Carbón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fuel/gas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cogeneración	353,47	353,47	305,57	273,96	236,83
Residuos no renovables	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
GENERACIÓN RENOVABLE	**5.823,34**	**6.698,77**	**7.625,78**	**8.500,61**	**9.987,38**
Hidráulica	650,24	650,24	658,61	664,96	673,52
Eólica	3.809,52	3.812,52	4.044,74	4.228,13	4.485,66
Solar fotovoltaica	924,83	1.746,20	2.429,23	3.111,70	4.328,84
Solar térmica	349,40	349,40	349,40	349,40	349,40
Otras renovables (biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica)	89,34	140,40	143,80	146,41	149,96
Residuos renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL POTENCIA INSTALADA DE GENERACIÓN	8.154,64	9.030,07	9.916,61	10.765,56	12.223,08
% EERR	71,41%	74,18%	76,90%	78,96%	81,71%

** Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Tendencial del Plan.*

Tabla 102: Escenario tendencial potencia instalada en generación. Elaboración propia a partir de los ritmos de variación interanual de las diferentes tecnologías

Por su parte, en el escenario objetivo la potencia total instalada se incrementa hasta casi 23 GW en el año 2030, lo que supone un incremento de un 151% durante el periodo 2019 a 2030 (aproximadamente 14 GW).

Este objetivo se ha planteado sobre la base de la proyección que se espera de las energías renovables en los próximos años en los cuales la **región pretende triplicar su potencia en este tipo de energías.** A finales del año 2019, Castilla-La Mancha contaba con solicitudes de más 15.800 MW, con permiso y con gestión en curso en fotovoltaica y en eólica, y es la primera Comunidad Autónoma en capacidad de evacuación con cerca de 2.000 MW disponibles.

Como se observa en la tabla que muestra el escenario objetivo que se presenta a continuación los principales incrementos provienen de las tecnologías eólica y solar fotovoltaica, con aproximadamente 2,2 GW y 10,7 GW respectivamente respecto de 2019.

Parque de generación de energía eléctrica en el Escenario Objetivo (MW)					
AÑO	2018	2019	2023	2026	2030
TOTAL GENERACIÓN NO RENOVABLE	**2.331,30**	**2.331,30**	**2.272,52**	**2.236,41**	**2.196,02**
Turbinación bombeo Hidráulica	215,00	215,00	217,28	219,59	222,70
Nuclear	1.003,41	1.003,41	1.003,41	1.003,41	1.003,41
Ciclo combinado	758,74	758,74	758,74	758,74	758,74
Carbón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fuel/gas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cogeneración	353,47	353,47	293,09	254,68	211,17
Residuos no renovables	0,68	0,68	0,00	0,00	0,00
GENERACIÓN RENOVABLE	**5.823,34**	**6.698,77**	**9.430,73**	**12.789,59**	**20.512,88**
Hidráulica	650,24	650,24	658,61	664,96	673,52
Eólica	3.809,52	3.812,52	4.490,27	5.076,54	5.978,99
Solar fotovoltaica	924,83	1.746,20	3.571,62	6.108,63	12.494,37
Solar térmica	349,40	349,40	519,49	699,48	1.040,00
Otras renovables (biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica)	89,34	140,40	190,73	239,99	326,00
Residuos renovables	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL POTENCIA INSTALADA DE GENERACIÓN	**8.154,64**	**9.030,07**	**11.703,25**	**15.026,01**	**22.708,91**
% EERR	71,41%	74,18%	80,58%	85,12%	90,33%

** Los datos de 2023, 2026 y 2030 son estimaciones del Escenario Objetivo del Plan.*

Tabla 103: Escenario objetivo potencia instalada en generación. Elaboración propia de acuerdo a los ritmos de crecimiento marcados en el PNIEC y a los MW que se tiene previsto instalar según avales depositados en la Caja General de Depósitos de Castilla-La Mancha

Como se puede observar el escenario objetivo propuesto por el Plan Estratégico supone un incremento considerable de la capacidad de generación renovable en comparación con la situación actual. Esto es debido a las siguientes consideraciones tenidas en cuenta:

- Se prevé que el continuo desarrollo de estas tecnologías las haga más gestionables, y que las unidades de producción generen más energía con menor ocupación de espacio, incluyendo actuaciones como la **remaquinación o *repowering*** que jugarán papel muy importante en la consecución de este objetivo.
- La cifra objetivo incluye **el almacenamiento**, aportando una mayor capacidad de gestión a la generación. La incorporación de **tecnologías de almacenamiento** logrará impulsar la flexibilidad y gestión de la demanda, esto permite una mayor integración de la generación renovable en el sistema, contribuyendo a la seguridad del suministro. En lo que respecta al almacenamiento, su composición y funcionamiento precisos se desarrollarán en función de la evolución y disponibilidad tecnológicas.
- Se consideran también incluidos en la cifra objetivo los mecanismos como la **hibridación**, mediante la incorporación de distintas tecnologías de generación o de almacenamiento a proyectos existentes que permitirán un mejor uso de la capacidad disponible de conexión a la red, y la gestión de la **simultaneidad**, que permitirá reducir el factor de utilización de las redes. Estos mecanismos no cuentan con regulación normativa en la situación actual, pero se prevé que se legisle al respecto en el horizonte de acción del presente Plan.

La actualización por sistemas que cumplan con los códigos de red más recientes reduce la afectación de la instalación sobre la red, lo que permitirá un uso más eficiente de la misma y facilitará la conexión de nueva potencia renovable.

A nivel ambiental, la remaquinación, repotenciación e hibridación pueden suponer un menor impacto al concentrar la generación renovable en un entorno concreto, reducir el número total de máquinas y por tanto la huella del proyecto y reducir la necesidad de nuevos tendidos de red.

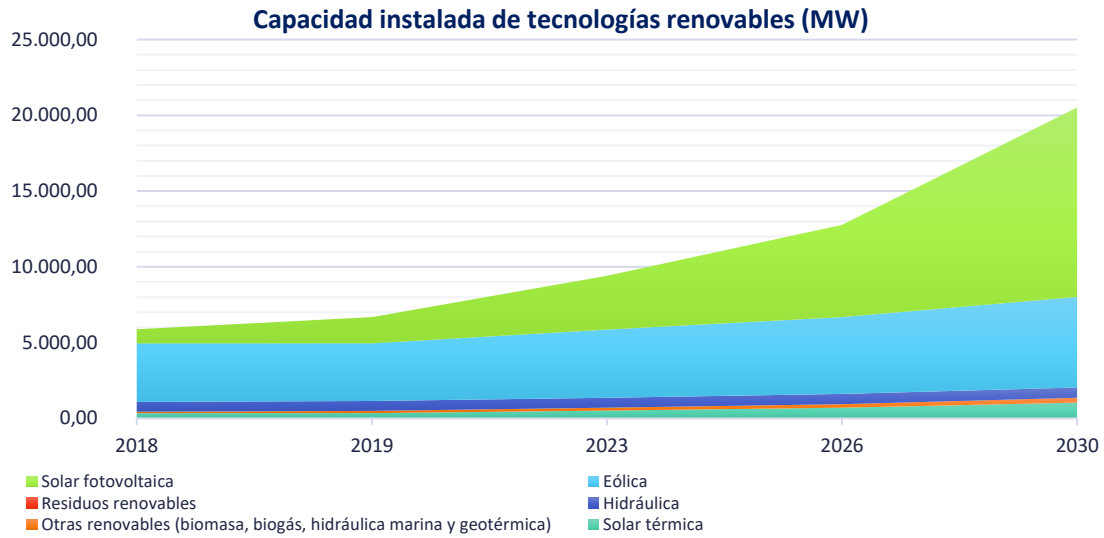


Gráfico 102: Evolución de la capacidad de generación según el Escenario Objetivo. Elaboración propia

Muestran también una importante tendencia al alza la tecnología solar termoeléctrica y el grupo denominado 'otras renovables', con una previsión de 1.040 MW y 326 MW respectivamente en el año 2030 lo que supone también triplicar su potencia instalada respecto al año 2019.

Pruebas fehacientes de esta previsión son la planta termosolar de 50 MW de Puertollano, Termollano y la nueva planta de generación con biomasa de 50 MW Biollano, cuya construcción comienza en el año 2018 y está en funcionamiento desde diciembre de 2019 y se inauguró oficialmente en enero de 2020.

Es necesario recordar que, si bien los totales renovables quedan comprometidos por el PNIEC, las cifras relativas de las diversas tecnologías son orientativas y susceptibles de modificación en función de la evolución tecnológica, los costes y la disponibilidad de las distintas tecnologías. Por este motivo, se establecen ventanas de revisión para los años 2023 y 2026 en las tablas anteriores, que hacen posible un seguimiento y actualización en función del escenario real que se produzca. Las cifras presentadas incluyen las diferentes tipologías de tecnologías existentes y futuras.

Por otra parte, tal y como se recoge en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) se prevé que en 2030 todavía haya operativos en el 'mix' eléctrico español algo más de 3 gigavatios (GW) de nuclear y un cierre ordenado de estas plantas por orden cronológico. En dicho Plan se refleja durante el periodo contemplado 2021-2030 un descenso de la potencia instalada de las centrales nucleares superior a los 4 GW (potencia que se corresponde con cuatro reactores de los siete funcionando en el año 2019). Este descenso se enmarca dentro del Plan de cierre ordenado, escalonado y flexible de los reactores nucleares existentes, que prevé la finalización de los otros tres reactores en el período comprendido entre 2031 y 2035.

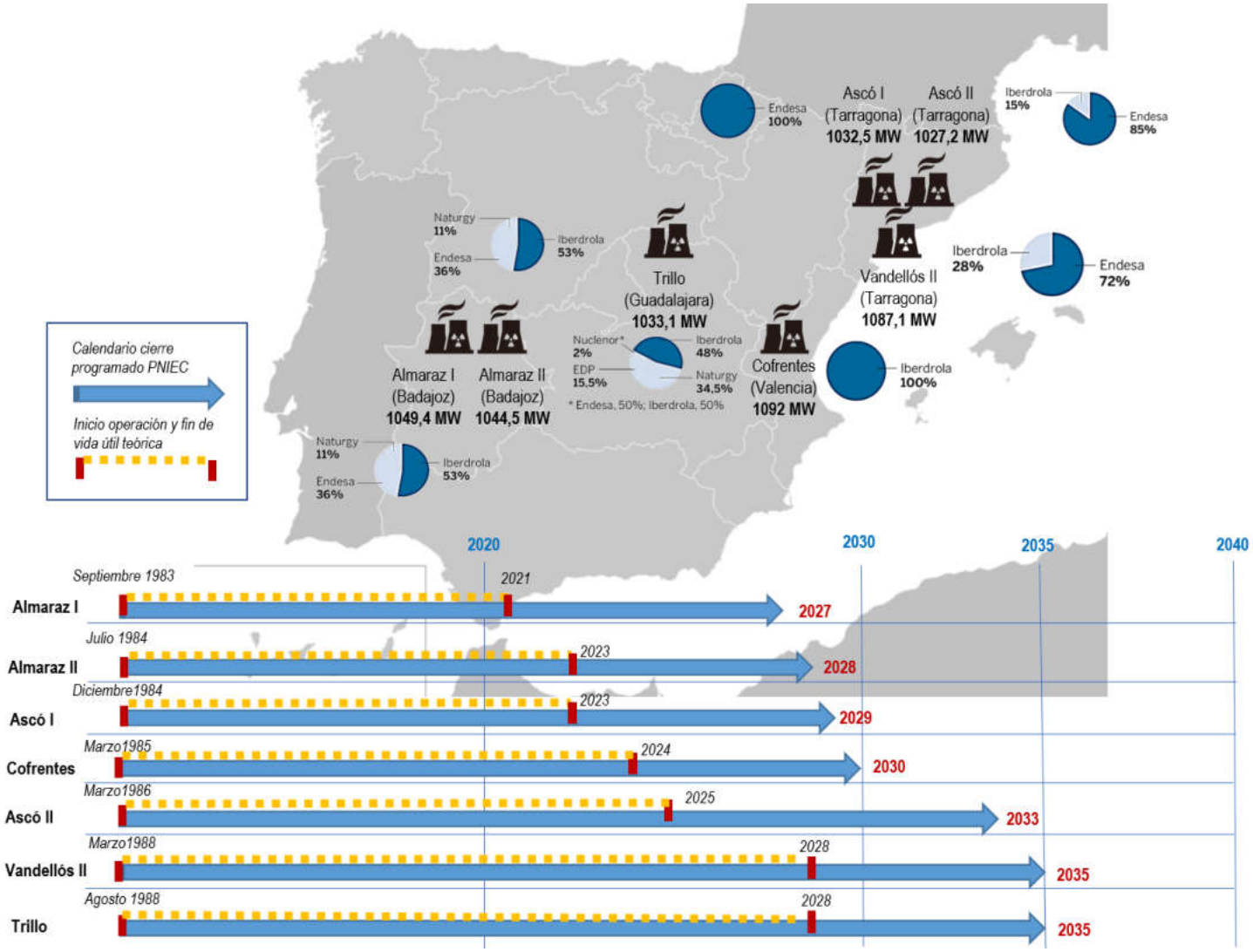


Ilustración 48: Calendario de cierre programado centrales nucleares en España. Elaboración propia. Fuente: Ministerio de Transición Energética

En la actualidad, existen siete grupos nucleares operativos en España (Almaraz 1 y 2, Ascó 1 y 2, Cofrentes, Trillo y Valdellòs 2, ordenadas por su puesta en funcionamiento), cuyo vencimiento se fecha sucesivamente entre 2021 y 2028. Concretamente, en Castilla- La Mancha la central Nuclear de Trillo (GU), en 2028 llegaría a los 40 años de operación, es decir, al final de la vida útil fijado en la actualidad para las centrales nucleares. No obstante, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, ante la evidencia de que será necesario ampliar la vida útil de las centrales nucleares mientras no se cubra la demanda con energías renovables, determinará el plazo de ampliación para llevar a cabo un cierre ordenado de las mismas, de acuerdo con los intereses de la transición. Es decir, a finales del año 2019, se considera que la participación de las nucleares es necesaria en la transición energética, lo que supondrá seguir con su funcionamiento bajo un marco retributivo estable que garantice una rentabilidad razonable.

El objetivo es que en 2050 el 100% de la generación eléctrica sea de origen verde, por este motivo el escalonamiento de su implantación deja hueco a las otras fuentes de energía y, principalmente, a la nuclear y la de gas natural (ciclo combinado), que harán de respaldo, sobre todo cuando se producen puntas de demanda. En el año 2018 en Castilla-La Mancha esas fuentes de energía suponen en torno al 12% y 9% de cuota, respectivamente.

La propiedad de la central de Trillo se reparte en Agrupaciones de Interés Económico, es decir, es propiedad de las compañías eléctricas españolas: Iberdrola Generación Nuclear, S.A.U., con una participación del 48%, Gas Natural Fenosa Generación, S.L.U, 34,5%, Iberenergía, S.A.U., 15,5%, y Nuclenor, S.A. 2%,

Tras una negociación teniendo en consideración las pretensiones de las eléctricas, éstas han firmado ante la Empresa Nacional de Residuos (Enresa), en el presente año 2019 el protocolo que incluye un calendario de cierre para el parque nuclear español, contemplando las clausuras ordenadas y escalonadas de los actuales siete reactores desde 2027 (Almaraz) hasta 2035 (Trillo).

De tal manera que, tras Almaraz, le tocaría el turno a Ascó I (2029) y Cofrentes (2030). En 2033 sería clausurado Ascó II y, en 2035, Vandellós y Trillo. A este ritmo, la vida útil de las centrales se situará en una media de unos 45-46 años.

Según este calendario Trillo será la última planta que cierre en el año 2035, por este motivo no se contempla su cierre en el escenario objetivo a 2030. No obstante, y a la vista de los resultados previstos en este escenario objetivo, la penetración de renovables en Castilla-La Mancha es evidente, por lo que el calendario firmado no debería tomarse como fechas "definitivas" de cierre para los distintos reactores, sino que sea "flexible" y "orientativo". El cierre de las centrales debe

ser ordenado de acuerdo con las capacidades de España y garantizando siempre la calidad de suministro.

Como soluciones renovables gestionables tenemos las centrales hidroeléctricas, que generan más del 10% de la electricidad en España, y también de biomasa (aunque en España son muy escasas), pero no son suficientes por sí mismas para garantizar el suministro en todo momento, así que todavía necesitamos centrales convencionales. Para poder prescindir de ellas, necesitaremos mecanismos de almacenamiento (bombeos, baterías u otros), una ampliación de la interconexión con Europa y mecanismos de flexibilización de la demanda, pero todo esto requiere tiempo e inversión. Este es uno de los motivos por los que se ha replanteado el cierre de las centrales más allá de su vida útil.

Sin embargo, existe otro motivo de igual importancia, y es que cuando se cierra una central nuclear hay que desmantelarla y hay que gestionar sus residuos, lo cual se ha estimado que supone un coste 14.300 millones de euros para todo el parque nuclear español. Este coste lo deben asumir las propias centrales a través del pago de la denominada 'tasa Enresa' que se sitúa a finales del año 2019 en 6,64€/MWh generado, que alimenta un fondo para tal fin. En el año 2019, en el fondo había menos de 6.000 millones de euros, y teniendo en cuenta que cada una de las centrales paga unos 60 millones de euros anuales, si se plantea su cierre a los 40 años de su vida útil este fondo es claramente insuficiente. Alargando su tiempo de funcionamiento a 45-46 años por reactor se recaudarán 2.500 millones de euros adicionales, lo que reducirá (que no eliminará) el problema de la insuficiencia de fondos para el desmantelamiento. Por este motivo el Gobierno ya se está planteando subir la tasa Enresa para no encontrarse con un agujero en el futuro, lo que puede propiciar el cierre más temprano de algunas centrales por lo que es necesario seguir la evolución del plan y adoptar decisiones según vaya siendo una realidad en el futuro, ya que se debe ajustar bien la entrada de la nueva potencia de renovables con la salida de fuentes como el carbón y la nuclear.

Un aspecto a tener en cuenta antes del cierre de las centrales nucleares es el análisis de los escenarios climáticos. Se hace necesario la elaboración de escenarios climáticos a largo plazo con un nivel alto de detalles, para evaluar los potenciales impactos en cuanto a los riesgos y a las oportunidades. En el Documento Inicial Estratégico que acompaña el presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha se ha analizado con un horizonte 2030 la evolución de variables como temperatura, irradiación solar, precipitaciones, vientos y otros datos sobre la evolución de la frecuencia y de la intensidad de los eventos extremos para las diferentes alternativas.

La elevada penetración de potencia renovable en el sistema eléctrico de generación irá acompañada de las siguientes acciones:

- Promoción de las infraestructuras de red necesarias.

- Maximización del uso de la capacidad de acceso disponible mediante procedimientos de asignación de potencia eficientes.
- Repotenciación de la totalidad del parque renovable existente a finales del año 2019 tras finalizar su vida útil, sustentándose las medidas de renovación e hibridación en proyectos existentes.
- Simplificación en la tramitación administrativa y medioambiental de las autorizaciones de las instalaciones, para que dicha tramitación no se convierta en un freno en la construcción de las instalaciones de generación y de las infraestructuras necesarias para su puesta en marcha, especialmente en el caso de las repotenciaciones.
- Revisión del funcionamiento del mercado eléctrico, en caso de considerarse necesario, como mecanismo para favorecer el máximo aprovechamiento del potencial de generación renovable del país.

La descarbonización del sector eléctrico será el resultado de la importante penetración de tecnologías renovables prevista en el presente Plan Estratégico, que irán sustituyendo de forma masiva a la generación de origen fósil. Por este motivo, en Castilla-La Mancha se plantea el objetivo para la generación eléctrica renovable en el año 2030 será el **78,6% del total, coherente con una trayectoria hacia un sector eléctrico 100% renovable en 2050, para lo que se hace necesario una potencia instalada en EERR del 90 % en el parque de generación de la región para el horizonte 2030.**

6.2.1.2. Energías renovables para uso térmico

Cuando hablamos de energías renovables es habitual pensar en tecnologías de generación eléctrica. Sin embargo, las energías limpias tienen un amplio potencial de desarrollo en los llamados sectores difusos, principalmente transporte y edificación.

Como ya se ha definido en el apartado 3.2.2.2 las renovables de uso térmico sirven para satisfacer nuestras necesidades térmicas y de transporte porque, en un país como España, la electricidad supone menos de una cuarta parte del consumo de energía final. Esto supone que, aunque toda la producción eléctrica fuera renovable, aún estaríamos lejos de conseguir los objetivos marcados para 2030: 32% de nuestra energía.

En el caso de la edificación podemos identificar rápidamente usos térmicos de las energías renovables: calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria (ACS) y, en menor medida, pero aún en uso, para cocinar.

Las principales energías renovables que pueden satisfacer los usos térmicos son las siguientes:

- **Biomasa –** la principal aplicación de la biomasa térmica es la obtención de calefacción, agua caliente sanitaria y calefacción de distrito (district heating).

- **Geotermia –** en el caso de la geotermia de baja temperatura, podemos satisfacer nuestras necesidades térmicas mediante una bomba de calor para la obtención de calefacción y refrigeración renovable.
- **Solar Térmica –** mediante unos captadores solares podemos aprovechar la radiación solar para calentar un fluido. Ese fluido, a su vez, intercambia su energía con el agua destinada al consumo que, posteriormente, se almacena para su uso.

Se obtienen datos de la base de datos Bdfer (Base de datos de fomento de las energías renovables) gestionada por IDAE, que recopila la información básica sobre las instalaciones renovables en funcionamiento en estrecha colaboración con las CC.AA., el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), que permite posteriormente evaluar las aportaciones de estas energías.

Se muestra a continuación la evolución en Castilla-La Mancha desde el año 2000 hasta el año 2018 en potencia térmica instalada (kW) y consumo de combustible renovable (tep) para uso exclusivamente térmico:

	Año 2000	Año 2001	Año 2002	Año 2003	Año 2004	Año 2005	Año 2006	Año 2007	Año 2008
POTENCIA TÉRMICA (kW) EXCLUSIVAMENTE TÉRMICO	38.198	40.639	40.683	40.683	43.007	43.152	54.969	57.986	59.646
CONSUMO COMBUSTIBLE RENOVABLE (TEP) EXCLUSIVAMENTE TÉRMICO	177.478	178.099	178.102	178.102	178.502	178523	180.044	180.238	180.475

	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
POTENCIA TÉRMICA (kW) EXCLUSIVAMENTE TÉRMICO	1.203.174	1.214.802	1.220.872	1.229.085	1.235.664	1.236.414	1.240.223	1.243.323	1.245.743	1.246.383
CONSUMO COMBUSTIBLE RENOVABLE (TEP) EXCLUSIVAMENTE TÉRMICO	202.180	203.852	204.627	205.585	206.385	206.486	207.066	207.453	207.940	208.025

Tabla 104: Evolución de la potencia térmica instalada y la producción para uso exclusivamente térmico[94]

Se incluyen las siguientes áreas: biogás térmico, biomasa, solar térmica de baja temperatura y geotermia de uso directo.

A continuación, se muestra la evolución gráficamente:

[94] *Base de datos fomento energías renovables Bbfer Versión 07*

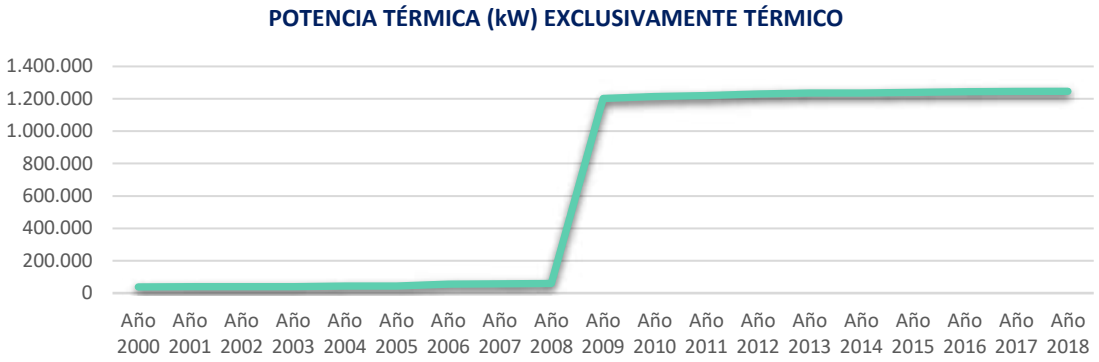


Gráfico 103: Potencia térmica (kW) instalada para uso exclusivamente térmico

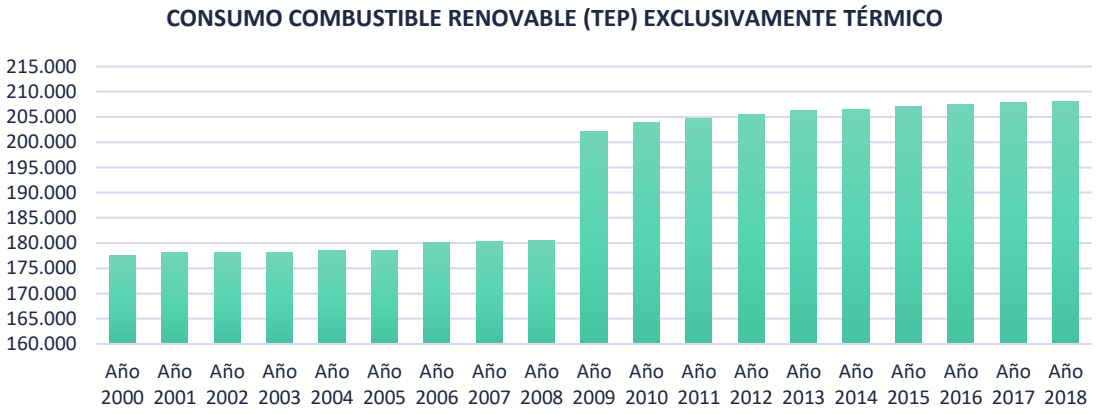


Gráfico 104: Consumo de combustible renovable (tep) para uso exclusivamente térmico

Puede apreciarse en ambas gráficas el salto sustancial entre el año 2008 y 2009, esto se debe a que, como ya se ha expuesto anteriormente, es en el mes de mayo de 2009 cuando se remitió a las CC.AA. el cuestionario expuesto en el Anexo I del Bdfer y el 29 de octubre de ese mismo año, se dieron a conocer los resultados.

BIOMASA TÉRMICA

El aprovechamiento de la **biomasa** tiene múltiples usos térmicos: calefacción, agua caliente sanitaria… A pesar del gran potencial que esta tecnología tiene en Castilla-La Mancha, únicamente contamos con algo más de un gigavatio de potencia instalada.

Con unos escenarios de alta descarbonización para 2030 y 2050, la biomasa será fundamental para contar con un mix equilibrado.

A nivel térmico, la biomasa nos permite disponer de calefacción y agua caliente sanitaria con un combustible competitivo y neutro en carbono.

La biomasa genera 30 empleos por megavatio, puestos de trabajo que quedan fijados en zonas rurales y, en el caso de la biomasa agrícola y forestal, evita la quema descontrolada de residuos y reduce el riesgo de incendios.

El Gobierno de Castilla-La Mancha puso en marcha en el año 2018 la Estrategia Regional de Biomasa Forestal, con diversas medidas como la sustitución de calderas de calefacción de edificios públicos de Castilla-La Mancha.

La biomasa es un sector que ha crecido mucho en los últimos años gracias a la tecnificación de los equipos de generación térmica que ha permitido mantener a lo largo del tiempo un incremento superior a 1.000 MWt instalados cada año, llegando a más de 200.000 instalaciones en nuestro país. En este sentido el gobierno de la región apoya el desarrollo de la biomasa que además supondrá un incremento del empleo relacionado directamente con el aprovechamiento forestal y la producción de biocombustibles.

En Castilla-La Mancha este crecimiento se observa en el siguiente gráfico:

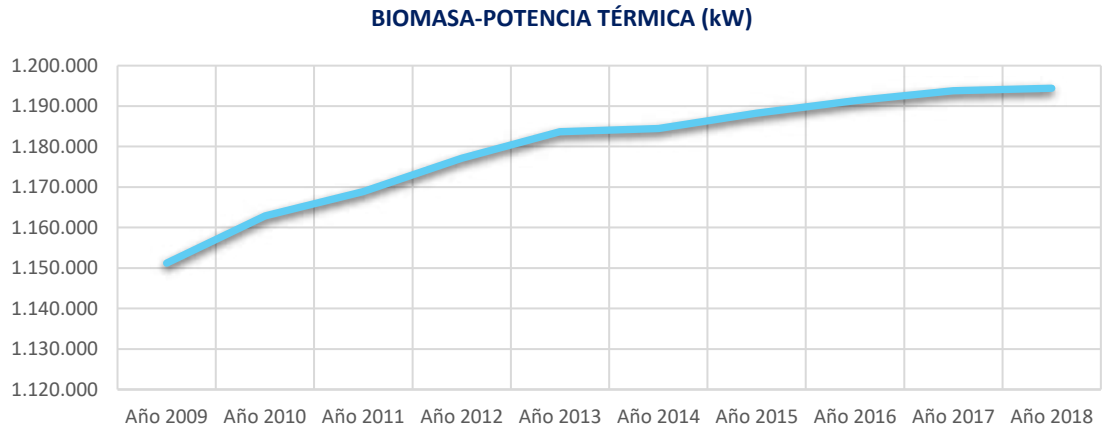


Gráfico 105: Potencia acumulada en kW de instalaciones de biomasa en Castilla-La Mancha. Fuente: Bbfer Versión 07

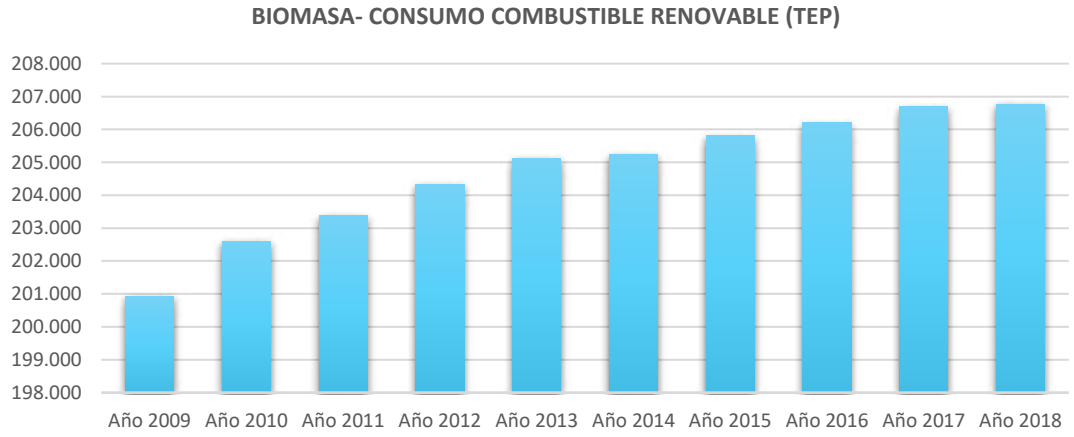


Gráfico 106: Energía anual en ktep de instalaciones de biomasa en Castilla-La Mancha. Fuente: Bbfer Versión 07

El crecimiento de las redes de calor en la última década coincide con las estimaciones realizadas por AVEBIOM (Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa) en 2015, cuya proyección al año 2020 augura la existencia de unas 700 redes de calor, operativas o en fase de construcción, con una potencia acumulada superior a los 860 MW térmicos.

Por Comunidades, Cataluña cuenta con 166 redes de calor, seguida de Castilla y León (62) y del País Vasco (34). En Castilla-La Mancha hay diez redes de calor operativas, situándose en el puesto número ocho de este ranking.

Casi 24.000 estufas y calderas de biomasa de alta eficiencia funcionaban en Castilla-La Mancha a finales de 2018, el 21,8% más que el año anterior, según el Informe Anual 2019 del Observatorio de la Biomasa que gestiona AVEBIOM.

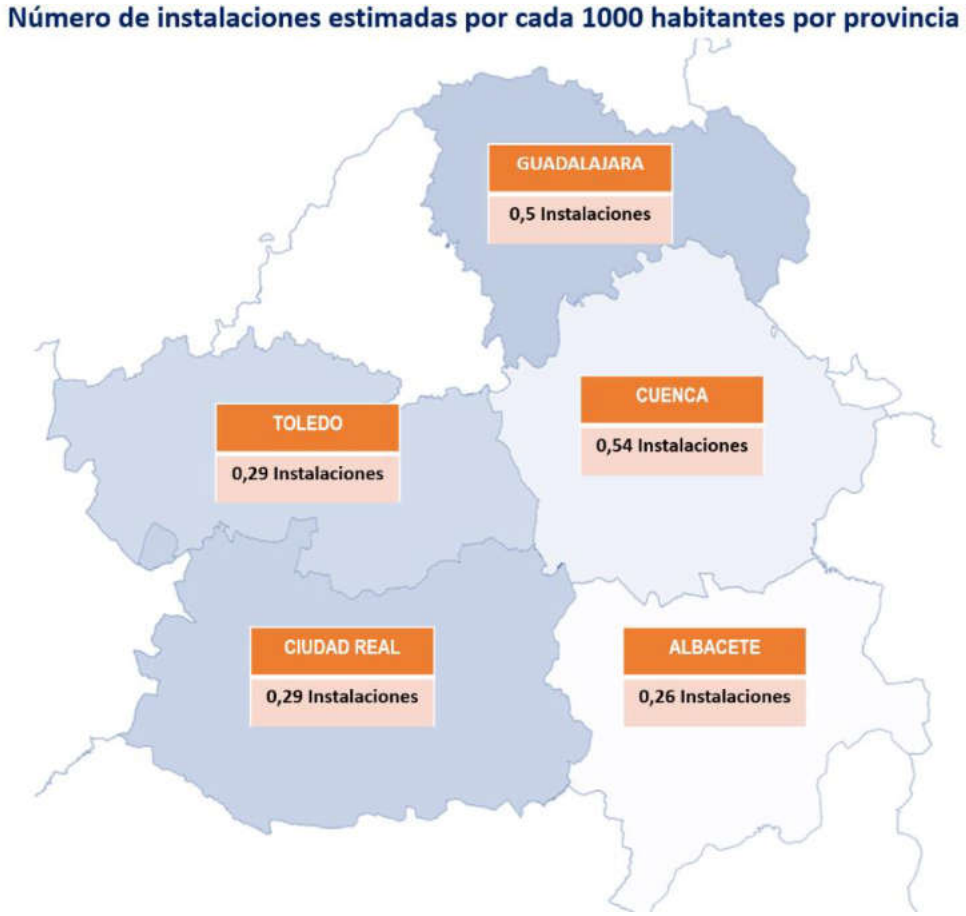


Gráfico 107: Número de instalaciones estimadas por cada 1000 habitantes por provincias Fuente: https://observatoriobiomasa.es/mapas

La gráfica que se muestra a continuación representa la evolución estimada de instalaciones de biomasa en Castilla-La Mancha desde 2008.

Gráfico 108: Número de instalaciones de biomasa en Castilla-La Mancha. Fuente: https://observatoriobiomasa.es/graficas

Este incremento de las instalaciones de biomasa tecnológicamente avanzadas, que supone la incorporación de más de 4.300 hogares y edificios de uso colectivo, sitúa el volumen de negocio del sector en 71 millones de euros.

Al cierre del ejercicio había 298.400 instalaciones de calefacción alimentadas con biomasa en funcionamiento, 53.480 más que el año anterior.

GEOTERMIA DE BAJA TEMPERATURA

La energía **geotérmica** es aquella energía almacenada en forma de calor que se encuentra bajo la superficie de la tierra. Esta energía puede aprovecharse para la producción directa de calor o para la generación de electricidad. Es una energía renovable y de producción continua las 24 horas del día y, por tanto, gestionable.

La energía geotérmica de baja entalpía basa sus aplicaciones en la capacidad que el subsuelo posee de acumular calor y de mantener una temperatura sensiblemente constante, entre 10 y 20 m de profundidad, a lo largo de todo el año.

Debido a que el contenido en calor de los recursos geotérmicos de baja entalpía es insuficiente para producir energía eléctrica, aquellos recursos con temperaturas por debajo de 50º e incluso hasta 15ºC, pueden ser utilizados para producción de agua caliente sanitaria y para climatización, ayudándose de un sistema de bomba de calor.

SOLAR TÉRMICA

La tecnología solar térmica es una tecnología madura que ha experimentado una considerable implementación en el sector de la edificación durante los últimos años. El actual desarrollo tecnológico y la alta fiabilidad de las instalaciones solares permite que éstas sean integradas fácilmente en edificios e industrias.

La tecnología actual permite que las instalaciones solares térmicas precisen de un mantenimiento mínimo y dispongan de sistemas de control para su seguimiento remoto, ofreciendo así todas las garantías en materia de seguridad y comodidad de uso.

Por un lado, Castilla-La Mancha quiere dar visibilidad al potencial de la tecnología solar térmica y su contribución al calor renovable, totalmente desaprovechado, en nichos de mercado tan importantes como la edificación, el calor para procesos industriales, el calor en redes de distribución urbanas y el calor en el sector terciario, tanto en el sector turístico-hotelero como en el sector transporte, comunicación y otras actividades comerciales.

Por otro lado, el control administrativo de la tecnología solar térmica implantada en la región es bastante dificultoso teniendo en cuenta que no resulta obligatorio informara a la Administración de la instalación de este tipo de tecnología. En el año 2017, de acuerdo con la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT), España contaba con una potencia acumulada de 2,82 GWth, aún muy lejos de los 7 GWth, objetivo establecido en el PER 2011–2020. España cuenta, a finales de 2018, con una potencia instalada de más de 4,3 millones de metros cuadrados de energía solar térmica, lo cual implica una potencia de 3 GWth en operación. Y todo parece indicar que se está consolidando un cambio de tendencia en el sector solar térmico en el país. Así lo demuestra la encuesta de mercado realizada (mediados de 2018), la cual ha sido positiva e indica que el mercado de la solar térmica ha crecido un 5% respecto al primer semestre del año anterior.

Respecto a las expectativas del mercado solar térmico en 2019, el cambio de tendencia en la vivienda iniciada en 2017-2018 (las viviendas iniciadas en los ocho primeros meses del 2018 superan las 68.000, unas 14.000 viviendas más que en el mismo periodo del año pasado) se estima se traduzca previsiblemente en un cambio de tendencia de la vivienda finalizada en 2018 y, consecuentemente, de la potencia solar instalada.

La solar térmica va a jugar un papel muy importante dentro de los edificios de consumo casi cero, ya que implica proyectar estos teniendo en cuenta aspectos de ahorro energético, junto con la integración de energías renovables. La inclusión de la energía solar térmica va a resultar fundamental para conseguir que realmente los consumos energéticos sean casi nulos, dado que se trata de una energía gratuita e inagotable, siendo, además, España un país privilegiado en este aspecto por la elevada radiación solar que recibe.

CONCLUSIONES

A continuación, se muestran los valores desagregados por área desde el año 2009 recogidos por la Bdfer:

AREA	VALOR	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014	Año 2015	Año 2016	Año 2017	Año 2018
BIOGAS	POTENCIA TÉRMICA (kW)	51.963	51.963	51.963	51.963	51.963	51.963	51.963	51.963	51.963	51.963
	CONSUMO COMBUSTIBLE RENOVABLE (TEP)	811	811	811	811	811	811	811	811	811	811
SOLAR TÉRMICA	POTENCIA TÉRMICA (kW)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	CONSUMO COMBUSTIBLE RENOVABLE (TEP)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
BIOMASA	POTENCIA TÉRMICA (kW)	1.151.211	1.162.839	1.168.909	1.177.122	1.183.701	1.184.451	1.188.259	1.191.360	1.193.780	1.194.420
	CONSUMO COMBUSTIBLE RENOVABLE (TEP)	200.926	202.599	203.373	204.332	205.131	205.232	205.812	206.199	206.687	206.771
GEOTERMIA USO DIRECTO	POTENCIA TÉRMICA (kW)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	CONSUMO COMBUSTIBLE RENOVABLE (TEP)	443	443	443	443	443	443	443	443	443	443
TOTAL	**POTENCIA TÉRMICA (kW)**	**1.203.174**	**1.214.802**	**1.220.872**	**1.229.085**	**1.235.664**	**1.236.414**	**1.240.223**	**1.243.323**	**1.245.743**	**1.246.383**
	CONSUMO COMBUSTIBLE RENOVABLE (TEP)	**202.180**	**203.852**	**204.627**	**205.585**	**206.385**	**206.486**	**207.066**	**207.453**	**207.940**	**208.025**

Tabla 105: Consumo renovable exclusivamente térmico[95]

No se dispone de datos almacenados para solar térmica, ni de potencia térmica instalada en geotermia.

Es necesario tener presente que el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) publica todos los años una serie de ayudas para las instalaciones solares térmicas con el único objetivo de fomentar el uso de energías renovables. En Castilla-La mancha mediante la Ley 1/2007, de 15 de febrero, de fomento de las energías renovables e incentivación del ahorro y eficiencia energética en Castilla-La Mancha, que establece como objetivo el potenciar el uso racional de los recursos energéticos de carácter renovable en Castilla-La Mancha, se pretende fomentar la utilización racional de la energía en cualquiera de sus formas y promover el ahorro y la eficiencia energética, siendo de aplicación a todos los sectores de actividad, primario, industrial, transporte, servicios y doméstico, tanto en la vertiente de producción como en la vertiente de consumo energético. El fomento del uso de las energías renovables se enmarca dentro de las medidas que sirven para canalizar la producción energética en energías limpias y garantizar la reducción en la emisión de CO2, y promocionando el uso de unas energías limpias que favorecen un modelo de desarrollo económicamente y energéticamente sostenible. A nivel

[95] Base de datos fomento energías renovables Bbfer Versión 07

autonómico y como ejemplo, con fecha 19 de diciembre de 2017, se publicó en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha la Orden 201/2017, de 5 de diciembre, de la Consejería de Economía, Empresas y Empleo, por la que se establecen las bases reguladoras de las ayudas para el aprovechamiento de las energías renovables en Castilla-La Mancha, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional. La actual Dirección General de Transición Energética publicó la convocatoria para 2019, que se regula por las citadas bases reguladoras, habiendo posteriormente publicado otros incentivos de esta tipología.

6.2.1.3. Autoconsumo renovable

El **autoconsumo energético** consiste en el uso de la energía generada por una instalación para el consumo propio.

En el año 2015 apareció la primera regulación del autoconsumo fotovoltaico que permitió arrancar el desarrollo de un nuevo mercado, para todos desconocidos entonces. En este tiempo la regulación ha evolucionado hasta un punto que, sin ser la ideal, podemos considerar buena para un desarrollo casi infinito de instalaciones. Un mercado potencial enorme.

El 5 de abril de 2019 el Gobierno aprueba el Real Decreto 244/2019 por el que se regulan las condiciones del autoconsumo, impulsado con el Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores, que derogó el denominado impuesto al sol, aportando certidumbre y seguridad a las personas usuarias. En particular desarrolla:

- las **condiciones** administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica,
- define las **instalaciones próximas** a efectos de autoconsumo,
- desarrolla el autoconsumo **individual y colectivo**,
- establece un sistema de **compensación simplificada** entre los déficits de las personas consumidoras y los excedentes de sus instalaciones de autoconsumo, y
- organiza el **registro administrativo de autoconsumo** de energía eléctrica, así como su procedimiento de inscripción que no supondrá carga administrativa para las personas consumidoras.

MODALIDADES DE AUTOCONSUMO

SIN excedentes. Cuando existen sistemas antivertido que impiden la inyección de energía excedentaria a la red de transporte o distribución. En estas instalaciones el desarrollo tecnológico se alía con el progreso comercial del almacenamiento con baterías, que permite una mejor gestión de los picos de demanda mientras reduce la presión sobre las redes de distribución. En este caso existe un único tipo de sujeto: la persona consumidora.

CON excedentes. Cuando las instalaciones de generación pueden, además de suministrar energía para autoconsumo, inyectar energía excedentaria en las redes de transporte y distribución. En estos casos existen dos tipos de sujetos: personas consumidoras y productoras.

Las instalaciones con excedentes podrán ser:

- **CON excedentes ACOGIDAS a compensación**

En esta modalidad la energía que no se autoconsuma de forma instantánea se vuelca a la red de manera que al final del periodo de facturación (como máximo un mes) el valor de esa energía excedentaria se compensará en la factura de la persona consumidora.

Pueden optar a esta modalidad las instalaciones individuales y colectivas conectadas en red interior que cumplan las condiciones descritas en el Real Decreto.

- **CON excedentes NO ACOGIDAS a compensación**

En esta modalidad la energía que no se autoconsuma de forma instantánea se vuelca a la red y se vende obteniendo por ella el precio del mercado eléctrico.

Con cualquiera de las modalidades, las instalaciones de autoconsumo ofrecen a las personas consumidoras interesantes ahorros en su factura eléctrica.

El principal reto para todos, sobre todo para los grandes operadores, es el de conseguir precios de instalación muy bajos y, a ser posible, con “tarifa plana”. Es algo complicado, pero, seguramente, se acabará consiguiendo y, a partir de ahí, el mercado eclosionará hasta llegar a las cifras que el estudio del Observatorio Español del Autoconsumo Fotovoltaico pronosticó: llegar a más de 300.000 hogares en tres años.

En cuanto al autoconsumo industrial, los números y los beneficios para las empresas son tan apabullantemente buenos que la única razón de que aún no haya explotado se debe a su desconocimiento o a que muchas empresas están aún explorándolo. Pero hay empresas con potencial de cientos de megavatios que, sin duda, acabarán invirtiendo por la seguridad del retorno en la inversión.

En definitiva, el desarrollo del autoconsumo garantiza a las personas consumidoras el acceso a alternativas más baratas y respetuosas con los límites del planeta, contribuye a reducir las necesidades de la red eléctrica, genera mayor independencia energética y permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, es una actividad generadora de empleo vinculado a la transición ecológica, como ya se ha demostrado en países de nuestro entorno.

El autoconsumo en Castilla-La Mancha debe ser una apuesta de futuro segura dado el potencial existente. A finales del año 2019, ya se están promoviendo proyectos de este tipo. Recientemente se ha celebrado en Tomelloso (Ciudad Real) la jornada “Oportunidades para las

cooperativas en energía fotovoltaica". Dado el compromiso con el medio ambiente de estas cooperativas y el importante peso de la factura eléctrica en su estructura de costes, resulta interesante el desarrollo de proyectos de producción de energía solar fotovoltaica para autoconsumo aprovechando los cambios normativos recientes, así como el abaratamiento de los materiales.

Ya en el año 2018 la producción de energía fotovoltaica procedente de instalaciones de autoconsumo creció un 94% a nivel nacional, además, se prevé que en este nuevo escenario se instalarán en España alrededor de 400 MW de autoconsumo al año, lo que contribuirá a la lucha contra el cambio climático.

En Castilla-La Mancha en el año 2017 se publicaron ayudas a empresas y pymes para autoconsumo fotovoltaico, geotermia y movilidad eléctrica. Consistía en tres convocatorias de ayudas para el sector empresarial en materia energética: ayudas a la producción de energías limpias, fundamentalmente energía fotovoltaica y geotérmica; ayudas al ahorro y a la promoción de la eficiencia energética, tanto para los procesos productivos como para los edificios y sus sistemas de iluminación o calefacción; y ayudas para el fomento de la movilidad eficiente, con apoyo tanto a vehículos como a infraestructuras de abastecimiento.

Se preveía que estas ayudas aumentarán en un millón de euros la dotación prevista para empresas y pymes y contarán con un presupuesto global de 5 millones de euros abierto a ayuntamientos y particulares.

El Registro Administrativo de Autoconsumo de Energía Eléctrica regulado por el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica es la única referencia oficial relativa a la implantación territorial del autoconsumo. A continuación, se muestran las instalaciones registradas en Castilla-La Mancha por provincias y modalidad:

AUTOCONSUMO MODELIDAD TIPO 1 SECCION PRIMERA: Acogidos a la modalidad de autoconsumo de tipo 1 con potencia contratada inferior o igual a 10 kW		
PROVINCIA	**nº Instalaciones**	**Pinst (kW)**
ALBACETE	3	6,035
CIUDAD REAL	6	32,73
CUENCA	5	26,38
GUADALAJARA	1	2,5
TOLEDO	23	85,525
Total general	**38**	**153,17**

Tabla 106: Registro de instalaciones suministro de energía eléctrica con autoconsumo modalidad Sección1

Fuente: Datos públicos del Registro Administrativo de Autoconsumo de Energía Eléctrica en España. Listado generado en el intervalo de 10/10/2015 a 31/12/2019

En la modalidad de suministro con autoconsumo sin excedentes, hay registradas 38 instalaciones, siendo todas ellas de tecnología fotovoltaica, con una potencia total instalada de 153,17 kW en total.

AUTOCONSUMO MODELIDAD TIPO 2 SECCIÓN 1		
PROVINCIA	**nº Instalaciones**	**Pinst (kW)**
ALBACETE	3	82,92
CIUDAD REAL	4	35,38
CUENCA	4	61,57
GUADALAJARA	3	335,08
TOLEDO	5	135,49
Total general	**19**	**650,44**

Tabla 107: Registro de instalaciones suministro de energía eléctrica con autoconsumo modalidad Sección2 Tipo 1.

Fuente: Datos públicos del Registro Administrativo de Autoconsumo de Energía Eléctrica en España. Listado generado en el intervalo de 10/10/2015 a 31/12/2019

En el caso de la modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes de menos de 100 kW de potencia instalada (tipo 1), hay registradas 19 instalaciones, 18 de ellas de tecnología fotovoltaica, y una instalación de residuos, que suman una potencia total instalada de 650,44 kW en total.

AUTOCONSUMO MODELIDAD TIPO 2 SECCIÓN 2			
PROVINCIA	**TECNOLOGÍA**	**nº Instalaciones**	**Pinst (kW)**
ALBACETE	Biolíquido, Biogas	3	990
	Fotovoltaica	1	98,8
CIUDAD REAL	Cogeneración	1	999
CUENCA	Fotovoltaica	2	113,61
GUADALAJARA	Cogeneración	3	24.330
TOLEDO	Biolíquido, Biogas	5	6.717
	Cogeneración	5	16.322
	Fotovoltaica	1	53,9
	Motor	1	5.190
Total general		**22**	**54.814,31**

Tabla 108: Registro de instalaciones suministro de energía eléctrica con autoconsumo modalidad Sección2 Tipo 2.

Fuente: Datos públicos del Registro Administrativo de Autoconsumo de Energía Eléctrica en España. Listado generado en el intervalo de 10/10/2015 a 31/12/2019

En el caso de la modalidad de suministro con autoconsumo con excedentes acogida al mecanismo de compensación de excedentes de más de 100 kW de potencia instalada (tipo 2) hay un registro de 22 instalaciones, 4 de ellas de tecnología fotovoltaica, 8 de biogás, 9 de cogeneración y un motor, que acumulan una potencia instalada de 54.814,31 kW.

Dada la desactualización de los datos reflejados en el Registro Administrativo de Autoconsumo de Energía Eléctrica, se dispone a finales del año 2019 de una aproximación en cuanto a instalaciones de autoconsumo conectadas a red, que se muestra de la siguiente manera:

Total autoconsumo SIN excedentes	7 MW
Total autoconsumo CON excedentes	60 MW

Tabla 109: Distribución de instalaciones de autoconsumo conectadas a red. Fuente: JCCM

6.2.2. Programa de Ahorro y Eficiencia Energética

Se propone, de acuerdo con la Ley 1/2007[96], la elaboración de programas de ahorro y eficiencia energética para Castilla-La Mancha con un enfoque sectorial. Tal y como establece esta ley en su artículo 14, las administraciones públicas autonómica y local de Castilla-La Mancha aprobarán programas de ahorro y eficiencia energética con medidas transversales necesarias para la reducción de la demanda energética, así como el aumento del rendimiento energético en el ámbito de sus respectivas competencias. En este sentido se propone, o bien elaborar un único programa a nivel regional dotándolo de un carácter sectorial que contenga las medidas de carácter trasversal para cada uno de los sectores considerados. Posteriormente, será decisión de la Administración concretar más las acciones aprobando, por ejemplo, un plan de movilidad urbana sostenible (PMUS) en el sector transporte y un plan de medidas de ahorro y eficiencia energética en la edificación, en el sector doméstico.

Adicionalmente, el programa deberá ser coherente con la política energética de la Unión Europea por lo que se tendrá presente la Directiva de Eficiencia Energética (Directivas 2012/27/UE y 2018/2002/UE) que establece en el artículo 7 la obligación de acreditar ahorros de energía final acumulados hasta 2020 y 2030. En este sentido, para la elaboración de los programas de ahorro y eficiencia energética será preciso contar con la participación de los sujetos contemplados en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector Hidrocarburos, las personas consumidoras y usuarias de energía, otros agentes económicos y sociales con incidencia en la demanda energética, así como los citados en el artículo 25.3 de la citada Ley 1/2007.

[96] Ley 1/2007 de 15 de febrero, de fomento de las Energías Renovables e Incentivación del Ahorro y Eficiencia Energética en Castilla-la Mancha

En este apartado del Plan se presentan 24 medidas principales de eficiencia energética encaminadas a conseguir los objetivos marcados en el horizonte 2030 para Castilla-La Mancha. Los objetivos relacionados para el conjunto de todos los sectores son:

- Mejorar de la eficiencia energética en un 35,5 % respecto al escenario tendencial de 2008[97], pasando de 5.365,10 ktep de consumo en el año 2008 a 4.016,64 ktep en el año 2030.

Indicador	Situación 2008	Proyección del año 2016-2030	Escenario Eficiencia 2030	Ahorro estimado 2030	% Ahorro estimado 2030
Consumo de energía final (ktep)	5.365,10	5.482,78	4.016,64	1.466,14	26,74%

Tabla 110: Objetivo de Reducción del Consumo de Energía Final con respecto al escenario tendencial del año 2016

Si se considera respecto a la base 2008 el ahorro sería de 1.348,46 ktep lo que supondría un porcentaje del 25% sobre el consumo estimado desde la situación del año 2008.

- Mejora de la intensidad energética final en un 2,2% interanual entre 2016 y 2030. Esto supone reducir de 116,53 (tep/ M€ 2010) en el año 2016 a 80,85 (tep/ M€ 2010) en el año 2030.

Indicador	Situación 2016	Escenario Eficiencia 2030	Variación interanual Escenario Eficiencia 2016/2030
Intensidad final (tep/M€2010)	116,53	80,85	2,2%

Tabla 111: Objetivo de Reducción de la Intensidad Final para el año 2030.

El objetivo es mejorar el margen de exportaciones de la región y además hacerlo con un mayor porcentaje de energías limpias, supone un aumento del consumo de energía primaria en el escenario 2030 debido principalmente a la participación de renovables que se espera.

Asimismo, se ha comprobado que el consumo previsto de energía final está en consonancia con las exigencias propuestas por la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

En este apartado se han establecido las medidas, tanto horizontales como sectoriales, para poder alcanzar los objetivos previstos en el Plan.

- **Medidas horizontales:** son comunes a todos los sectores y serán impulsadas por las Administraciones Públicas autonómica y local de Castilla-La Mancha y otros agentes económicos y sociales implicados en el sector de la eficiencia energética.

[97] Se ha seleccionado 2008 por ser el año de inicio de la estrategia anterior, desde la cual ya se han implementado medidas en este sentido.

- **Medidas sectoriales:** se definen medidas en los diversos sectores finales. En cada sector se realiza un análisis energético de la situación actual, se resumen los objetivos y se indican las líneas de actuación propuestas para cada ámbito.

Adicionalmente, las medidas de los programas de ahorro y eficiencia energética podrán categorizarse en función de su objetivo:

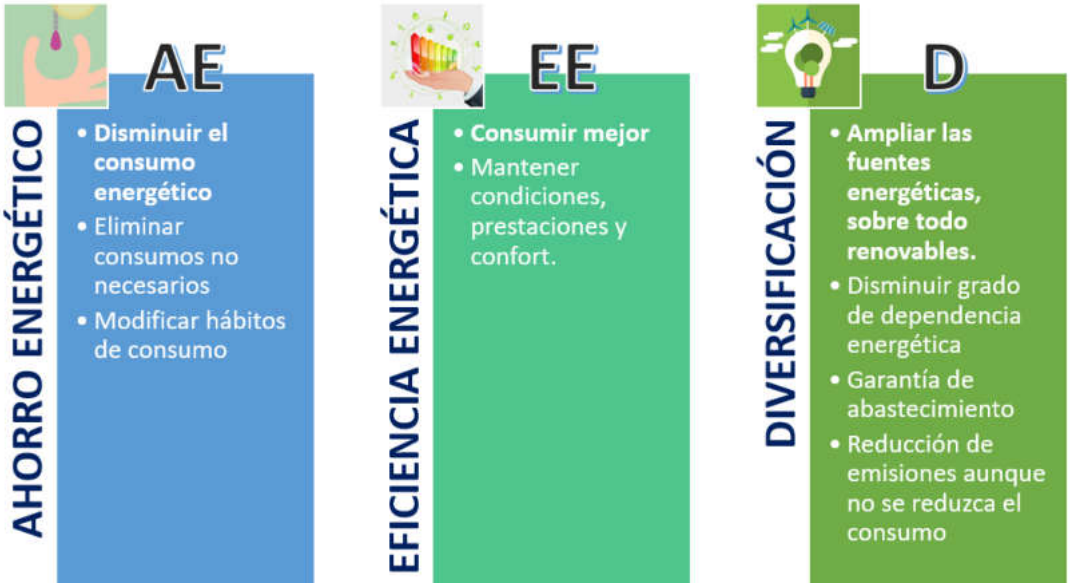


Ilustración 49: Subclasificación de las medidas del programa de ahorro y eficiencia energética

El presente Plan, en el Programa de Ahorro y Eficiencia Energética se recogen 24 medidas, de las cuales 20 se han diseñado, bajo un enfoque sectorial.

6.3. Líneas de actuación

6.3.1. Líneas de actuación del Programa de Fomento de las Energías Renovables

Para alcanzar los objetivos del presente Programa de Fomento de las Energías Renovables se proponen medidas de actuación específicas clasificadas en las siguientes categorías:

- **Medidas horizontales para fomentar la generación eléctrica a partir de fuentes renovables de energía.**
- **Medidas sectoriales de mejora para tecnologías de uso térmico.**
- **Medidas para el fomento e impulsión del autoconsumo renovable.**
- **Acciones impulsadas por las Administraciones, y medidas horizontales.**

6.3.1.1. Medidas horizontales para fomentar la generación eléctrica a partir de fuentes renovables de energía

Son medidas que se pueden aplicar a todas las tecnologías utilizadas en la explotación de las fuentes de energía renovable.

Medida 1.1. Nuevas instalaciones de generación eléctrica con energías renovables

Se propone la instalación de sistemas adicionales de generación eléctrica con energías renovables hasta alcanzar una potencia total instalada de 22.979,50 MW en el año 2030, esto supone un aumento desde el año 2019 de 13.972,78 MW con lo que se conseguirá el objetivo de cubrir el 78,6% de la producción eléctrica con fuentes de energía renovables. Con este objetivo, es necesario extraer todo el potencial de cada tecnología renovable disponible con una visión estratégica.

Aquellas tecnologías que ya están desarrolladas han demostrado en los últimos años su elevada capacidad para conseguir altas contribuciones energéticas, minimizando la cantidad de apoyos públicos asociados. El desarrollo de nuevas instalaciones debe seguir apoyándose en mecanismos de concurrencia competitiva, como los procedimientos de subastas iniciados en España a partir de 2015, con las adaptaciones que sean necesarias para mejorar su eficiencia y eficacia.

Objetivos propuestos:

- Desarrollo de las energías renovables.
- Innovación tecnológica.
- Se propone las siguientes metas:

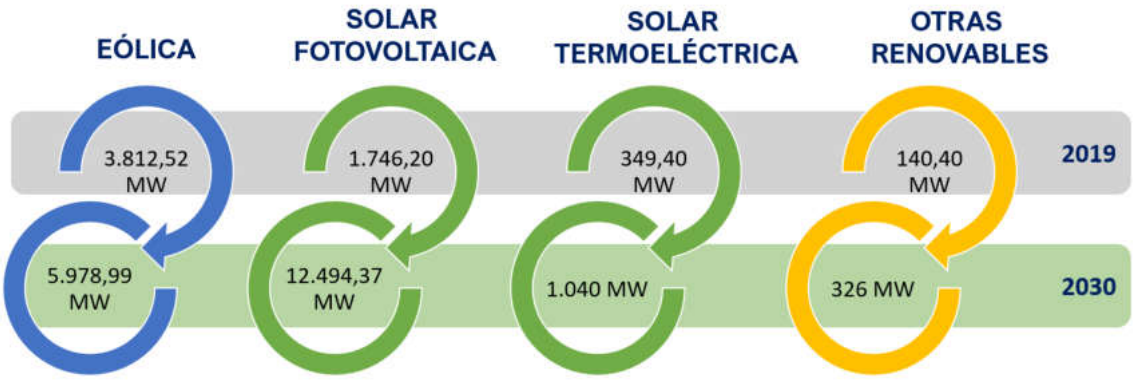


Ilustración 50: Objetivos propuesto de incremento de la potencia instalada por fuente energética renovable. Elaboración propia

Sin embargo, para las tecnologías que no han desarrollado la totalidad de su potencial en la actualidad (como la producción eléctrica a partir del biogás, la biomasa para uso eléctrico), es necesario establecer mecanismos de apoyo público a las peculiaridades de cada una, de forma que se tenga en cuenta que todavía no pueden competir en términos de costes de generación, pero supongan un valor añadido al sistema al diversificar tecnologías, fuentes de energía y ubicación de las mismas, así como su potencial de desarrollo futuro.

Por último, se considera necesario articular medidas específicas destinadas a la promoción de las energías renovables con el objetivo de aumentar el impacto socioeconómico e incrementar la aceptación social y la conciencia ciudadana sobre este tipo de tecnologías.

Deben establecerse mecanismos y resolverse los escollos actuales para el desarrollo de las nuevas instalaciones de energías renovables:

- **Convocatoria de subastas** cuyo producto será la energía eléctrica a generar y la variable sobre la que se ofertará será el precio de dicha energía.
- **Mecanismos locales de participación** por parte de personas o entidades del municipio o entorno local en el que se sitúen los proyectos, de modo que éstas tengan la oportunidad de ser copropietarias o coinversoras.
- **Ampliar la capacidad de evacuación**: Con la publicación de la Orden TEC/212/2019, de 25 de febrero, se inicia el proceso de elaboración de la planificación de la red de transporte de energía eléctrica para el periodo 2021-2026, a propósito del cual la administración regional ha realizado una serie propuestas de desarrollo de la red de transporte con el fin de incrementar las posibilidades de evacuación de proyectos de generación mediante renovables en zonas geográficas susceptibles de explotación con limitaciones de acceso a la red en este aspecto.
- **Programa específico de desarrollo de tecnologías energéticas y proyectos piloto** de las tecnologías menos desarrolladas.

Los beneficios en el horizonte 2030:

- Aportación al PIB de miles de euros/año.
- Reducción de las importaciones de combustibles fósiles.
- Mayor seguridad energética regional.
- Generación de miles de empleos relacionados.
- Emisiones de CO_2 evitadas.

Medida 1.2. Plan de renovación tecnológica y repotenciación en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables

Durante la década 2021-2030, gran parte de la potencia eléctrica renovable en funcionamiento a finales de 2019 habrá superado su vida útil regulatoria. Sin un plan específico para la renovación tecnológica de estos proyectos, es previsible que se produzca una reducción de la potencia instalada de origen renovable, fundamentalmente compuesta por parques eólicos antiguos y centrales minihidráulicas, aunque también afectaría a las primeras instalaciones que se pusieron en marcha de biomasa, biogás y fotovoltaica. Con el objeto de no perder su contribución energética, es imprescindible llevarlo a cabo teniendo en cuenta el plan específico para la renovación tecnológica de estas instalaciones previsto en el Marco Estratégico de Energía y Clima del Estado. Concretamente este marco regulatorio cuenta con los siguientes documentos que establecen el Plan de desarrollo tecnológico:

- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de Cambio Climático y Transición Energética
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030
- Estrategia de Transición Justa

Además, la Ley 7/2019 de Economía Circular de Castilla-La Mancha incorpora al ordenamiento jurídico de la región los principios de la Economía Circular. En este sentido, la renovación tecnológica o repotenciación garantiza la optimización de los recursos tecnológicos y naturales disponibles, minimiza los impactos ambientales y fomenta la eficacia al conseguir que los productos y recursos mantengan su utilidad y valor el mayor tiempo posible.

El objetivo principal de la Ley 7/2019 de Economía Circular es conseguir el máximo valor y uso de todos los recursos, productos y residuos, fomentando la gestión racional y sostenible de los mismos, promoviendo su reducción, reciclaje, reutilización y valorización, el ahorro energético y reduciendo las emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero. Es por ello que entre los

postulados de la economía circular en Castilla-La Mancha se encuentra una línea de actuación destinada a reemplazar tecnologías y servicios antiguos por otros más eficientes, aplicar nuevas tecnologías y apostar por nuevos productos y servicios más eficientes directamente relacionada con la medida 1.2 del presente Plan Estratégico.

La evolución tecnológica ha ocasionado que las máquinas y productos sean cada vez más eficientes y sea posible instalar la misma potencia con menor número de unidades de producción. Por ejemplo, en la tecnología eólica las máquinas cada vez son más grandes, con potencia unitaria de hasta 5 veces superior a las antiguas instaladas, permiten aprovechar vientos con menor velocidad media, lo cual permitirá además aumentar el número de emplazamientos adecuados para esta tecnología.

Actuar en las instalaciones existentes de generación eléctrica con renovables que ya suponen un importante activo dada su ubicación en lugares de elevado recurso energético, debido a la existencia de infraestructuras y la capacidad existente de conexión a la red, supondrá un menor impacto ambiental y territorial que desarrollar nuevos proyectos en otras ubicaciones.

La ampliación, repotenciación o *repowering* de las instalaciones existentes permite un mejor aprovechamiento de las fuentes renovables al sustituir sistemas obsoletos por otros nuevos con mayor potencia o eficiencia. Además, la hibridación mediante la incorporación de distintas tecnologías de generación y/o almacenamiento permite mejorar la capacidad disponible a red, así como aumentar la concentración territorial de generación renovable.

La Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha debe articular mecanismos para simplificar la tramitación administrativa de los proyectos y reducción de plazos, tanto a nivel regional en función de sus competencias como de forma coordinada con el gobierno central.

Beneficios:

- Menor impacto ambiental y del territorio.
- Innovación tecnológica.
- Aprovechamiento de elementos auxiliares existentes.

Es importante que los proyectos de este tipo sean coordinados de manera conjunta por la Administración General del Estado (MITECO) y las administraciones autonómicas y locales.

Medida 1.3. Mejora de la capacidad de evacuación y seguridad de suministro

Castilla-La Mancha cuenta con una ubicación excepcional, con excelentes recursos renovables, un suelo disponible a buenas condiciones de mercado y un Gobierno favorable a las energías limpias que ayuda y facilita los plazos y la tramitación.

En este contexto resulta determinante para la viabilidad de nuevas instalaciones de generación disponer de capacidad de evacuación de la energía eléctrica producida. En este sentido, la gestión que viene realizando la Administración regional, que ha promovido en los últimos años la inclusión en la planificación de la ampliación de un buen número de subestaciones, ha permitido que según la información que publica REE sobre evolución de la tramitación de los procedimientos de acceso y conexión de la generación eólica y solar fotovoltaica, al margen de la generación en servicio, a 31 de enero de 2020 se disponga de permisos de acceso para proyectos de este tipo con una potencia superior a 9 GW y solicitudes de permisos con gestión en curso de 1,7 GW, tal y como se ha descrito en el apartado 5.2.1.Previsión de las infraestructuras energéticas a 2030 (Horizonte 2030).

La planificación de la red de transporte de electricidad vigente 2015-2020 fue aprobada el 16 de octubre de 2015 y fue elaborada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo con la participación de las Comunidades Autónomas y del Operador del sistema eléctrico, así como de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia y del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. A mediados de 2018 se publicó una modificación que incorpora nuevas necesidades del sistema, sobre todo de integración de renovables.

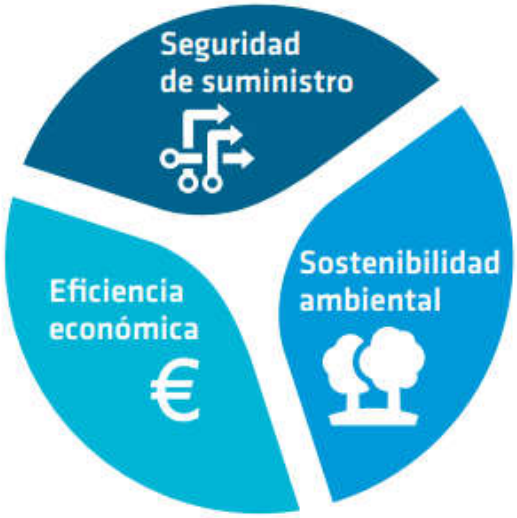


Ilustración 51: Ejes de la Planificación de las Red de transporte de energía eléctrica en Castilla-La Mancha

Esta planificación se elabora cada 4 años para desarrollar una red de transporte de energía segura, eficiente y sostenible y es imprescindible para reforzar la calidad y seguridad del suministro. Las actuaciones clave en Castilla-La Mancha planificadas para el periodo 2015-2020 se muestran a continuación:

Ilustración 52: Actuaciones planificadas de la red de transporte de electricidad para el periodo 2015-2020 en Castilla-La Mancha. Fuente: REE[98]

Se incluye en la planificación 2015-2020 en el anexo II, de carácter no vinculante, aquellas instalaciones consideradas necesarias con horizonte posterior a 2020, de manera que pueda iniciarse su tramitación administrativa. En el caso de Castilla La-Mancha la siguiente actuación está incluida en citado anexo:

[98] https://www.ree.es/es/actividades/planificacion-electrica/planificacion-y-desarrollo-de-la-red

EVACUACIÓN DE LA GENERACIÓN

- Completar el eje Transmanchego mediante un doble circuito en 400 kV entre Romica y Manzanares.

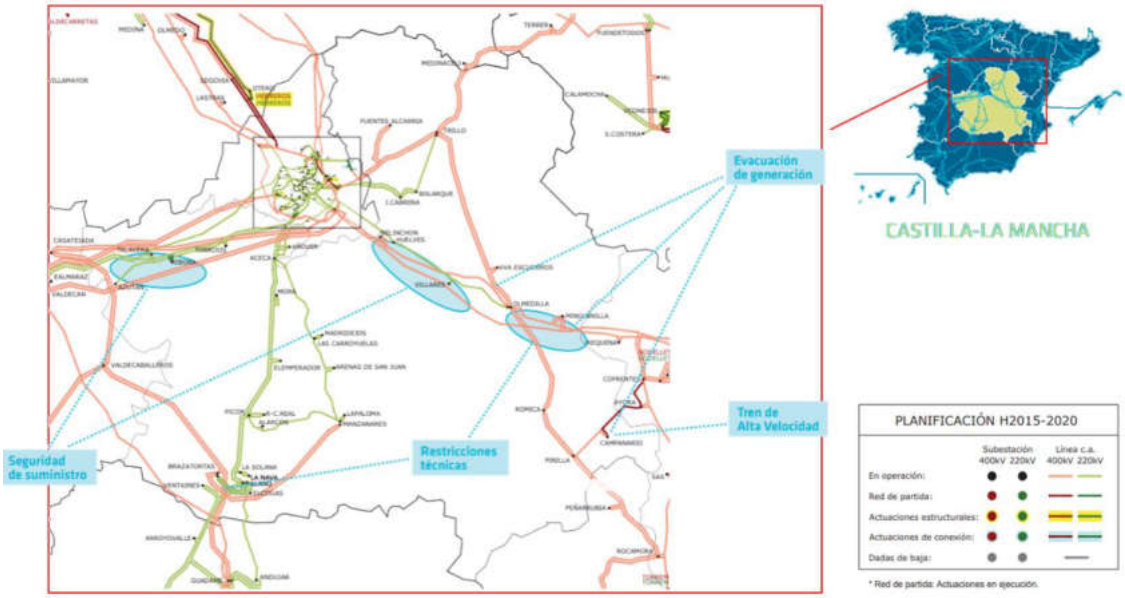


Ilustración 53: Infraestructuras planificadas 2015-2020 para Castilla-La Mancha. Fuente REE

Posteriormente, con la publicación de la Orden TEC/212/2019, de 25 de febrero, por la que se inicia el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con Horizonte 2026, comienza el proceso de elaboración de la planificación de la red de transporte de energía eléctrica para el periodo 2021-2026, cuyo objetivo fundamental es convertir a la red de transporte eléctrica en un vector clave de la transición energética.

A propósito de este proceso de planificación, la Administración regional ha realizado una serie propuestas de desarrollo de la red de transporte, con el fin de incrementar las posibilidades de evacuación de proyectos de generación mediante renovables en zonas geográficas susceptibles de explotación con limitaciones de acceso a la red en este aspecto.

De hecho, entre los principios rectores de la Planificación de la red de transporte de electricidad 2021-2026, según recoge dicha orden, se encuentra la evacuación de energías renovables en aquellas zonas en las que existan elevados recursos renovables y sea posible ambientalmente la explotación y transporte de la energía generada.

Esta nueva planificación será un instrumento de especial relevancia en la consecución de los objetivos establecidos en el presente Plan Estratégico y por ende en el Plan Nacional de Energía y Clima.

La planificación de la red de transporte debe identificar las necesidades de modernización y desarrollo de nuevas infraestructuras para garantizar el suministro tanto a nivel autonómico como nacional, considerando aspectos de sostenibilidad ambiental, social y económica.

A dichas propuestas hay que añadir las realizadas directamente por las distribuidoras eléctricas y los promotores y promotoras de proyectos de este tipo, totalizándose un gran número de ellas.

En el Anexo I de la Propuesta de planificación 2021-2026 se encuentra un detalle de las actuaciones de partida hasta 2020 y en el Anexo II las previstas a partir de 2021 para Castilla-La Mancha. En el Anexo III de dicha propuesta se incluyen actuaciones con puesta en servicio posterior a 2026.

La propuesta de desarrollo de la red de transporte expuesta a información pública incluye el conjunto de actuaciones para integración de renovables denominado “Corredor La Mancha-Madrid”, entre las que son de destacar las siguientes actuaciones:

- Nuevo doble circuito Romica-Manzanares 400 kV
- Nueva subestación Villarrobledo 400 kV
- Nueva doble entrada-salida en la subestación Villarrobledo 400 kV del doble circuito Romica-Manzanares 400 kV
- Ampliación de subestación Villarrobledo 400 kV
- Nuevo doble circuito Villarrobledo-Belinchón 400 kV
- Nuevas subestaciones Socuéllamos 400 kV y Villar de Cañas 400 kV
- Nueva entrada-salida en la subestación Socuellamos 400 kV de la línea Villarrobledo-Belinchón 1 400 kV
- Nueva entrada-salida en la subestación Villar de Cañas 400 kV de la línea Villarrobledo-Belinchón 2 400 kV
- Ampliación de subestación Socuéllamos 400 kV
- Ampliación de subestación Villar de Cañas 400 kV
- Nuevo doble circuito Belinchón-Morata 400 kV (circuitos 3 y 4)

6.3.1.3. Medidas sectoriales de mejora para tecnologías de uso térmico

Medida 1.4. Promoción del uso del biogás como energía térmica

En la actualidad la promoción de gases renovables se ha limitado principalmente al biogás. Sus particularidades lo convierten en una de las pocas fuentes energéticas renovables que permiten su utilización como fuente de energía eléctrica y térmica.

Además, en términos de reducción de emisiones de GEI, consigue no lo solo las derivadas del uso de una fuente renovable, sino que también representa una reducción en las emisiones difusas como el metano.

En cuanto a los usos térmicos, el biometano (biogás depurado) puede ser especialmente interesante para descarbonizar aquella demanda de energía, principalmente en el sector industrial, que, por sus características (por ejemplo, alta temperatura, demanda de vapor), sea difícil cubrir con otras renovables.

El sector industrial es uno de los principales objetivos de esta medida, puesto que apenas un 7% su demanda en 2016 fue cubierto con fuentes de energía renovables[99][100], por lo que fuentes energéticas como el biogás, la biomasa y la solar térmica deben contribuir significativamente a la reducción de emisiones del sector industrial en Castilla-La Mancha.

Y es que el aprovechamiento del biogás en Castilla-La Mancha está muy por debajo de su potencial. Se contempla incrementar su utilización en las nuevas estaciones depuradores de aguas residuales (EDAR,s) para usos térmicos, tanto para calentamiento de digestores como para secado de fangos, así como en el subsector ganadero y en el de la industria agroalimentaria.

Para promocionar el uso del biogás se deben poner en marcha los siguientes mecanismos:

- Apoyo económico a empresas que inviertan en la instalación de equipos para producción de energía térmica mediante biogás.
- Fomentar la producción de biogás para su embotellado o distribución a granel mediante incentivos económicos públicos.
- Proyectos piloto para la inyección de biogás en la red de distribución de gas natural.

[99] PNIEC

Medida 1.5. Programas específicos para el aprovechamiento de la biomasa

El aprovechamiento de la biomasa conlleva diferentes ventajas añadidas a su potencial energético, ya que permite la dinamización del entorno rural, mitiga el riesgo de despoblación y favorece a una mejor adaptación de algunos territorios a los efectos del cambio climático. Todo esto está enmarcado en el ámbito de la transición justa. Es por ello por lo que la biomasa forma parte de diversas estrategias impulsadas por las diferentes Administraciones Públicas más allá del ámbito de aplicación de este Plan.

Además, los residuos son un elemento clave de la economía circular, por lo que son necesarias actuaciones que faciliten el logro de ambos objetivos: transición justa y economía circular.

Castilla-La Mancha cuenta desde el año 2017 con una Estrategia Regional de la Biomasa Forestal que puesta por el uso sostenible de los montes de la región para generar empleo a través de una nueva cadena de valor y contribuir a la lucha frente al cambio climático.

Además, la biomasa forestal es un recurso abundante en la región cubierta el 45% de su superficie por montes por lo que se reducirán también las emisiones de CO_2 asociadas al transporte.

Los beneficios asociados a la biomasa en Castilla-La Mancha:

Ilustración 54: Beneficios del aprovechamiento de la biomasa en Castilla-La Mancha

Se establecen 4 líneas maestras o mecanismos para poner en marcha la estrategia de la biomasa:

- Gestión forestal sostenible, ordenación, aprovechamiento y certificación forestal.

- Ayudas e incentivos para el desarrollo del mercado de biomasa forestal renovable: desde la producción hasta el consumo de la biomasa forestal.
- Fomento de la biomasa en el sector público
- Investigación, formación y divulgación.

Para conseguir el mayor aprovechamiento posible de la biomasa se propone lo siguiente:

- Apoyo económico a empresas que inviertan en instalaciones destinadas al aprovechamiento térmico de residuos forestales, agrícolas, industriales de carácter renovable o materia prima procedente de cultivos energéticos.
- Deducciones fiscales en el ámbito doméstico aplicadas a instalaciones de biomasa para producción de calefacción y/o ACS en hogares.
- Apoyo a la logística del abastecimiento de biomasa.
- Fomento de la instalación de sistemas de calefacción de distrito o “District Heating”.
- Plan específico fomento de la biomasa residual agrícola y forestal de uso térmico: contemplará la vertiente energética de la biomasa, así como aquellos aspectos agronómicos y forestales que condicionen la extracción y recogida de la biomasa residual bajo la premisa última de garantizar la sostenibilidad y preservación de las masas arbóreas y cultivos de la región castellanomanchega.
- Medias de promoción o difusión para la promoción del uso de la biomasa térmica.
- Promoción del uso de la biomasa para aplicaciones térmicas de calefacción y agua caliente sanitaria en los edificios de la administración pública con carácter ejemplarizante

Medida 1.6. Programas específicos para el aprovechamiento de la energía solar térmica

La implantación de instalaciones para el aprovechamiento de la energía solar térmica ha sido impulsada en los últimos años, además de por los incentivos existentes en el ámbito autonómico, por la exigencia de una contribución solar mínima establecida en la sección HE4 el Código Técnico de la Edificación (CTE). Aunque la crisis que ha atravesado el sector inmobiliario ha “ralentizado” significativamente la construcción y por tanto se ha producido un cierto estancamiento en la implantación de instalaciones de energía solar térmica.

En el marco de estratégico del Programa de Fomento de las Energías Renovables se impulsarán las instalaciones para el aprovechamiento de la energía solar mediante captadores térmicos para aquellos edificios o aplicaciones que no estén obligados por CTE. No se consideran incentivos de ningún tipo para las instalaciones que tengan carácter obligatorio por la aplicación del CTE.

Castilla- La Mancha cuenta con una radiación solar excepcional en la que las instalaciones solares térmicas están fuertemente vinculadas al sector edificación (doméstico y servicios) y su presencia es mucho menor en el sector industrial y en el agrícola.

Para conseguir el mayor aprovechamiento posible de la energía solar térmica se deben poner en marcha los siguientes mecanismos:

- Apoyo económico a empresas que inviertan en instalaciones destinadas al aprovechamiento térmico de la energía solar en sustitución de otros combustibles no renovables.
- Deducciones fiscales en el ámbito doméstico aplicadas a instalaciones de energía solar térmica para producción de calefacción y/o ACS en hogares.
- Medias de promoción o difusión para la promoción del uso solar térmico.

Medida 1.7. Programas específicos para el aprovechamiento de la geotermia/ aerotermia

La energía geotérmica es uno de los recursos energéticos menos conocido, y con mayor capacidad para ser aprovechado en usos térmicos, en determinadas condiciones técnicas, económicas y medioambientales.

Los principales retos tecnológicos de la geotermia para usos térmicos se basan en la reducción de coste de generación térmico mediante la reducción de los costes de ejecución y el incremento de los ahorros proporcionados por estos sistemas, y mediante el aumento de la eficiencia de las bombas de calor geotérmicas.

Según la Directiva 2018/2001 (UE) relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, no solo la geotérmica sino también las energías aerotérmica e hidrotérmica capturadas por bombas de calor quedan consideradas como energías procedentes de fuentes renovables, aunque debido a que necesitan electricidad u otra energía auxiliar para funcionar, solo se tendrán en cuenta las bombas de calor cuya producción supere de forma significativa la energía primaria necesaria para impulsarlas.

Igual que ocurre para el caso de la biomasa, la geotermia y la aerotermia tienen su aplicación mayoritaria en el sector doméstico y servicios, aunque se prevé un aumento en el sector industrial.

Para promocionar el uso de la geotermia se propone lo siguiente:

- Apoyo económico a empresas que inviertan en instalaciones destinadas al aprovechamiento de los yacimientos geotérmicos en sustitución de otros combustibles no renovables.
- Deducciones fiscales en el ámbito doméstico aplicadas a instalaciones de energía geotérmica y aerotermia para producción de calefacción y/o ACS en hogares.
- Plan Renove de calderas domésticas que sustituyan las de combustibles fósiles poco eficientes por sistemas de geotermia y/o aerotermia.

- Apoyar actuaciones de I+D destinadas al desarrollo de tecnologías que permitan la reducción de los costes de ejecución del intercambio geotérmico y el incremento de la eficiencia de las bombas de calor geotérmicas y aerotérmicas.

Medida 1.8. Implantación de biocombustibles avanzados en el transporte

Castilla-La Mancha registró un consumo de 1,25 millones de toneladas de gasóleo A para automoción, de 536.000 toneladas de gasóleo B agrícola, una de las mayores de España, y de 131.000 toneladas de gasóleo C para calefacción y calderas. Mientras, el consumo de gasolina fue de 165.000 toneladas de la sin plomo de 95 y de 9.000 toneladas de la sin plomo de 98 en el año 2016.

Los datos publicados para el año 2019 muestran una disminución en el consumo de gasóleos, siendo el de gasóleo A para automoción de 541 mil de toneladas, de 249 mil toneladas de gasóleo B agrícola, y de 60 mil toneladas de gasóleo C para calefacción y calderas. Para el mismo año, el consumo de gasolina sin plomo 95 desciende a las 73.500 toneladas y gasolina sin plomo 98 a 4.000 toneladas.

El objetivo principal de esta propuesta es la implantación de biocombustibles de segunda generación en el sector transporte.

La Directiva 2009/28/CE, derogada con efecto a 1 de julio de 2021 mediante la Directiva 2018/2001 (UE) del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, ya contemplaba el uso de biocombustibles en el sector transporte como parte de su plan para la reducción de emisiones. Sin embargo, con las modificaciones que se realizaron en el 2015, así como en la nueva Directiva 2018/2001 (UE), ya se contemplan los cambios indirectos en el uso del suelo derivados de este tipo de combustibles de biomasa, por lo que se introduce el término de biocombustibles de segunda generación (o biocombustibles avanzados).

Es necesario por tanto iniciar una transición desde los biocombustibles convencionales a biocombustibles que aporten una gran reducción en las emisiones de GEI (biocombustibles 2G) sin influir en los usos de la tierra.

La diferencia fundamental de los nuevos carburantes de segunda generación (2G) con respecto a los actuales es que se van a elaborar a partir de mejores procesos tecnológicos y materias primas que no se destinan a la alimentación y se cultivan en terrenos no agrícolas o marginales. De esta manera, la polémica generada por los actuales de sustituir alimento por carburante quedaría zanjada. En este sentido, los actuales "biocombustibles" no deberían en teoría utilizar el prefijo "bio" en la Unión Europea al no cumplir los criterios exigidos para ello.

El cumplimiento de los objetivos de consumo de biocarburantes avanzados requiere un impulso específico de su producción, que todavía es muy reducida. Recientemente un estudio realizado por investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) propone un nuevo método para elaborar biocombustibles a partir de los residuos de la industria del vino, que constituye una materia prima importante especialmente para regiones como Castilla-La mancha con una importante producción vinícola.

Se trata de un método para obtener biocombustible completamente renovable, generado a partir de ésteres etílicos de ácidos grasos. En los residuos producidos tras el procesado de la uva para obtener vino y mosto se quedan las pepitas, que contienen un 7% de aceite que puede ser extraído por prensado o con disolventes (como n-hexano). Este aceite puede convertirse en biocombustible mediante la reacción con bioetanol obtenido a partir de la producción de vino.

La revisión de la Directiva de energías renovables establece un objetivo general de renovables en el transporte que debe alcanzar el 14% en el año 2030. Además, se fijan objetivos específicos de **biocarburantes avanzados para los años 2022 (0,2%), 2025 (1%) y 2030 (3,5%).** Este objetivo será también el que se asume a nivel regional como compromiso para el año 2030.

Para conseguir los objetivos propuestos en este plan en cuanto a la implantación de biocombustibles. Se proponen las siguientes iniciativas:

- Incentivos económicos a aquellos proyectos encaminados al desarrollo de una infraestructura de biocombustibles:
  - Instalación de surtidores en estaciones de servicio.
  - Adaptación de surtidores existentes en estaciones de servicio.
  - Plantas de producción de biodiesel o bioetanol a partir de aceites refinados o usados, cultivos energéticos o residuos.
  - Parques de almacenamiento para distribución de biocarburantes.
  - Programa de ayudas para instalaciones de producción de biocarburantes avanzados.
- Establecimiento de una obligación específica de venta o consumo de biocarburantes avanzados para el periodo 2016-2030.
- Programa de ayudas para instalaciones de producción de biocarburantes avanzados.
- Establecimiento de objetivos específicos de consumo de biocarburantes en aviación.

Para llegar al objetivo planteado será necesario además de llevar a cabo esta medida planear otras adicionales relacionadas con la disminución del consumo, fomento de un cambio modal y contribución de distintas tecnologías, además de los ya planteados biocombustibles, como por

ejemplo la electricidad. Estas medidas complementarias se encuentran detalladas en el Programa de Ahorro y Eficiencia Energética en el sector transporte (apartado 6.2.4.2).

Medida 1.8	Implantación de biocombustibles avanzados en el transporte	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	1.522,06
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	36,67%
Objetivos 2030	Consumo energético del sector (ktep)	1327,66
	Consumo energético relativo a biocombustibles	185,87
	% Implantación	14%

Tabla 112: Medida 1.8. Implantación de biocombustibles avanzados en el transporte

Medida 1.9. Desarrollo de tecnologías del hidrógeno verde

Los niveles de contaminación atmosférica cada vez son más elevados y cada vez se producen más residuos procedentes de la actividad humana o de procesos industriales o biológicos. Esta medida propone una nueva solución en este sentido mediante la producción de hidrógeno renovable.

El hidrógeno puede definirse como un vector energético y combustible alternativo para paliar la dependencia del petróleo. El hidrógeno se obtiene de diferentes recursos naturales como agua, biomasa, combustibles fósiles, etc. mediante electrólisis, gasificación, termólisis, procesos biológicos, etc. A finales del año 2019, el 96% del hidrógeno producido se consume en el lugar donde se produce. Además, la energía eléctrica utilizada para producir este hidrógeno pude proceder de fuentes renovables como la eólica fundamentalmente, o la solar.

Ya existen avances en el desarrollo de la tecnología del hidrógeno y las pilas de combustible aplicado fundamentalmente a la movilidad urbana: autobuses, camiones de recogida de residuos, taxis, policía, etc. También puede vincularse esta tecnología con el suministro de energía y calor hospitales, edificios administrativos, instalaciones deportivas, etc.

Adicionalmente, para el suministro de este hidrógeno debe existir una infraestructura de recarga de tanques de combustible de los vehículos eléctricos de pila de combustible, mediante estaciones de repostaje o hidrogeneras. En 2019 hay en España 5 hidrogeneras, dos de ellas situadas en Castilla-La Mancha, concretamente en las localidades de Puertollano y Albacete.

En el año 2017 en el Foro Mundial de Davos, fue creado el Consejo del Hidrógeno (“Hydrogen council”) formado por 53 empresas líderes que trabajan conjuntamente para definir el papel que el hidrógeno va a jugar en la transición energética desde la actual sociedad basada en los

combustibles fósiles hasta una sociedad descarbonizada. El consejo asigna al hidrógeno siete roles fundamentales:

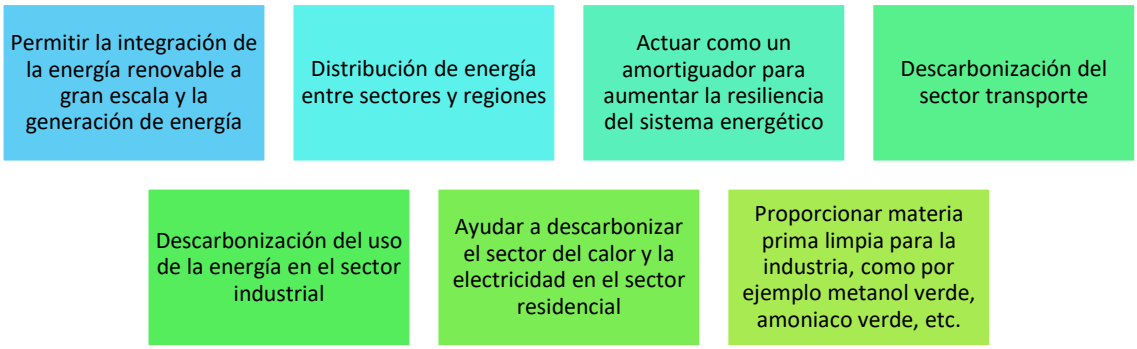


Ilustración 55: Los 7 roles del hidrógeno según Hydrogen Council

Basándose en los siete roles anteriores el Consejo prevé que el coste de las soluciones de hidrógeno disminuirá considerablemente en la próxima década, y antes de lo esperado. A medida que aumenta la producción, distribución, equipamiento y fabricación de componentes de hidrógeno, se proyecta que el coste disminuya hasta un 50% para 2030 para una amplia gama de aplicaciones, haciendo que el hidrógeno sea competitivo con otras alternativas bajas en carbono y, en algunos casos, incluso opciones convencionales.

Se esperan reducciones significativas de costes en diferentes aplicaciones de hidrógeno. Para más de 20 de ellos, como el transporte de larga distancia y servicio pesado, la calefacción industrial y la materia prima de la industria pesada, que en conjunto representan aproximadamente el 15% del consumo mundial de energía.

De acuerdo con los estudios realizados a finales del año 2019 se muestran la previsión en los indicadores del impulso del hidrógeno:

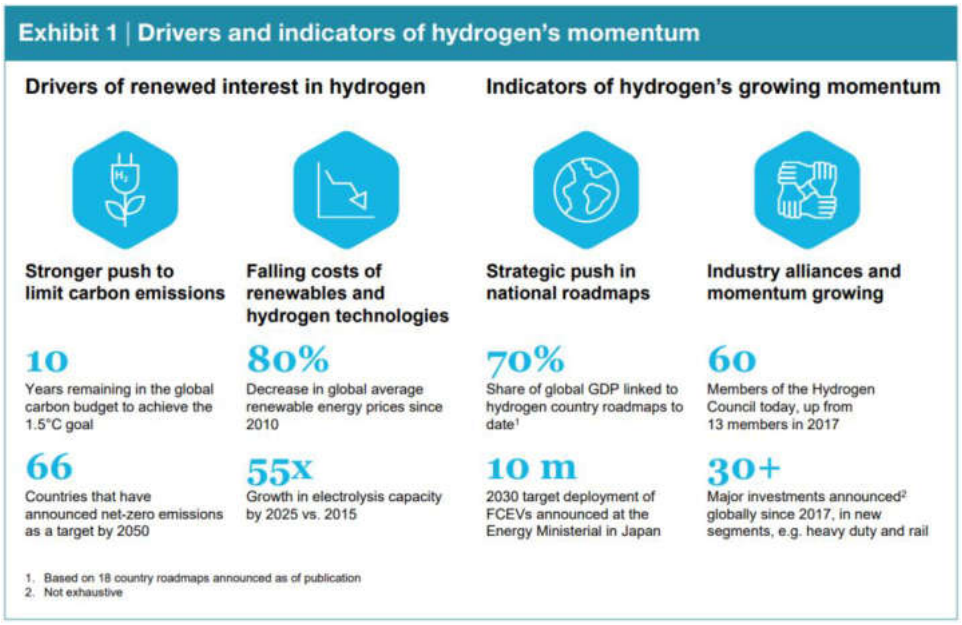


Ilustración 56: Drivers and indicators of hydrogen's momentum[101]

Para aprovechar esta oportunidad, se requerirán políticas de apoyo en geografías clave, junto con un apoyo a la inversión de alrededor de 70 mil millones de euros en el período previo a 2030 para ampliar y alcanzar la competitividad del hidrógeno. Si bien esta cifra es considerable, representa menos del 5% del gasto mundial anual en energía.

Por su parte, la Fuel Cell Hydrogen and Joint Undertaking (FCH-JU) es un partenariado público-privado (PPP) cuyo objetivo fundamental es la promoción del hidrógeno y las pilas de combustible a nivel Europeo. Desde finales del año 2016 hasta mediados del año 2018, ha promovido una iniciativa con el objetivo de explicar a las regiones y ciudades las diferentes aplicaciones donde el hidrogeno puede tener interés, así como trabajar conjuntamente con las diferentes regiones y ciudades en los diferentes planes basados en hidrogeno a implantar en años futuros. Se han unido a esta iniciativa 89 regiones y ciudades que representan a 22 países de la U.E., entre las que la Comunidad de Castilla-La Mancha ha jugado un papel fundamental, con el apoyo del Centro Nacional del Hidrógeno, también han participado más de 60 empresas europeas cuyo objeto es la fabricación de equipos o sistemas relacionados con el hidrogeno y las pilas de combustible.

A raíz de esta iniciativa, se establece que los intereses prioritarios de las regiones y ciudades se centran en la movilidad sostenible (coches, autobuses urbanos, camiones de basura, furgonetas de reparto y trenes), junto con la producción de hidrógeno renovable. Se pone de manifiesto la existencia de un potencial mercado a nivel europeo con previsiones de crecimiento muy

[101] https://hydrogencouncil.com/en/path-to-hydrogen-competitiveness-a-cost-perspective/

importantes en el horizonte 2030. Las inversiones cuantificadas de 35 proyectos definidos ascienden a 1.849,3 millones de euros.

A nivel nacional, grandes empresas como ENAGAS Y REDEXIS GAS se están introduciendo en el mercado del hidrógeno y las pilas de combustible mediante la creación de la empresa H2Gas, cuyo objetivo es el desarrollo tecnológico y la promoción de infraestructuras de producción y transporte de hidrógeno generado a partir de energías renovables. Además, desde finales de 2018, España cuenta con una empresa fabricante de autobuses de hidrógeno SOLARIS BUS, adquirida por el Grupo Construcciones y Auxiliares de Ferrocarriles (CAF).

En el año 2019 Castilla-La Mancha como muestra de su compromiso con la Agenda 2030 define el Plan Estratégico de Movilidad del Servicio Público basado en hidrógeno. A tenor del mismo, se ha tramitado en la Comunidad de Castilla-La Mancha, la primera planta de generación de hidrógeno renovable mediante electrolisis polimérica, que recibe el nombre de VITALE, lo cual es realmente interesante, pues facilita la implantación de vehículos alimentados por hidrogeno, al disponer del hidrogeno renovable en la región.

El Plan comienza en las cinco capitales de provincia (Ciudad Real, Toledo, Albacete, Cuenca y Guadalajara), Puertollano, Alcázar de San Juan y Talavera de la Reina y se centrará en vehículos pesados que den servicio público como es el caso de los autobuses urbanos y los camiones de basura, debido al elevado impacto que tienen en las ciudades donde trabajan. Además, teniendo en cuenta que estos vehículos que trabajan con una ruta conocida y duermen en el mismo sitio siempre, es posible con una única infraestructura de repostaje, complacer las necesidades de combustible necesarias, lo cual simplifica y economiza las primeras etapas de despliegue del hidrógeno como combustible alternativo.

De acuerdo con los objetivos del Plan, se conseguirá que un 50% de la flota de autobuses urbanos y camiones de basura de estas ciudades estén alimentados por hidrógeno.

	2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		TOTAL	
	AUTO-BUSES	CAMIÓN BASURA	AUTO-BUSES	CAMIÓN BASURA	AUTO-BUSES	CAMIÓN BASURA	AUTO-BUSES	CAMIÓN BASURA	AUTO-BUSES	CAMIÓN BASURA	AUTO-BUSES	CAMIÓN BASURA	AUTO-BUSES	CAMIÓN BASURA	AUTO-BUSES	CAMIÓN BASURA	AUTO-BUSES	CAMIÓN BASURA	AUTO-BUSES	CAMIÓN BASURA	AUTO-BUSES	CAMIÓN BASURA
ALBACETE			6	8									6	8							**12**	**16**
CIUDAD REAL					5	3									5	3					**10**	**6**
CUEBCA					3	2									3	2					**6**	**4**
GUADALAJARA					3	2									3	2					**6**	**4**
TOLEDO	5	3	5								5	3	5								**20**	**6**
PUERTOLLANO			2	2									2	2							**4**	**4**
ALCÁZAR DE SAN JUAN						16															**0**	**16**
TALAVERA DE LA REINA			5	3									5	3							**10**	**6**
TOTAL	5	3	18	13	11	23	0	0	0	0	5	3	18	13	11	7	0	0	0	0	68	62

Tabla 113: Distribución por ciudad y temporal de los autobuses y de camiones de basura alimentados por hidrógeno como combustible alternativo. Fuente: Centro Nacional del Hidrógeno

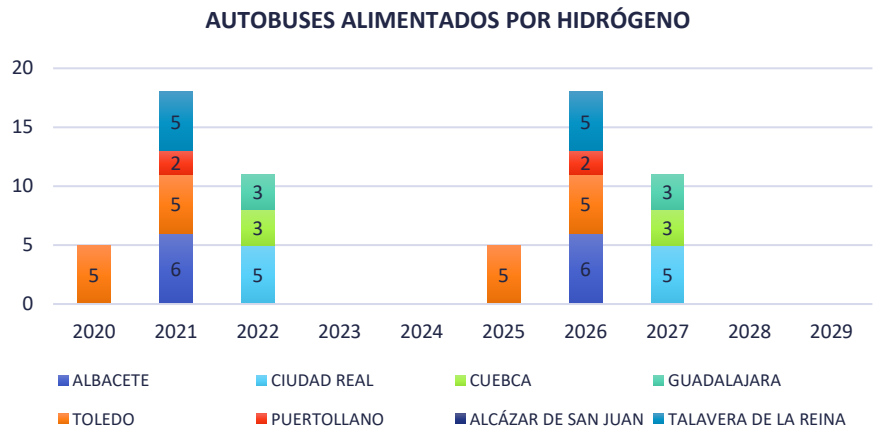


Gráfico 109: Distribución por ciudad y temporal de los autobuses alimentados por hidrógeno como combustible alternativo

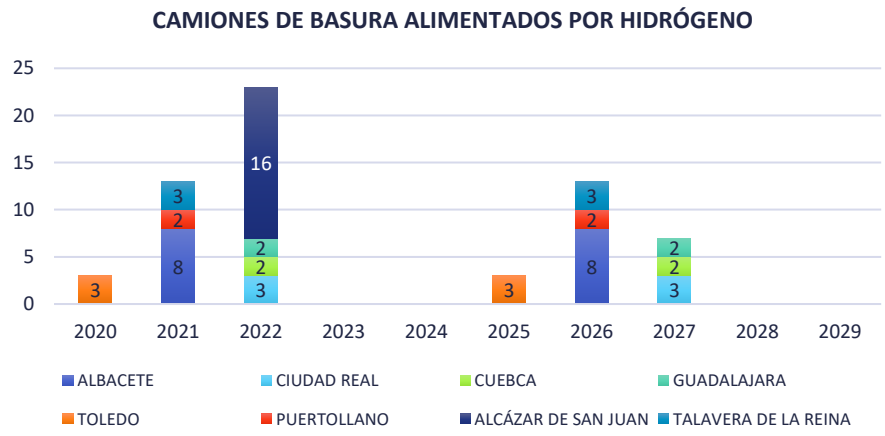


Gráfico 110: Distribución por ciudad y temporal de los camiones de basura alimentados por hidrógeno como combustible alternativo.

Para materializar el objetivo de vehículos será necesario implantar una infraestructura de repostaje por cada una de las ciudades seleccionadas a excepción de Puertollano, por disponer en la actualidad de una infraestructura de repostaje en el Centro Nacional del Hidrógeno. En concreto las infraestructuras de repostaje de hidrógeno o hidrogeneras a implantar serán las siguientes:

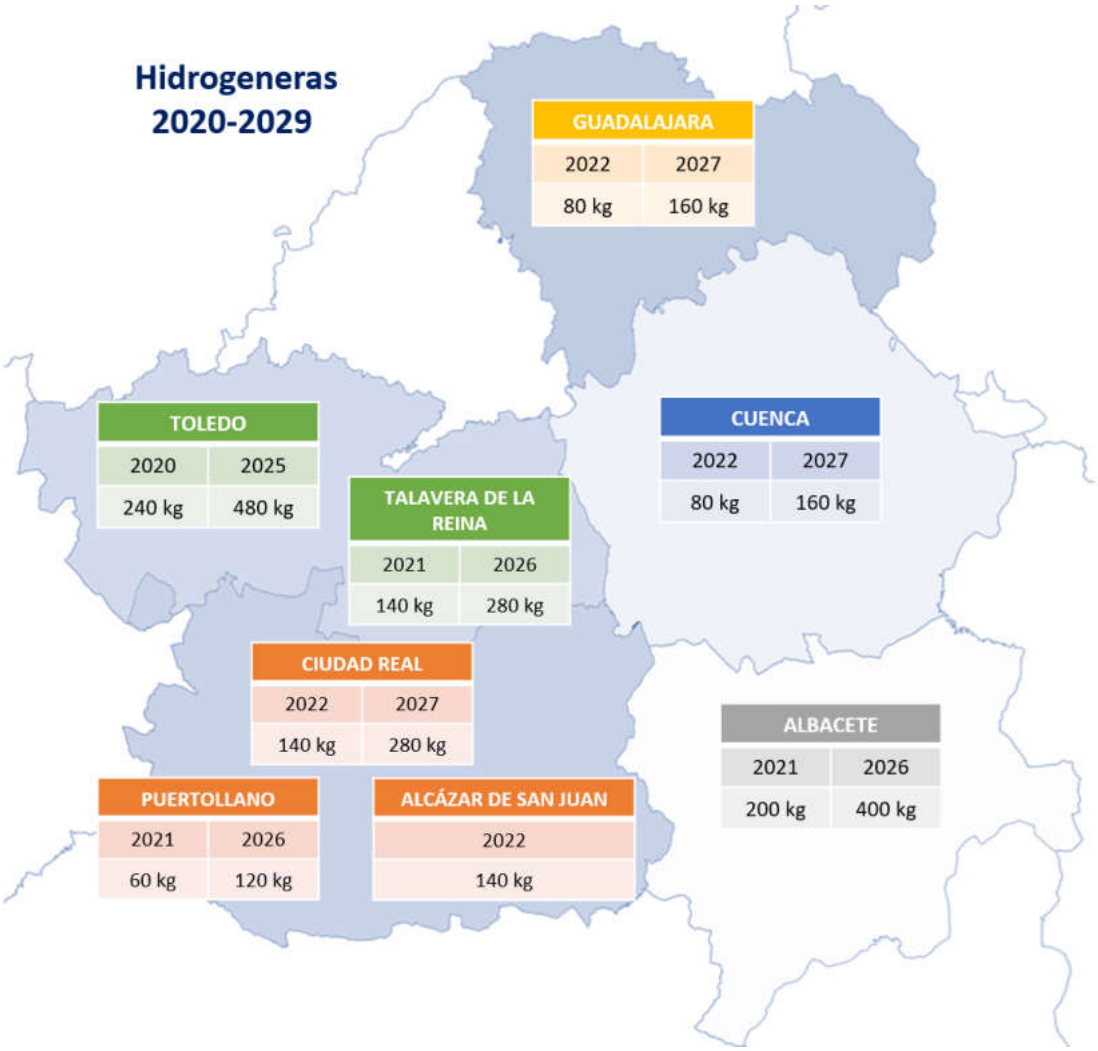


Ilustración 57: Hidrogeneras en Castilla-La mancha 2020-2021. Fuente: Centro Nacional del Hidrógeno. Elaboración propia

Si se traduce esta capacidad de suministro de hidrógeno en potencia instalada de electrolizadores, es necesaria una potencia de electrolisis de 300 kW en el año 2020, 1,5 MW en el año 2021, 2,4 MW para los años 2022, 2023 y 2024, 3 MW para el año 2025, 3,9 MW para el año 2026 y 4,5 MW para los años 2027, 2028 y 2029.

Las ventajas del hidrógeno:

Elevada eficiencia energética

- 1 kg de hidrógeno equivale a 3,5 l de diésel
- Pila de combustible: 1 kg de hidrógeno equivale a 7 l de diésel
- Mucho mas eficiente que los vehículos de combustibles convencionales

Combustible autóctono

- Seguridad de suministro (diversas funetes y diversos procesos de transformación)
- Evita dependencias del exterior

Ausencia de contaminantes a la atmósfera

- Única emisión asociada el vapor de agua que el vehículo emite por el tubo de escape.

Ayuda a la penetración de energías renovables

- Los electrolizadores permiten generar hidrógeno con los excesos de energías renovables.

Mejora de la seguridad vial y para las personas

- Vehículos de pila de combustible tienen un par de potencia mayor, son más seguros y generan menos ruidos.

Ilustración 58: Ventajas del hidrógeno como combustible alternativo

Inversión estimada: el coste total del plan de movilidad definido será el sumatorio del coste de los vehículos, considerando la diferencia entre los vehículos alimentados por hidrógeno y los vehículos diésel, que asciende a la cantidad de 43,5 millones de euros aproximadamente, y el coste de las infraestructuras de hidrógeno o hidrogeneras, que asciende a la cantidad de aproximadamente 9 millones de euros. El coste total para poder llevar a cabo el plan de movilidad definido asciende a la cantidad de aproximadamente 52,5 millones de euros.

Ante estas necesidades de financiación, se plantea inicialmente un esquema de financiación mezcla público-privado como el siguiente:

- 20% de los recursos provenientes de financiación de la Comunidad Autónoma.
- 20% de la administración central.
- 20% de un proyecto CEF.
- 20% de otra tipología de proyectos Europeos.
- 20% de las empresas privadas concesionarias de los servicios de transporte público y recogida de basuras.

Este proyecto pionero deberá servir de referencia para desarrollar nuevas plantas similares en función de la demanda de combustibles alternativos no contaminantes y sostenibles, reduciendo nuestra dependencia de combustibles fósiles importados.

6.3.1.4. Fomento e impulsión del autoconsumo renovable

Medida 1.10. Promoción de instalaciones de autoconsumo sobre edificios de la administración pública

En esta medida se contempla el desarrollo de instalaciones de autoconsumo, especialmente fotovoltaico, sobre los edificios de titularidad pública.

Para ello, en todas las auditorías energéticas realizadas a edificios e infraestructuras públicas, se deberá incluir un estudio específico de viabilidad técnico-económica de una instalación de autoconsumo eléctrico a partir de fuentes de energías renovables y cogeneración de alta eficiencia, en el que se valoren las opciones más adecuadas para cada caso. Este estudio priorizará las instalaciones basadas en solar fotovoltaica y otras renovables. Si del estudio anterior se desprende que la instalación resulta viable, se deberá realizar la inversión para su implantación en un plazo no superior a 3 años desde la realización de la auditoría energética.

El Gobierno regional ya apuesta y debe seguir apostando por el uso de las energías limpias, la eficiencia energética y la movilidad sostenible. A finales del año 2019, apenas existen instalaciones de autoconsumo en los edificios de la administración

En el marco de esta actuación de promoción de instalaciones de autoconsumo sobre los propios edificios de la administración, se contemplan las siguientes acciones:

- Desarrollo de una aplicación informática para llevar a cabo el diseño, dimensionado y estudio de viabilidad de las de instalaciones, con carácter previo a la licitación de ejecución de estas.
- Desarrollo de pliegos específicos para la licitación de las instalaciones en función de potencias, tipo, usos y tipologías edificatorias.
- Plataforma centralizada para la monitorización y seguimiento de las instalaciones, tanto para la propia gestión interna como para emplearla con fines divulgativos.

Los objetivos en materia de autoconsumo para el periodo 2020-2030 deben ser ambiciosos pero alcanzables, fruto de la aplicación de un plan estratégico adecuado.

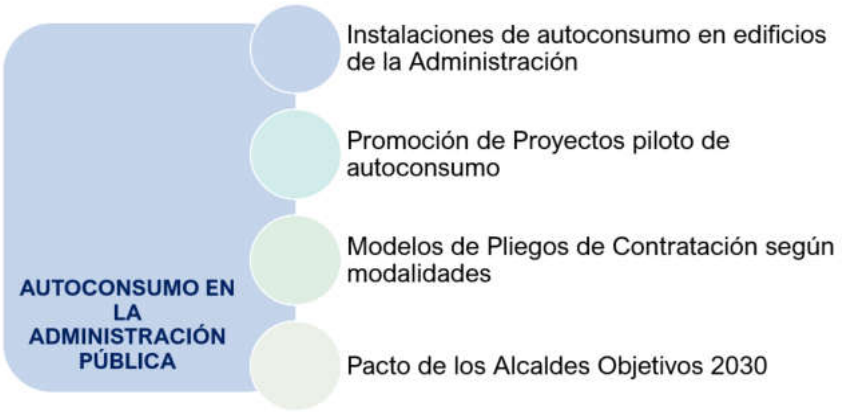


Ilustración 59: Instrumentos de fomento del autoconsumo en la administración pública de Castilla-La mancha

Medida 1.11. Desarrollo de comunidades energéticas locales (autoconsumo compartido)

Con esta medida se pretende promocionar el desarrollo de instalaciones de autoconsumo, principalmente fotovoltaico, en comunidades locales.

El último Real Decreto de Autoconsumo (Real Decreto 244/2019, de 5 de abril) establece las bases para el autoconsumo colectivo, que es aquel en el que la persona consumidora pertenece a un grupo de consumidores y consumidoras que se alimentan, de forma acordada, de energía eléctrica que proviene de instalaciones de producción próximas a las de consumo y asociadas a los mismos.

Este tipo de instalaciones permite que diversas personas consumidoras de una misma comunidad (comunidad de vecinos, empresas de un mismo polígono industrial, un barrio, etc.) puedan beneficiarse colectivamente de las mismas instalaciones de generación situadas en su entorno. De esta forma se aprovecha la capacidad de generación y se comparte la inversión a realizar.

Para aprovechar este potencial es necesario racionalizar las cargas económicas y administrativas, y en especial promover programas de formación y capacitación de las comunidades energéticas locales para que éstas puedan contar con los recursos humanos y técnicos necesarios para tramitar, ejecutar y gestionar los proyectos, así como movilizar las inversiones necesarias.

Además, el autoconsumo cuenta con el potencial de reducir la factura eléctrica y la dependencia energética de las familias y colectivos vulnerables, por lo que estos sistemas pueden ser una herramienta para mitigar la pobreza energética. Por tanto, las medidas de promoción del autoconsumo deben ir encaminadas a que estas instalaciones sean accesibles para todo el conjunto de la sociedad y en particular a las personas consumidoras vulnerables.

Las ventajas de esta solución son:

- Periodos de amortización inferiores a 7 años con una tecnología que cuenta con una vida útil de más de 25 años.
- Con el autoconsumo colectivo se garantiza que el 100% de la energía generada es consumida.
- Es un pequeño avance hacia la generación distribuida.

El 65% de la población vive en entornos urbanos y la península ibérica es la zona geográfica de Europa con más horas de sol. España y Portugal disponen de entre 2.500 horas y 3.000 horas de luz plena al año, de media son más de 8.2 horas de sol al día.

Medida 1.12. Autoconsumo como medida de competitividad empresarial

El coste de la factura eléctrica es uno de los grandes bloques en la estructura económica de cualquier actividad empresarial, es por ello que la variabilidad o el incremento del precio de la energía puede ser especialmente perjudicial para la competitividad en las empresas.

Estos costes energéticos pueden reducirse mediante la implantación generalizada de instalaciones de autoconsumo (especialmente en entornos de elevado consumo energético como los polígonos industriales).

El concepto de 'industria verde' relaciona cualquier actividad industrial con las energías renovables y el autoconsumo que beneficia la creación de ecosistemas empresariales innovadores, relacionados con las nuevas tecnologías, lo que supone aprovechar mejor los recursos de las instituciones de investigación y fomentar la creación de talento y de empleo directamente asociados a la lucha contra el cambio climático.

Otro aspecto a considerar en el ámbito de la competitividad es el desarrollo del autoconsumo vinculado a las instalaciones de riego, por ser este un sector intensivo en consumo eléctrico y por ser los costes de la energía un elemento fundamental en la fijación de los precios de los productos agrícolas cultivados. Para conseguir que su generalización sea un éxito será imprescindible el trabajo conjunto de administraciones y comunidades de regantes.

Para llevar a cabo esta medida será necesario poner en marcha ciertos mecanismos:

- Línea de financiación para empresas y colectivos totalmente bonificada, sin intereses.
- Tramitación administrativa ágil
- Actuaciones de apoyo técnico como la publicación de una guía práctica de dimensionado de instalaciones de autoconsumo destinada a proyectistas e instaladores coordinados con el resto de Agencias de Gestión de energía para evitar incoherencias territoriales.

Medida 1.13. Promoción del autoconsumo doméstico

Una forma de acercar la generación al consumo con la consiguiente reducción de pérdidas es el fomento de las energías renovables para autoconsumo a nivel residencial.

De esta forma se consigue implicar a la ciudadanía, que como ya se ha explicado, es el núcleo central del nuevo real decreto de autoconsumo publicado, en la propia gestión de su energía.

Las Administraciones Públicas deberán promocionar mediante actuaciones concretas las instalaciones de autoconsumo en las viviendas privadas y en los comercios y/o pymes. El autoconsumo permitirá reducir la factura eléctrica y por lo tanto la dependencia energética disminuirá. Las actuaciones de la administración deben ir encaminadas a la promoción del autoconsumo para que sea accesible al conjunto de la sociedad y en particular a las personas consumidoras más vulnerables quienes se ven excluidas del autoconsumo en condiciones de mercado sin medidas específicas.

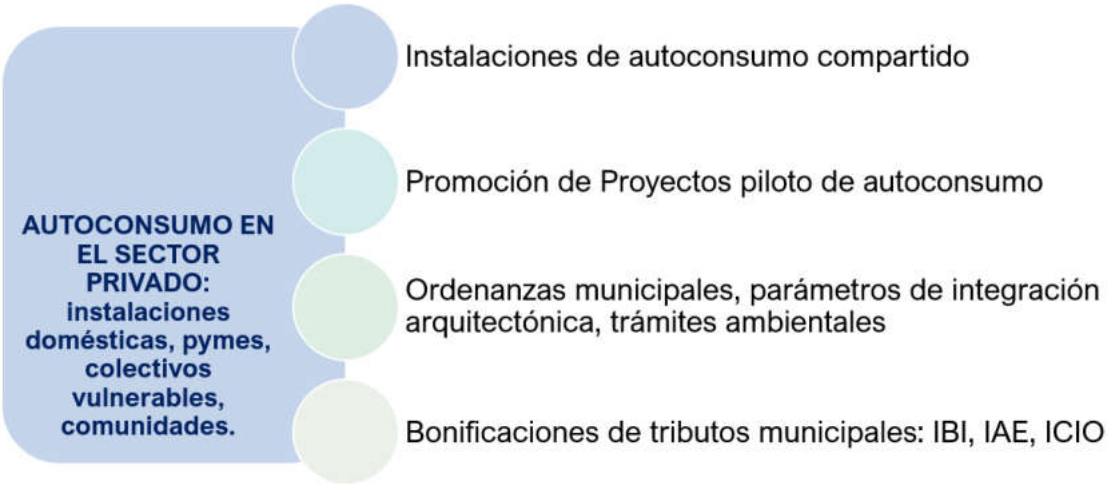


Ilustración 60:Instrumentos de fomento del autoconsumo privado en Castilla-La Mancha

Medida 1.14. Propuestas de concienciación social sobre el uso de las energías renovables

La legislación y normativa de autoconsumo ha variado mucho durante los últimos años y es posible que exista una evolución de aspectos técnicos, regulatorios y económicos de aquí a 2030. Es por ello que se hace necesario establecer actuaciones de difusión y concienciación social para vencer posibles barreras e incertidumbres sociales.

Las modificaciones normativas de los últimos años han creado inseguridades y desinformación a las personas usuarias, lo que ha frenado el desarrollo y la potencia de este tipo de instalaciones. Por este motivo una de las medidas a llevar a cabo inexcusablemente es la concienciación social, la información y difusión de sus ventajas e inconvenientes.

Para ello el Gobierno regional contempla las siguientes actuaciones:

- **Desarrollo de una plataforma web** de promoción y difusión sobre aspectos legales, técnicos, económicos de la tecnología.
- **Desarrollo de campañas de comunicación** sobre los programas de incentivos y financiación existentes en el ámbito autonómico.

6.3.1.5. Acciones impulsadas por la administración pública y medidas horizontales

Medida 1.15. Apoyo a la inversión e incentivos fiscales con perspectiva de género.

Dentro de este apartado se analizan las posibilidades de apoyo económico a través de incentivos a la inversión y/o financiación. Estos incentivos irán destinados a fomentar las nuevas instalaciones de aprovechamiento de energías renovables convencionales, incluyendo tanto las tecnologías ya consolidadas en el mercado como las más inmaduras, así como aquellas actuaciones de I+D+i orientadas al desarrollo de nuevos productos y/o aplicaciones.

El apoyo a la inversión en este tipo de instalaciones siempre se hará bajo el cumplimiento de las siguientes premisas:

- Las medidas orientadas al fomento de nuevas instalaciones de aprovechamiento de fuentes energéticas renovables deben aumentar la capacidad de producción de estas fuentes, por lo que la capacidad de producción energética será uno de los principales parámetros que se tengan en la evaluación técnica de los diferentes proyectos.
- La puesta en marcha de estas instalaciones conseguirá el aumento del mix energético autonómico, ya que se aumenta la producción energética renovable y se desplazan los consumos de combustibles fósiles y derivados del petróleo.
- Apoyo a las tecnologías menos desarrolladas tecnológicamente para incrementar su presencia en el mercado.

Por tanto, el apoyo económico estará destinado fundamentalmente a proyectos de aprovechamiento térmico, así como a instalaciones eléctricas aisladas de la red e instalaciones de autoconsumo que trabajen en paralelo con la red eléctrica, puesto que las tecnologías de producción eléctrica ya disfrutan de un mecanismo de impulso y otros incentivos a escala estatal, según el régimen retributivo establecido en el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

En cuanto a la promoción de energías renovables en el ámbito doméstico, se requiere de incentivos de tramitación sencilla que los haga accesibles a toda la ciudadanía. En esta línea, se

pretende actuar sobre el tramo autonómico del IRPF para potenciar las deducciones en inversiones de instalaciones renovables en el ámbito doméstico.

Medida 1.16. Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable

En todo el mundo, ciudades, comunidades, empresas y ciudadanía están demostrando interés en un consumo proactivo de 100% energías renovables. La iniciativa "GO 100% RE" ya ha llegado a más de 62 millones de personas que han cambiado o están comprometidas a cambiar en las próximas décadas a 100% energía eléctrica renovable.

El sector privado está apoyando la transición energética a través de la demanda proactiva de energías renovables. RE100 es una iniciativa internacional lanzada en la Semana del Clima de Nueva York 2014. Está formada por empresas privadas comprometidas con el consumo de electricidad 100% renovable. En la actualidad, 68 empresas multinacionales se han unido al compromiso de consumir electricidad 100% renovable.

A finales del año 2019, es posible obtener un suministro de electricidad renovable 100% mediante la contratación bilateral con una comercializadora. Sin embargo, aunque los contratos bilaterales representan una oportunidad para complementar otros mecanismos retributivos y atraer financiación, no están exentos de otros retos como los relativos al diseño de un contrato óptimo entre productor y persona consumidora, o la falta de conocimiento por parte de las personas usuarias de la existencia de este mecanismo.

Medida 1.17. Revisión y simplificación de procedimientos administrativos

En todo proyecto existe un riesgo de tramitación administrativa, ligado a plazos y trámites que generan incertidumbre en la evolución del proyecto sin aportar mejoras o garantías de tipo ambiental, social o de adaptación al territorio.

Además, los procedimientos actuales no se encuentran adaptados en su totalidad para abarcar el aumento de instalaciones híbridas en las que convivan distintas tecnologías de generación de energías renovables.

Por tanto, es necesaria una revisión de los procedimientos administrativos con el objetivo de agilizar los proyectos y evitar retrasos en su ejecución que conlleven cargas innecesarias.

Deberán abordarse:

- La tramitación de proyectos de instalaciones renovables nuevas ya sea para vertido a red o autoconsumo, contemplando la alternativa de proyectos híbridos que compartan diferentes tecnologías.

- Los vacíos normativos u otras barreras que impidan la participación de las comunidades energéticas locales en el sistema.

Medida 1.18. Generación de conocimiento, divulgación, sensibilización y formación

La rápida evolución tecnológica en el sector energético y en la lucha contra el cambio climático es uno de los principales retos a los que se enfrenta este plan. Por tanto, es imprescindible establecer un mecanismo para generar el conocimiento necesario y poder diseñar e implementar las medidas del plan de forma correcta.

Además, el proceso de descarbonización es también un desafío social, ya que la ciudadanía desempeña un papel muy importante por su capacidad para: estimular la adopción de políticas, potenciar una mayor responsabilidad social y ambiental de las empresas, y consumir, financiar, invertir y producir energía renovable.

A pesar del atractivo del sector, las percepciones de los roles de género se consideran el obstáculo más importante para acceder al mismo. Dichas percepciones vienen determinadas por normas culturales y sociales que influyen en muchas de las decisiones fundamentales que se toman. Las competencias STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) son esenciales para muchas de las profesiones requeridas en las energías renovables, pero los prejuicios relativos a las capacidades de las mujeres hacen que su presencia en estos campos siga siendo limitada. Los prejuicios sobre los roles de género también reducen el acceso de las mujeres a información sobre profesiones y a las redes pertinentes. También determinan las prácticas de contratación, así como el grado de acceso de la mujer a formas de incorporación al mercado laboral como pasantías y programas de aprendizaje[102].

Con esta medida se pretende concienciar a la ciudadanía y a los sectores público y privado sobre la necesidad de abordar este mecanismo de descarbonización y difundir las herramientas, tecnologías y prácticas necesarias para reducir el consumo de energía, aumentar la aportación de renovables y reducir las emisiones de GEI.

102 https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019_ES_Summary.pdf?la=en&hash=C6894D6EFCE7650E7456F7AC1A6ACD026A720FE9#:~:text=Casi%20dos%20tercios%20de%20los,que%20ocupan%20el%20mismo%20puesto.

6.3.2. Resultados previstos

En el siguiente cuadro sinóptico, se muestran los objetivos principales previstos para el Programa de Fomento de las Energías Renovables 2030 de Castilla-La Mancha:

Ilustración 61: Resultados Programa de Fomento de las Energías Renovables 2030

6.3.3. Líneas de actuación del Programa de Ahorro y Eficiencia Energética

6.3.3.1. Medidas horizontales

Estas medidas exigen que la administración ponga en marcha unos mecanismos de coordinación a todos los niveles para garantizar la participación de todos los agentes económicos y sociales del sector de la eficiencia energética

Medida 2.1. Disposición de nuevas normativas y adecuación de las ya existentes

Para el correcto desarrollo de este plan, es necesario adecuar el marco regulatorio en los diferentes ámbitos comentados, así como establecer nuevas normativas que sean requeridas específicamente para el desarrollo de las medidas propuestas en el presente Plan. Algunos de los marcos regulatorios a desarrollar en materia energética son los siguientes:

- **Certificación Energética de Edificios:** Esta herramienta permite que la ciudadanía conozca el gasto energético y por lo tanto económico de una vivienda o edificio, así como la posibilidad de comparar los valores antes de alquilar o comprar. Los certificados además presentan una serie de recomendaciones para mejorar la eficiencia energética. El Gobierno Regional de Castilla-La Mancha dispone de un marco legal local:
    - Orden de 20/05/2014, de la Consejería de Fomento, por la que se regula el Registro Autonómico de Certificados de Eficiencia Energética de Edificios de Castilla-La Mancha y el procedimiento de inscripción en el mismo
    - Decreto 29/2014, de 8 de mayo, por el que se regulan las actuaciones en materia de certificación de la eficiencia energética de los edificios en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y se crea el registro autonómico de certificados de eficiencia energética de edificios de Castilla-La Mancha
    - Ley 7/2008, de 13 de noviembre, de Regulación de Tasas en Materia de Industria, Energía y Minas de Castilla-La Mancha y modificaciones.

  En este aspecto es necesaria una actualización de normativa en materia de certificación energética, desarrollando y simplificando las cargas administrativas para la ciudadanía, incorporando nuevos criterios técnicos más sencillos y asegurando labores de inspección para aumentar la calidad de los certificados.

- **Vehículos eléctricos:** en este caso es necesaria la modificación de normativas actuales y desarrollo de nuevas:
    - Nuevo marco normativo para aumentar la viabilidad del vehículo eléctrico en materia de homologaciones, mantenimiento, inspección técnica, comercialización de energía eléctrica, etc. Se prestará especial atención al establecimiento de nuevos puntos de

recarga, públicos y particulares, y modificaciones normativas para facilitar la rapidez de instalación.

- Nuevas ordenanzas municipales para favorecer el uso del vehículo eléctrico.
- Incentivar la alianza entre empresas para aumentar la oferta comercial en este ámbito.

- **Crear una agencia de la energía:** que colabore con la Administración y promueva acciones en el ámbito comarcal y municipal para favorecer las buenas prácticas en materia de eficiencia energética. Deberá existir máxima colaboración entre los Ayuntamientos y la Administración, además de fomentar iniciativas como el Pacto de los Alcaldes.
- **Un modelo Smart Communities y Smart Cities para Castilla-La Mancha**: que garantice una gestión eficiente de todas las áreas de cada ciudad, (urbanismo, infraestructuras, transporte, servicios, educación, sanidad, seguridad pública, energía, etc.), satisfaciendo a la vez las necesidades de la urbe y de la ciudadanía. En Castilla-La Mancha deberán promoverse, por la Agencia de la Energía y las distintas administraciones, los siguientes ejes:

Ilustración 62: Bases de un modelo Smart Communities y Smart Cities para Castilla-La Mancha

Medida 2.2. Desarrollo de créditos, premios e incentivos económicos con perspectiva de género.

Una de las propuestas para favorecer la introducción de tecnologías más eficientes es la creación de incentivos económicos que ayuden a superar las barreras que impiden su implantación. Por tanto, se plantean las siguientes iniciativas:

- **Créditos blandos para proyectos energéticos**: se propone la creación de créditos a nulo o bajo interés destinados a financiar actuaciones para la mejora de la eficiencia energética. La financiación irá dirigida a las tecnologías más eficientes cuya implantación comercial tenga mayor impacto. En los términos descritos en la Ley 1/2007, la Consejería competente en materia de energía coordinadamente con el Instituto de Finanzas de

Castilla-La mancha S.A. establecerá una línea de financiación para la concesión de este tipo de créditos, otorgándole prioridad a las pequeñas y medianas empresas.

- **Premio al ahorro y eficiencia energética**: tal y como establecía ya la ley 1/2007 Castilla-La Mancha premiará los proyectos energéticos que contribuyan al uso racional y eficiente de la energía, iniciativa denominada Cuarta Cultura creada con el objetivo de premiar a empresas, particulares u organismos públicos e instituciones que apueste por el ahorro energético.
- **Incentivos:** se propone la subvención (total o parcial) de aquellas inversiones destinadas a mejorar las instalaciones consumidoras de energía, ya sea por renovación de equipos o por introducción de medidas de ahorro. El alcance principal de estas ayudas será para la introducción de las tecnologías más novedosas y de máxima eficiencia energética con poca implantación.

Medida 2.3. Fomento de la I+D+i en Ahorro y Eficiencia energética

El escenario de eficiencia que plantea este plan se asume dentro de un marco de transición hacia modos de transporte más eficientes y usos sostenibles de la energía en todos los sectores consumidores. Esto solo resulta posible si se aumentan los esfuerzos en investigación, desarrollo e innovación en tecnologías energéticas, por lo que el fomento de I+D+i resulta esencial para la consecución de los objetivos propuestos.

Como parte del programa europeo para la investigación e innovación, y financiado por el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT), se encuentra la iniciativa EIT CLIMATE-KIC. Esta iniciativa se trata de la mayor colaboración público-privada de Europa basada en la innovación para la mitigación del cambio climático y adaptación al mismo. El objetivo principal de este programa es la ayuda a “startups” y el desarrollo de nuevos proyectos de innovación en materia energética. La idea es conseguir una transformación disruptiva que permita aumentar la velocidad de descarbonización global, conectando el conocimiento y las ideas para obtener productos y servicios que contribuyan a mitigar el cambio climático o ayuden a su adaptación.

Dentro de este contexto, la Administración de Castilla-La Mancha deberá apoyar la participación en el programa europeo mediante la implantación de las siguientes acciones:

- Informar sobre las ayudas e incentivos para proyectos financiables a través del programa.
- Incentivar a personas o entidades con ideas de este ámbito a financiarse a través del fondo europeo.
- Aprovechar la implantación del programa para ámbitos que dependan de la Administración directamente.
- Mejorar la coordinación de centros de investigación autonómicos con otros a nivel nacional e internacional.

- Subvencionar la elaboración de propuestas para presentarlas al programa.

Medida 2.4. Formación, comunicación e información con perspectiva de género

Dentro del marco de actuación de este plan es de vital importancia la difusión del concepto de eficiencia energética, así como el fomento de políticas de ahorro energético y la introducción de buenas prácticas energéticas en todos los ámbitos de la sociedad. Las actuaciones realizadas deben ir en consonancia con los requerimientos establecidos en los artículos 12 y 17 de la Directiva de Eficiencia Energética además de conducir a la necesaria transformación de los hábitos de consumo energético que requiere el proceso de transición hacia una economía descarbonizada en el año 2050

Para ello, se proponen las siguientes iniciativas:

- **Campaña de buenas prácticas** energéticas en diferentes sectores.
- **Elaboración de guías didácticas** en materia de ahorro energético y difusión en los diferentes sectores, incluyendo campañas publicitarias.
- **Realización de jornadas temáticas, cursos y seminarios** sobre la eficiencia energética. Para ello se tomará de apoyo a los colegios profesionales y diferentes asociaciones de Castilla-La Mancha.
- **Charlas didácticas en escuelas** para la difusión en este ámbito y elaboración del material correspondiente para alumnos y profesores.
- **Creación de los premios al buen uso de la energía** (Premio “Cuarta Cultura”). Este premio se otorgará a las empresas, particulares o/y organismos que hayan destacado en Castilla-La Mancha por su gestión energética, implantación de medidas de ahorro energético y energías renovables.
- **Formación y mejora del conocimiento de agentes financieros** para reducir la percepción del riesgo de las inversiones en ahorro y eficiencia energética que, a menudo, penaliza y limita el acceso a la financiación de los promotores o promotoras de este tipo de proyectos.

6.3.3.2. Ámbito industrial

Como ya se adelantó en el apartado 3.2.3.2. el consumo del sector industrial en Castilla-La Mancha en el año 2016 supone un 31,47 % (1.420,99 ktep) del total de consumo de energía final, situándose en segundo lugar en el ranking, de ahí que la actuación en este sector resulte primordial. Además, si se consiguen reducir los costes energéticos globales repercutirá en una

disminución del coste de cada unidad de producción y por lo tanto mejorará la competitividad industrial.

El consumo por fuente en este sector se distribuye de la siguiente forma:

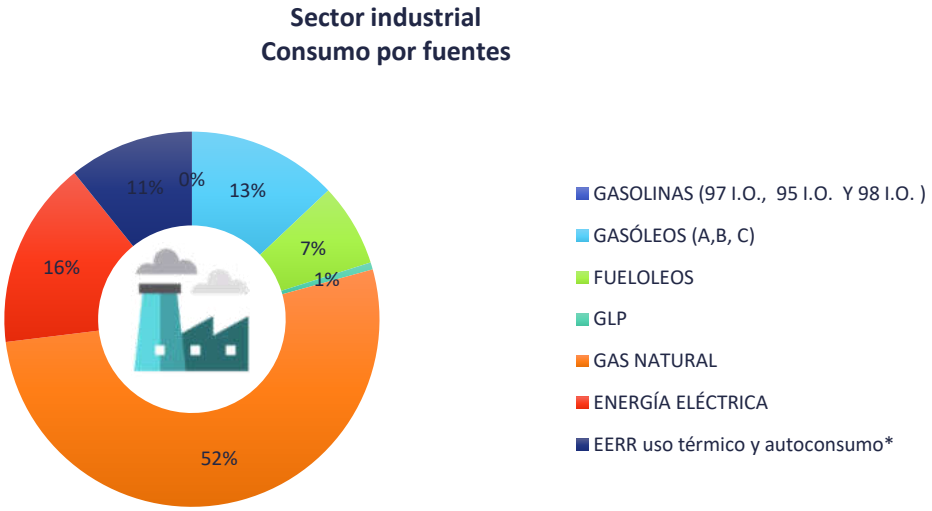


Gráfico 111: Consumos energéticos por fuentes en el sector industrial

El gas natural y la energía eléctrica son las dos fuentes energéticas predominantes para satisfacer el sector industrial, siendo solamente el gas cerca de un 55 % (743,73 ktep) del consumo total. Le siguen el consumo de gasóleos A, B y C con un 13 % (184,13 ktep), fuelóleos 7% (101,59 ktep) y finalmente GLP con un 1% (8,71 ktep).

Por lo que respecta al consumo de gas, las refinerías de petróleo, la industria química y petroquímica y la industria de alimentación, bebidas y tabaco son los subsectores más consumidores en Castilla-La Mancha.

GAS NATURAL		
Cnae	Sector	%
7.21-24.46-35.3	COMBUSTIBLES NUCLEARES Y OTRAS ENERGIAS	1,53%
19.1	COQUERIAS	0,03%
19.2	REFINERIAS DE PETROLEO	32,76%
35.2	FABRICAS DE GAS-DISTRIBUCION DE GAS	1,06%
07 y 08 (Exc. 07.21)	MINAS Y CANTERAS (NO ENERGETICAS)	0,24%
24 (Exc. 24.4-24.53 y 24.54)	SIDERURGIA Y FUNDICION	0,04%
24.4-24.53-24.54	METALURGIA NO FERREA	1,56%
23.1	INDUSTRIA DEL VIDRIO	4,90%
23.5	CEMENTO, CALES Y YESOS	0,82%
23 (Exc. 23.1 y 23.5)	OTROS MATERIALES DE CONSTRUCCION (LOZA, PORCELANA, REFRACTARIOS, ETC.)	5,13%
20-21	QUIMICA Y PETROQUIMICA	23,85%
25-26-27-28	MAQUINAS Y TRANSFORMADOS METALICOS	2,04%
29-30.9	CONSTRUCCION DE VEHÍCULOS A MOTOR. MOTOCICLETAS Y BICICLETAS	0,03%

GAS NATURAL		
Cnae	Sector	%
30.1-33.15	CONSTRUCCION Y REPARACION NAVAL	0,00%
30.2-30.3-30.4	CONSTRUCCION DE OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE	0,03%
10-11-12	ALIMENTACION, BEBIDAS Y TABACO	18,00%
13-14-15	IND. TEXTIL, CONFECCION, CUERO Y CALZADO	0,07%
16	IND. DE MADERA Y CORCHO (EXC. FABRICACION DE MUEBLES)	5,12%
17	PASTAS PAPELERAS, PAPEL, CARTON, MANIPULADOS	0,23%
18-58.1	ARTES GRAFICAS Y EDICION	0,17%
22-31 a 33 (Exc. 33.15)	IND. CAUCHO, MAT. PLASTICAS Y OTRAS NO ESPECIFICADAS	0,01%
41-42-43	CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS	2,37%

Tabla 114: Consumo de gas natural en porcentaje por subsector industrial en el año 2016. Elaboración propia[103]

En el caso de la electricidad, el consumo mayoritario corresponde a la industria de alimentación, bebidas y tabaco seguida por la industria química y petroquímica. También tienen un consumo eléctrico importante industrias como la del vino y máquinas y transformados metálicos:

ELECTRICIDAD		
Cnae	**Sector**	**%**
05-09.9	EXTRACCIÓN Y AGLOMERACIÓN DE CARBONES	1,74%
06-09.1	EXTRACCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS	0,70%
7.21-24.46-35.3	COMBUSTIBLES NUCLEARES Y OTRAS ENERGÍAS	0,17%
19.1	COQUERÍAS	0,00%
19.2	REFINERÍAS DE PETRÓLEO	0,70%
35.2	FÁBRICAS DE GAS-DISTRIBUCIÓN DE GAS	0,17%
07 y 08 (Exc. 07.21)	MINAS Y CANTERAS (NO ENERGÉTICAS)	2,51%
24 (Exc. 24.4-24.53 y 24.54)	SIDERURGIA Y FUNDICIÓN	2,05%
24.4-24.53-24.54	METALURGIA NO FÉRREA	0,95%
23.1	INDUSTRIA DEL VIDRIO	8,45%
23.5	CEMENTO, CALES Y YESOS	3,53%
23 (Exc. 23.1 y 23.5)	OTROS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN (LOZA, PORCELANA, REFRACTARIOS, ETC.)	5,88%
20-21	QUÍMICA Y PETROQUÍMICA	11,35%
25-26-27-28	MÁQUINAS Y TRANSFORMADOS METÁLICOS	8,56%
29-30.9	CONSTRUCCIÓN DE VEHÍCULOS A MOTOR. MOTOCICLETAS Y BICICLETAS	0,42%
30.1-33.15	CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN NAVAL	0,07%
30.2-30.3-30.4	CONSTRUCCIÓN DE OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE	3,23%
10-11-12	ALIMENTACIÓN, BEBIDAS Y TABACO	32,90%
13-14-15	IND. TEXTIL, CONFECCIÓN, CUERO Y CALZADO	2,16%
16	IND. DE MADERA Y CORCHO (EXC. FÁBRICACIÓN DE MUEBLES)	3,90%
17	PASTAS PAPELERAS, PAPEL, CARTÓN, MANIPULADOS	0,49%
18-58.1	ARTES GRÁFICAS Y EDICIÓN	1,33%
22-31 a 33 (Exc. 33.15)	IND. CAUCHO, MAT. PLÁSTICAS Y OTRAS NO ESPECIFICADAS	4,48%
41-42-43	CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS	4,27%

Tabla 115: Consumo de eléctrico en porcentaje por subsector industrial en el año 2016. Elaboración propia[104]

[103] Fuente: https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/gas-natural-anual/Paginas/gas-natural-2016-2017.aspx
[104] Fuente: https://energia.gob.es/balances/Publicaciones/ElectricasAnuales/Paginas/Electricas-Anuales2016-2018.aspx

Para el resto de las fuentes energéticas, no existe estadística subsectorial sobre su consumo.

Las medidas propuestas van dirigidas a la consecución de ahorros energéticos en las fuentes de mayor peso como son los consumos eléctricos y de gas natural en las instalaciones existentes. También debe reducirse el consumo de derivados del petróleo mediante el fomento de la eficiencia energética y la diversificación a otras fuentes de energía menos contaminantes.

Objetivos para el sector:

Se espera una reducción de consumo energético de un 13,3 % respecto al año 2016, que supone un descenso de 189,34 ktep de energía final.

En la siguiente tabla se recogen los objetivos globales del sector industrial con la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia Energética descrito en el presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030:

Indicador	2030
Consumo de energía final (ktep)	1231,66
Ahorro energía final (ktep)	189,34
Diversificación energética (ktep)	15,22

Tabla 116: Objetivos sector industrial horizonte 2030

A continuación, se describen las medidas propuestas para el sector industrial.

Medida 2.5. Mejora de la eficiencia energética en equipos y procesos y diversificación energética en el sector industrial

En el año 2019, gracias a la innovación tecnológica existen en el mercado posibilidades de mejora de la eficiencia energética para las industrias. De esta forma, para cada proceso existen equipos e instalaciones auxiliares que utilizan tecnología de máxima eficiencia energética (MTD's) y que suponen un claro aumento de la eficiencia energética de las empresas.

Por tanto, se pretende fomentar la introducción de dichas tecnologías en la industria, tanto las de carácter específico de cada sector productivo, como las de carácter horizontal. En función de las características de cada subsector productivo serán de aplicación determinadas tecnologías, para determinar cuáles son las más adecuadas se hace imprescindible la realización de **auditorías energéticas**, tal y como se describe en la medida 2.6.

Como ya ha definido existe una clasificación de las actuaciones en función de si producen un ahorro energético, mejoran la eficiencia de un equipo o proceso o suponen un cambio de fuente energética. En este sentido se proponen una serie de actuaciones (no limitativas) ordenadas de acuerdo con esta clasificación:

Algunas actuaciones de ahorro energético (AE) se enumeran a continuación:

- **AE.1. Mejora de los aislamientos térmicos:** la mejora de los aislamientos es necesaria en la mayoría de las instalaciones. Si el nivel de aislamiento no es el adecuado se producirán pérdidas energéticas importantes y por lo tanto consumo de combustible innecesarios. Deben determinarse previamente las partes más críticas de la instalación donde cualquier pérdida o ganancia de temperatura suponga un consumo energético asociado para volver a conseguir esa temperatura.
- **AE.2. Mejora de la iluminación:** las actuaciones a llevar a cabo pasan por una sustitución progresiva de la iluminación actual por sistemas energéticamente más eficientes que cuenten con una tecnología de bajo consumo como los leds, y con sistemas propios de gestión de la iluminación como detectores de presencia, programadores horarios, reguladores de luz y aprovechamiento de la luz natural. Con esta actuación se conseguirá además de un ahorro energético, una mejora de la eficiencia energética de los sistemas.

Algunas actuaciones relacionadas con la mejora de la eficiencia energética (EE) son:

- **EE.1. Recuperadores del calor residual:** determinar aquellos procesos industriales en los que sea posible recuperar el calor residual de los gases de combustión. De esta manera el calor liberado será recuperado para darle un determinado uso mejorando así la eficiencia energética del proceso y, además, produciendo un ahorro del consumo de combustible asociado a esa generación de calor que habría ido destinada a ese fin.
- **EE.2. Análisis periódicos de los procesos de combustión:** realizando estos análisis periódicamente se detectarán posibles alteraciones del proceso de combustión y se podrá optimizar los parámetros para mejorar el rendimiento de las calderas.
- **EE.3. Cambio de motores por motores altamente eficientes:** Los motores tienen asociados unos costes de explotación muy superiores al coste de la inversión para adquirirlos. De los costes totales de operación de un motor durante su vida útil, el coste de compra supone únicamente el 1%, la energía el 95% y el mantenimiento el 4%. En este sentido, se recomienda realizar una sustitución progresiva de motores por otros más eficientes y robustos (etiquetado europeo de motores[105]) en lugar de realizar su reparación.
- **EE.4. Instalación de variadores electrónicos de frecuencia:** Para evitar que los motores trabajen a su máxima capacidad en los momentos en los cuales no es necesario se colocarán variadores electrónicos de frecuencia que harán variar el giro del eje del motor adecuándolo a las necesidades de cada instante y haciendo que trabaje en el

105 https://library.e.abb.com/public/6154fecde1393ddec12578ae0039ff20/0000_EU_Meps_SPAIN_low.pdf

punto óptimo. Esto no solo mejora la eficiencia del motor, sino que produce ahorro energético importantes, alarga su vida útil y reduce el nivel de ruidos. Esta actuación es idónea para los sistemas de climatización, producción de frío y ventilación que deben adaptarse a las condiciones climáticas.

- **EE.5. Reducción fugas de las redes de aire comprimido:** Todas las redes de aire comprimido tienen fugas de aire. Es algo tan habitual que en muchas industrias no se le da importancia. La pérdida de eficiencia de una red de aire por fugas supone un importe considerable al cabo del año. Estas cifras justifican la revisión periódica de la red para detectar nuevas fugas que puedan ser corregidas. Existen en el mercado sistemas de detección de fugas que permiten a los técnicos localizar los puntos de pérdida de aire de forma rápida y sencilla.

Por otro lado, dentro de los objetivos marcados también se encuentra la reducción en el consumo de combustibles derivados del petróleo. Es por ello por lo que se propone la sustitución de dichos combustibles por otros como los gases renovables o biomasa.

Algunas medidas de diversificación (D) son:

- **D.1. Cambio de combustible de calderas de gasóleo a gases renovables:** esta actuación supondrá una reducción de emisiones debido a que los gases renovables son los gases combustibles obtenidos de materias primas o fuentes renovables. Dentro del sector energético, cabe destacar el biometano como tecnología más desarrollada a corto plazo pero, también debe tenerse en cuenta el desarrollo tecnológico del hidrogeno renovable o gas sintético obtenido a partir de excedentes de energía renovable. Estos gases pueden transformarse en un gas de características similares al gas natural (biometano, metano sintético o gas natural renovable). Puede sustituirlo en sus aplicaciones y utilizar el sistema gasista para su transporte, distribución o almacenaje.
  El gas renovable (biometano, gas sintético e hidrogeno renovable) se presenta como un claro aliado para la consecución de los objetivos de emisiones, calidad del aire, penetración de renovables y economía circular.

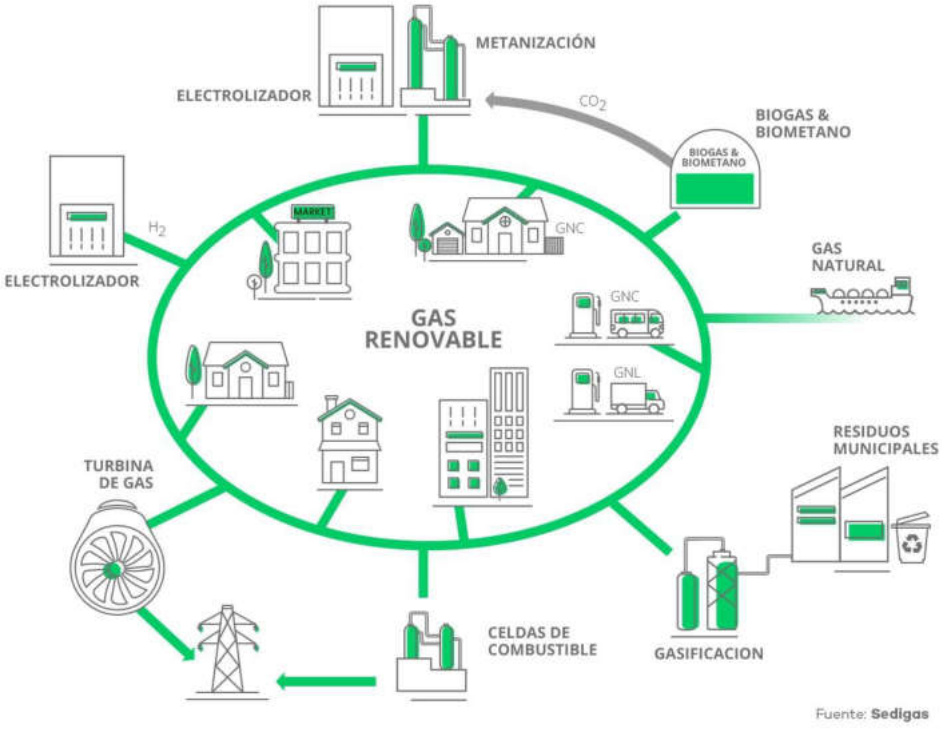


Ilustración 63: gases renovables en el tejido productivo

La introducción de los gases renovables en el tejido productivo contribuye a la economía circular, ayudando a la autosuficiencia de los sectores industriales que aprovechan sus desechos para generar energía para su autoconsumo:

- Genera mejoras económicas y ambientales en la gestión de residuos.
- Representa un aprovechamiento de residuos mediante transformación en energía.
- Generación de digestato: fertilizante orgánico de origen renovable.

- **D.2. Cambio de combustible de calderas de gasóleo a biomasa:** la utilización de biomasa como combustible está mucho más limitada a nivel industrial que doméstico. No obstante, se estudiarán soluciones térmicas con este combustible siempre que puedan satisfacerse las necesidades de cada proceso.

Para llevar a cabo las actuaciones incluidas en esta medida se proponen incluir mecanismos económicos de apoyo a la inversión en estas tecnologías, tales como créditos a bajo o nulo interés, así como líneas de actuación a fondo perdido.

El objetivo principal de esta medida es alcanzar todo el potencial de ahorro que hay en este sector, avanzando así hacia una industria más competitiva.

Medida 2.5	Mejora de la eficiencia energética en equipos y procesos y diversificación energética en el sector industrial	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	1.420,99
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	31,47%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	115,77
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	15,22
Iniciativas Clave	• AE.1. Mejora de los aislamientos térmicos • AE.2. Mejora de la iluminación • EE.1. Recuperadores del calor residual • EE.2. Análisis periódicos de los procesos de combustión. • EE.3. Cambio de motores por motores altamente eficientes • EE.4. Instalación de variadores electrónicos de frecuencia • EE.5. Reducción figas de las redes de aire comprimido • D.1. Cambio de combustible de calderas de gasóleo a gases renovables • D.2. Cambio de combustible de calderas de gasóleo a biomasa	

Medida 2.6. Mejora de la cultura energética mediante la implantación de sistemas de gestión energética (SGE), auditorías energéticas y desarrollo de I+D+i

Con esta medida se pretende mejorar la cultura energética, el mantenimiento y el control energético en las industrias de Castilla-La Mancha, así como conseguir la innovación tecnológica de estas.

Por un lado, se propone la realización de auditorías energéticas en Pymes y la implantación de sistemas de gestión energética según la normativa ISO 50.001. Por otro lado, se pretende impulsar el desarrollo de proyectos innovadores y contribuir al aumento de la formación y difusión del ahorro y eficiencia energética en los sectores industriales.

Esta medida estará compuesta por las siguientes actuaciones de mejora de la eficiencia energética (EE) en el sector industrial:

- **EE.6. Auditorías energéticas en la industria:** es el primer paso para conocer la situación energética actual de cada empresa y así poder detectar oportunidades de ahorro y mejora de la eficiencia de los sistemas y procesos. En el año 2016 se transpone parcialmente la Directiva Europea relativa a la eficiencia energética 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo (25 de octubre de 2012), en lo referente a la auditoría energética, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía y se publica el **Real Decreto**

56/2016, de 12 de febrero de 2016, referente a auditorías energéticas en España[106]. En el mismo se establece la obligación de realizar una auditoria energética cada 4 años a las compañías que no sean PYMES, que o bien, ocupen al menos a 250 personas, o bien tengan un volumen de negocio que sobrepase de 50 millones de € y, a la par, un cómputo general que sobrepase de 43 millones de €.

- **EE.7. Sistemas de Gestión Energética:** Una vez se han identificado las fuentes consumidoras principales tras la realización de la auditoria energética, se propone la instalación de un sistema gestión energética y su certificación según la norma ISO 50.001 lo que permitirá a una organización desarrollar un sistema para la mejora continua en el desempeño energético. Posteriormente deberá realizarse la explotación de dicho sistema creando una línea base de indicadores de desempeño energético que servirá para establecer unos objetivos a conseguir y medir los ahorros obtenidos de forma continua. Con los sistemas de gestión energética se pretende conseguir un funcionamiento óptimo de las instalaciones, reducir los consumos energéticos y los costes y proporcionar la información de forma rápida y precisa. Para ello, estos sistemas deben realizar medición de las variables de consumo de energía y tener instalados elementos de regulación y control de los parámetros de proceso e implantación de los sistemas informáticos para el análisis, regulación y control. Es fundamental la existencia de un gestor energético que lleve a cabo la labor de poner en marcha alternativas energéticas y objetivos de ahorro sobre la base de los datos observados en el sistema de gestión.
- **EE.8. Cultura energética y buenas prácticas:** Es fundamental un cambio de comportamiento gracias a la formación y concienciación del personal y un cambio organizativo por el compromiso adquirido de la alta dirección. Se impartirán cursos de ahorro energético al personal técnico responsable de las instalaciones energéticas en las empresas, se instalará cartelería de concienciación a los trabajadores y trabajadoras y se fomentarán incentivos económicos basados en ahorros energéticos.
- **EE.9. Proyectos piloto I+D+i:** Es necesario impulsar en las industrias el desarrollo de proyectos de investigación que permitan el desarrollo de proyectos innovadores y la incorporación a la industria de las tecnologías más avanzadas emergentes.

Por todo lo anterior, es necesario establecer programas para favorecer el acceso de las industrias a la realización de auditorías energéticas y la mejora continua mediante sistemas de gestión y proyectos novedosos, en línea con el artículo 8 de la Directiva 2012/27/UE, relativa a la eficiencia energética.

[106] https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2016-1460

Medida 2.6	Mejora de la cultura energética mediante la implantación de sistemas de gestión energética (SGE), auditorías energéticas y desarrollo de I+D+i	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	1.420,99
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	31,47%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	29,73
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• EE.6. Auditorías energéticas en la industria • EE.7. Sistemas de Gestión Energética • EE.8. Cultura energética y buenas prácticas • EE.9. Proyectos piloto I+D+i	

Medida 2.7. Promover el uso de la generación centralizada mediante Distric Heating and Cooling (DHC) en polígonos industriales

Con esta medida se pretende promover la implantación de proyectos de distribución centralizada de frío y calor en polígonos industriales de Castilla-La Mancha mediante la combinación de distintas fuentes de energía tales como la utilización de biomasa, procesos de cogeneración, recuperación de energía procedente de distintos procesos industriales, etc.

Los sistemas basados en redes de distrito para la distribución de frío y calor tienen como objetivo ofrecer un servicio de climatización (frío y calor) y agua caliente sanitaria a quienes ocupen de los distintos edificios de la zona provista por una red, garantizando una mejor eficiencia energética y calidad de servicio que el que se obtiene con instalaciones individuales.

Esta actuación está en línea con lo establecido en el Artículo 14. “Promoción de la eficiencia energética en la producción y uso del calor y del frío” de la directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

Para el desarrollo de esta propuesta es necesario llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- **EE.10. Estudio de viabilidad en base a la demanda térmica en los polígonos industriales y las fuentes de energía disponibles.**
- **AE.3. Plan de medida y verificación de los ahorros energéticos obtenidos con la implantación del sistema.**

Con estos sistemas de gran potencia se consiguen rendimientos mucho mayores por lo que se reduce el consumo energético y los niveles de GEI. Con esto se consigue que las industrias reduzcan sus costes económicos y se vuelvan más competitivas.

Medida 2.7	Promover el uso de la generación centralizada mediante Distric Heating and Cooling (DHC) en polígonos industriales	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	1.420,99
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	31,47%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	43,84
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• EE.10. Estudio de viabilidad en base a la demanda térmica en los polígonos industriales y las fuentes de energía disponibles. • AE.3. Plan de medida y verificación de los ahorros energéticos obtenidos con la implantación del sistema.	

A continuación, se resumen para el sector industria, el ahorro de energía final, el ahorro de energía primaria, la energía diversificada y las emisiones de CO_2 evitadas mediante cada una de las líneas de actuación previstas en el presente plan.

RESUMEN MEDIDAS SECTOR INDUSTRIAL Plan Estratégico para el Desarrollo Económico de Castilla-La Mancha horizonte 2030	Ahorro de energía Final (ktep) 2030	Ahorro de energía Primaria (ktep) 2030	Energía Diversificada (ktep) 2030	Emisiones de CO2 evitadas (ktCO2) 2030
ÁMBITO INDUSTRIAL	**189,34**	**295,79**	**15,22**	**895,64**
Medida 2.5-Mejora de la eficiencia energética en equipos y procesos y diversificación energética en el sector industrial	115,77	180,86	15,22	547,63
Medida 2.6-Mejora de la cultura energética mediante la implantación de sistemas de gestión energética (SGE), auditorías energéticas y desarrollo de I+D+i	29,73	46,44	-	140,62
Medida 2.7-Promover el uso de la generación centralizada mediante Distric Heating and Cooling (DHC) en polígonos industriales	43,84	68,49	-	207,39

Tabla 117: Resumen Medidas PEDECLM 2030. Sector Industria

6.3.3.3. Ámbito de Transporte

El sector del transporte en Castilla-La Mancha en el año 2016 supone un 33,71% (1.522,06 ktep) del total de consumo de energía final, siendo el sector más consumidor de la región. Este sector comprende tanto los desplazamientos de personas como de mercancías por medio terrestre (carretera y ferroviario), aéreo o fluvial (ríos).

El consumo por fuente en este sector se distribuye de la siguiente forma:

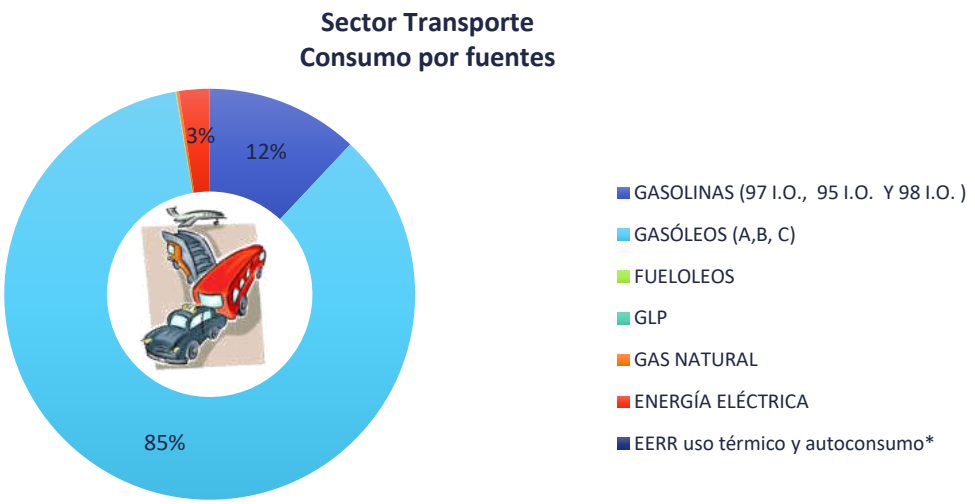


Gráfico 112: Consumos energéticos por fuentes en el sector trasporte año 2016

Fundamentalmente, el consumo energético se debe a los derivados del petróleo: gasóleo A (1.248,65 ktep) y gasóleo B y C (50,29 ktep) y la gasolina (182,55 ktep) que suponen conjuntamente más del 97% de consumo del sector, siendo el restante 3% el correspondiente al consumo eléctrico.

El transporte es el sector más consumidor en Castilla-La Mancha por lo que el presente Plan incluye medidas que fomentan la movilidad sostenible, transportes más limpios y eficientes, el uso racional del automóvil y alternativas al mismo con redes de transportes públicos más regulares y con precios asequibles a la ciudadanía. Todo ello solo será posible si las infraestructuras y la planificación urbanística son las adecuadas, así como, si existen medidas de concienciación y sensibilización a la ciudadanía.

Objetivos para el sector:

Se espera una reducción de consumo energético de un 12,8 % respecto al año 2016, que supone un descenso de 194,40 ktep de energía final.

Las medidas propuestas están orientadas a fomentar la movilidad sostenible, el uso de medios de transporte más limpios y eficientes, mejorar el uso de los vehículos a motor, y promover los vehículos que utilicen combustibles alternativos o renovables.

De esta forma se podrá reducir la gran dependencia que este sector tiene del petróleo y reducir el impacto medioambiental asociado al transporte.

En la siguiente tabla se recogen los objetivos globales del transporte con la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia Energética descrito en el presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030:

Indicador	2030
Consumo de energía final (ktep)	1327,66
Ahorro energía final (ktep)	194,40
Diversificación energética (ktep)	25,51

Tabla 118: Objetivos sector transporte horizonte 2030

A continuación, se proponen una serie de medias que permitirán reducir la dependencia energética de los derivados del petróleo en Castilla-la Mancha:

Medida 2.8. Cambio modal hacia medios de transporte más eficientes

Con la implantación de esta medida se pretende actuar sobre la movilidad urbana y metropolitana para conseguir cambios en el reparto modal, con una mayor presencia de los modos eficientes, disminuyendo el uso del vehículo privado con baja ocupación, fomentando el uso compartido y el uso de modos no consumidores de energía (marcha a pie y bicicleta). El objetivo último de esta medida es la reducción del consumo de energía final y las emisiones de CO_2 asociadas.

Las iniciativas incluidas dentro de esta medida se enumeran a continuación:

- **AE.4. Zona 30 en el centro de las ciudades:** La medida principal a llevar a cabo para conseguir los objetivos propuestos en el cambio modal es la delimitación de zonas centrales en todas las ciudades con más de 50.000 habitantes con acceso limitado a los vehículos más emisores y contaminantes a partir de 2023. Con esto se pretende la transformación de las ciudades para mejorar la calidad de vida a través de la mejora de la calidad del aire.
- **AE.5. Planes de Transporte al Trabajo (PTT),** puestos en marcha por las empresas. Estos planes están dirigidos a reducir el consumo energético en los desplazamientos a los centros de trabajo con gran movilidad como polígonos industriales, universidades, centros comerciales, etc. Es fundamental la promoción del teletrabajo, el vehículo compartido, el uso de los medios no motorizados y del transporte público colectivo

- **AE.6. Impulsar la utilización de la bicicleta como medio de transporte:** esta medida reducirá el consumo energético asociado al sector transporte pues evitará que se realicen desplazamientos cortos con vehículos motorizados y generará una conciencia comprometida con la movilidad sostenible en la ciudadanía. Se debe promocionar la creación de sistemas públicos de alquiler de bicicletas que complementen la oferta de transporte público.

Para posibilitar este cambio modal serán necesarias una serie de actuaciones que afectarán a las infraestructuras de las ciudades. En este sentido, es imperativo el desarrollo de legislación autonómica en materia de movilidad, de manera coordinada con las bases establecidas a nivel nacional. De forma más concreta, se promoverá la realización de:

- **EE.11. Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS)**, que habrán de llevar a cabo las entidades locales (con el apoyo de otras Administraciones territoriales, y en su caso, de la Administración General del Estado). Estos planes incluyen la realización de estudios integrales de movilidad municipal, incluyendo medidas y estrategias para promover un cambio modal hacia modos de transporte eficiente. Estos planes contarán con los contenidos mínimos reglamentariamente establecidos por la Comunidad, incluirán el correspondiente estudio de evaluación ambiental y serán sometidos a un proceso de participación ciudadana. Incluirán medidas más concretas sobre peatonalizaciones, restricciones de tráfico por contaminación, promoción del uso de la bicicleta, el transporte público, y todas aquellas que tengan como objetivo la mejora de la movilidad urbana, reduciendo el consumo de energía.
- **EE.12. Medidas de recuperación del espacio para el peatón.** Incluidas en el PMUS.
- **EE.13. Medidas específicas de gestión de movilidad:** oficinas de movilidad locales, coche compartido (carpooling y carsharing), creación de caminos escolares, etc. Incluidas en el PMUS.
- **EE.14. Medidas de control y ordenación del tráfico:** zonas 30, limitación de circulación por agentes contaminantes, etc. Incluidas en el PMUS.
- **EE.15. Plan Director Ciclista:** Este tipo de planes pueden estar incluidos en el PMUS o desarrollarse de forma independiente, pero bajo los criterios establecidos en el mismo. El plan contendrá un estudio de viabilidad del uso de la bicicleta en el municipio y analizará las infraestructuras existentes para proponer medidas de mejora relativas al carril bici, impulsando la interoperabilidad entre la bicicleta y el resto de los medios públicos de transporte y regulará la introducción de bicicletas en otros transportes públicos.

Esta medida es consistente con las prioridades establecidas en los artículos 102 y 103 en materia de movilidad sostenible de la Ley 2/2011, de Economía Sostenible.

Medida 2.8	Cambio modal hacia medios de transporte más eficientes	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	1.522,06
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	33,71%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	108,05
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• AE.4. Zona 30 en el centro de las ciudades • AE.5. Planes de Transporte al Trabajo (PTT) • AE.6. Impulsar la utilización de la bicicleta como medio de transporte • EE.11. Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) • EE.12. Medidas de recuperación del espacio para el peatón • EE.13. Medidas específicas de gestión de movilidad • EE.14. Medidas de control y ordenación del tráfico • EE.15. Plan Director Ciclista	

Medida 2.9. Medida de uso eficiente de los medios de transporte

Es necesario impulsar actuaciones que permitan un uso más racional de los medios de transporte, realizando campañas de educación vial, implantando técnicas de conducción eficiente para conductores y conductoras profesionales, actuando en la mejora de la gestión de las flotas por carretera y equiparando las cargas y dimensiones del transporte de mercancías por carretera a los países del entorno. El objetivo último de esta medida es la reducción del consumo de energía final y las emisiones de CO_2.

Dentro de esta medida se proponen una serie de iniciativas o actuaciones:

- **EE.16. Auditorías energéticas en flotas de transporte:** el combustible es uno de los costes principales en las flotas de transporte. Por tanto, para el adecuado desarrollo de su actividad económica, se hace necesaria la realización de auditorías a las flotas de vehículos para que mejoren su gestión integral, y así reducir sus consumos energéticos y aumentar su competitividad. Las auditorias ofrecerán un diagnóstico inicial de la operación de la flota incluyendo un análisis de sus consumos energéticos y emisiones. Además, incluirán una serie de medidas de mejora de la eficiencia que reducirán los costes de operación y las emisiones asociadas.
- **EE.17. Sistemas de gestión de flotas en el transporte por carretera:** se pretende impulsar la introducción de sistemas de gestión con el objetivo de planificar y controlar rutas, parámetros en la conducción, sistemas tecnológicos de mejora en la gestión del combustible y sistemas tecnológicos de carga y descarga. El resultado de esto es la optimización del consumo energético de las empresas transportistas.
- **EE.18. Cursos de formación de eficiencia energética en el transporte:** se pretende formar a la ciudanía y profesionales del sector en aquellas técnicas de conducción y

medidas de mantenimiento que ayuden a reducir el consumo de combustible en turismos, autobuses y camiones. El personal técnico responsable de la movilidad son una pieza clave, y deben ser formados adecuadamente para que sean capaces de tutelar la elaboración de los ya mencionados PMUS, así como de dirigir proyectos piloto que puedan mejorar la movilidad del municipio.

Medida 2.9	Medida de uso eficiente de los medios de transporte	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	1.522,06
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	33,71%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	43,82
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• EE.16. Auditorías energéticas en flotas de transporte • EE.17. Sistemas de gestión de flotas en el transporte por carretera • EE.18. Cursos de formación de eficiencia energética en el transporte	

Medida 2.10. Fomento del uso de vehículos eficientes y diversificación a combustibles alternativos

Esta medida pretende fomentar el uso de nuevos combustibles alternativos a los usados tradicionalmente en el transporte, sustituyendo el consumo de los derivados del petróleo por otros como gases renovables, electricidad, hidrógeno, etc. No se incluye en esta medida los biocarburantes ya que se ha incluido como medida con entidad propia en el Programa de fomento de las Energías Renovables: Medida 1.8. Implantación de biocombustibles avanzados en el transporte.

Existen diferentes alternativas para hacer realidad la medida que se plantea:

- **D.3 Impulso del vehículo eléctrico:** esta iniciativa se refiere tanto a vehículos eléctricos de batería como a híbridos enchufables. La electrificación del parque móvil no solo posibilita la introducción de las renovables en el sector transporte, sino que es una medida para reducir el consumo energético y por consiguiente las emisiones de CO_2 para lograr el cumplimiento de los requisitos de calidad del aire en las ciudades señalados por la Directiva 2008/50/CEE. Además, se reducirá la dependencia energética de los derivados del petróleo y se conseguirá mejorar la gestión de la demanda al actuar sobre la curva de carga del sistema eléctrico.
  A finales del año 2019, la fracción de los vehículos eléctricos en el parque es muy baja, con tan sólo un 0,81% (359) de vehículos eléctricos en la Comunidad en el año 2019.

PARQUE DE VEHÍCULOS EN CASTILLA LA MANCHA													
Tipo de Vehículo/ Carburante	AUTOBUSES	CAMIONES HASTA 3500kg	CAMIONES MÁS DE 3500kg	CICLOMOTORES	FURGONETAS	MOTOCICLETAS	OTROS VEHÍCULOS	REMOLQUES	SEMIRREMOLQUES	TRACTORES INDUSTRIALES	TURISMOS	TOTAL	%
Diesel	2.187	127.798	20.441	4.039	112.318	274	17.255	0	0	18.306	739.072	1.041.690	**61,89%**
Eléctrico	1	11	1	132	80	103	90	0	0	0	743	1.161	**0,07%**
Gasolina	15	2.167	146	103.126	19.739	115.792	9.665	0	0	0	357.426	608.076	**36,13%**
Otros	5	0	0	1	5	5	27	0	0	0	22	65	**0,00%**
Gas Licuado de Petróleo	0	64	0	0	168	2	1	0	0	0	1.877	2.112	**0,13%**
Gas Natural Comprimido	57	14	9	0	24	0	0	0	0	0	370	474	**0,03%**
Sin especificar	0	0	2	8	1	3	689	9.339	19.492	0	14	29.548	**1,76%**
Biodiesel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	**0,00%**
Biometano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	**0,00%**
Butano	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	16	17	**0,00%**
Gas Natural Licuado	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	7	**0,00%**
Hidrógeno	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	15	**0,00%**
TOTAL	**2.269**	**130.054**	**20.599**	**107.306**	**132.336**	**116.180**	**27.727**	**9.339**	**19.492**	**18.306**	**1.099.564**	**1.683.172**	**100,00%**

Tabla 119: Clasificación del parque automovilístico de Castilla-La Mancha por tipo de vehículo y carburante. Fuente: https://sedeapl.dgt.gob.es/WEB_IEST_CONSULTA/configurarInformePredefinido.faces

En el mes de septiembre del año 2019, el parque automovilístico de Castilla- La mancha está compuesto por 1.683.172 vehículos de los cuales solamente el 0,07 % (1.161) son eléctricos. A continuación, se muestra la distribución más actualizada de vehículos eléctricos en cada una de las provincias:

VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN CASTILLA-LA MANCHA POR PROVINCIAS											
Provincia residencia	Tipo de Vehículo	AUTOBUSES	CAMIONES HASTA 3500kg	CAMIONES MÁS DE 3500kg	CICLOMOTORES	FURGONETAS	MOTOCICLETAS	OTROS VEHÍCULOS	TURISMOS	TOTAL	%
Albacete	Eléctrico	1	1	0	35	10	17	14	65	143	12,32%
Ciudad Real	Eléctrico	0	1	0	24	10	17	21	109	182	15,68%
Cuenca	Eléctrico	0	1	0	14	3	13	16	33	80	6,89%
Guadalajara	Eléctrico	0	0	0	17	10	12	4	115	158	13,61%
Toledo	Eléctrico	0	8	1	42	47	44	35	421	598	51,51%
TOTAL	Eléctrico	1	11	1	132	80	103	90	743	1.161	

Tabla 120: vehículos eléctricos por provincia en Castilla- La Mancha. Septiembre 2019. Fuente: https://sedeapl.dgt.gob.es/WEB_IEST_CONSULTA/configurarInformePredefinido.faces

La provincia con mayor número de coches eléctricos es Toledo con más de la mitad de total de la Comunidad Autónoma. El menor número de coches eléctricos se encuentra en la provincia de Cuenca:

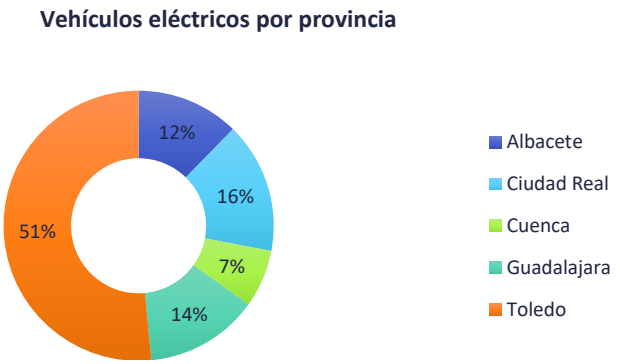


Gráfico 113: % vehículos eléctricos por provincia. Septiembre 2019.

La prospección es alcanzar que el 20% corresponda a vehículos eléctricos para 2030, aunque para ello deben superarse ciertas barreras antes de convertirse en una alternativa general al vehículo de combustión interna.

Dada importancia del fomento de la movilidad eléctrica en Castilla-La Mancha, la Junta de Comunidades de Castilla-la Mancha va a desarrollar un **"Plan específico de impulso del vehículo eléctrico y desarrollo de la infraestructura de recarga en Castilla-la Mancha"**, con un horizonte más amplio que el presente Plan.

- **D.4. Renovación del parque automovilístico.** El objetivo de esta medida es la introducción de vehículos que funcionen con combustibles alternativos a los convencionales (gases renovables, hidrógeno, etc) tanto en las flotas de vehículos industriales como turismos.

  Los nuevos vehículos son más eficientes y, por tanto, su integración en el parque disminuye los consumos del conjunto gradualmente. Al fomentar la sustitución de los vehículos por otros más eficientes, se conseguirán ahorros adicionales a los obtenidos por la renovación natural del parque.

  En el caso de turismos, se promoverán de forma especial los vehículos clasificados como A o B según la clasificación energética del IDAE. En el resto de las categorías se tratará de que sólo se beneficien de las posibles medidas aquellos vehículos que consigan una reducción mínima demostrada sobre las emisiones medias anuales de CO2 del 25%.

  Para la consecución de todo lo propuesto, es necesaria la implantación de estaciones de recarga para este tipo de combustibles, principalmente para las rutas de los vehículos de mercancías.

  También se impulsará la adquisición de este tipo de vehículos en las flotas municipales, tanto para transporte público como para vehículos que ofrezcan otro tipo de servicios.

Las principales barreras son: la escasa demanda (debido a los elevados costes de adquisición, la menor autonomía, los elevados tiempos de recarga), una oferta incipiente (las empresas fabricantes de vehículos tienen aún pocos modelos de vehículos eléctricos respecto los vehículos de combustión interna convencionales) y la ausencia de puntos de recarga de los diferentes combustibles alternativos a los combustibles fósiles.

Para superar estas barreras se propone lo siguiente:

- Impulso de nuevas **infraestructuras de recarga eléctrica** en las principales ciudades de Castilla-La Mancha, así como en flotas de empresas privadas, priorizando su funcionamiento con energía fotovoltaica. Además, la Administración regional, deberá regular los servicios de recarga eléctrica y la obligatoriedad de instalar puntos de recarga en estacionamientos públicos/municipales.
- En paralelo se promoverá la **implantación de las estaciones de recarga para combustibles menos contaminantes**, especialmente para las flotas de vehículos de

transporte de mercancías, con el objetivo de que puedan realizar sus rutas con una garantía de suministro

- Fomentar el **aumento de la demanda de vehículos eléctricos o vehículos eficientes** con incentivos destinados a cubrir el sobrecoste asociado a estas tecnologías. La Administración regional establecerá la reglamentación que regirá la exención de impuestos por estacionar en determinadas zonas, las bonificaciones en la cuota del Impuesto sobre vehículos de tracción mecánica (IVTM) para vehículos eléctricos, otorgar permisos de circulación por áreas restringidas a los vehículos de combustión.
- **Nuevos proyectos de I+D**.
- **Programas de apoyo público a nivel de la CCAA**: ofrecer ayudas a fondo perdido para la adquisición de vehículos eléctricos o vehículos de combustibles alternativos basado en criterios de eficiencia energética, sostenibilidad e impulso del uso de energías alternativas, incluida la constitución de las infraestructuras energéticas adecuadas. A nivel nacional ya se han realizado diferentes convocatorias (MOVELE, MOVEA, MOVALT, MOVES) y se seguirán lanzando a lo largo de los años que servirán para completar las de la propia Comunidad.

Medida 2.10	Fomento del uso de vehículos eficientes y diversificación a combustibles	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	1.522,06
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	33,71%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	42,52
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	25,51
Iniciativas Clave	• D.3 Impulso del vehículo eléctrico • D.4.Renovación del parque automovilístico	

A continuación, se detallan los ahorros de energía final, primaria, diversificada y las emisiones de CO_2 evitadas en el sector del transporte, derivados de la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia energética:

RESUMEN MEDIDAS SECTOR TRANSPORTE Plan Estratégico para el Desarrollo Económico de Castilla-La Mancha horizonte 2030	Ahorro de energía Final (ktep) 2030	Ahorro de energía Primaria (ktep) 2030	Energía Diversificada (ktep) 2030	Emisiones de CO2 evitadas (ktCO2) 2030
ÁMBITO TRANSPORTE	**194,40**	**303,69**	**25,51**	**1.171,59**
Medida 2.8-Cambio modal hacia medios de transporte más eficientes	108,05	168,80	0,00	651,21
Medida 2.9-Medida de uso eficiente de los medios de transporte	43,82	68,46	0,00	264,10
Medida 2.10-Fomento del uso de vehículos eficientes y diversificación a combustibles	42,52	66,43	25,51	256,27

Tabla 121: Resumen Medidas PEDECLM 2030. Sector Transporte

6.3.3.4. Ámbito de terciario y servicios

Se han incluido en este ámbito los consumos correspondientes al sector servicios, estando compuesto este último por los sectores de comercio, hostelería y no especificados (aquellos en los que se desconoce el CNAE al que pertenecen). El consumo total del ámbito ascendió en el año 2016 a 317,44 ktep, un 7% del consumo total final de Castilla-La Mancha.

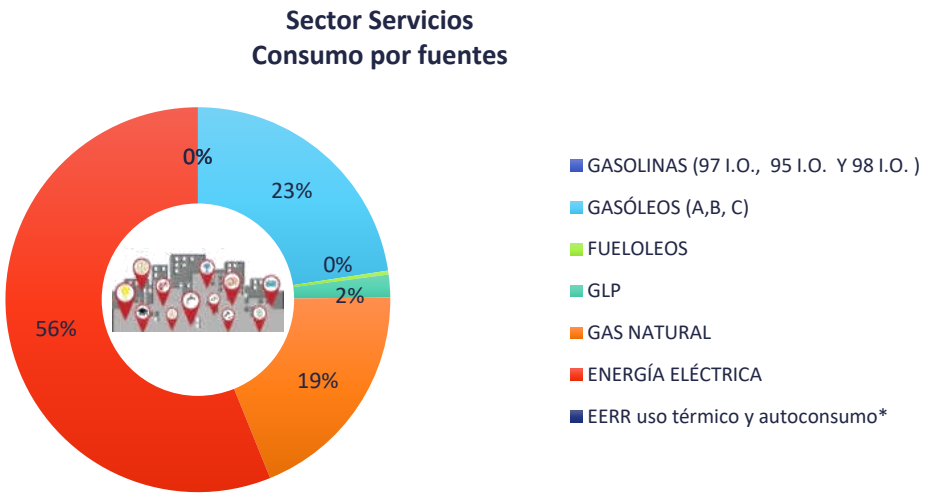


Gráfico 114: Consumo porcentual por fuentes energéticas en el ámbito terciario y servicios en el año 2016

El consumo principal es el eléctrico que supone un 55,88% del total del consumo (177,38 ktep) y le sigue el consumo de gasóleo que representa un 22,48 % del total (71,35 ktep) y el de gas natural con un 18,97% (60,23 ktep), por lo tanto, las medidas propuestas estarán orientadas mayoritariamente a la reducción del consumo y diversificación de estas fuentes.

Se puede observar el siguiente reparto subsectorial por CNAE para la electricidad:

ELECTRICIDAD		
CNAE	SUBSECTOR	%
55-56	HOSTELERÍA	12,70%
45 a 47-58.2-59- 62 a 71- 73 a 75 -77 a 82- 85.5-85.6- 90-92 a 96	COMERCIO Y SERVICIOS	77,30%
-	NO ESPECIFICADOS	10,01%

Tabla 122: Reparto del consumo eléctrico por subsectores año 2016

GAS		
CNAE	SUBSECTOR	%
55-56	HOSTELERÍA	8,10%
45 a 47-58.2-59- 62 a 71- 73 a 75 -77 a 82- 85.5-85.6- 90-92 a 96	COMERCIO Y SERVICIOS	88,39%
47.3	COMERCIO AL POR MENOR DE COMBUSTIBLE PARA LA AUTOMOCIÓN EN ESTABLECIMIENTOS ESPECIALIZADOS	3,45%
-	NO ESPECIFICADOS	0,05%

Tabla 123: Reparto del consumo de gas por subsectores año 2016

En la tabla anterior puede observarse el reparto de los consumos por CNAE, el mayor consumo de electricidad se debió al comercio y servicios con un 77,30%. El consumo de gas natural mayoritario también se produjo en el comercio y servicios, con un 88,39%.

Por lo que respecta a otras fuentes energéticas no existe estadística subsectorial sobre su consumo. El petróleo en el sector terciario representa el 25 % del total de consumo del sector.

Objetivos para el sector:

Se espera una reducción de consumo energético de un 9 % respecto al año 2016, que supone un descenso de 28,47 ktep de energía final.

En la siguiente tabla se recogen los objetivos globales del sector terciario y servicios con la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia Energética descrito en el presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030:

Indicador	2030
Consumo de energía final (ktep)	288,97
Ahorro energía final (ktep)	28,47
Diversificación energética (ktep)	6,97

Tabla 124: Objetivos sector terciario y servicios horizonte 2030

A continuación, se proponen una serie de medias para el ámbito edificación y equipamientos en Castilla-la Mancha:

Medida 2.11. Rehabilitación energética de edificios terciarios

Con esta medida se pretende reducir el consumo de energía y las emisiones de CO_2 asociadas a los edificios del sector terciario y reconducir al sector inmobiliario y de construcción hacia un modelo sostenible e integrador, que permita, además, la creación de empleos. Los promotores y promotoras de actuaciones de rehabilitación se verán motivados a realizar nuevas inversiones en los edificios existentes para mejorar su calificación energética (RD 235/2013, de 5 de abril) pues supondrá una herramienta fundamental a la hora de vender o alquilar.

La exigencia básica HE1 (Limitación de demanda energética) del Código Técnico de la Edificación, indica que las características de la envolvente térmica de los edificios deben limitar la demanda energética necesaria para alcanzar el confort. Para ello, este Plan pretende reducir el consumo energético en los edificios del sector servicios y disminuir la demanda de energía energética.

Las siguientes iniciativas marcan los puntos clave de esta medida:

- **A.E.7 Mejora de la envolvente térmica:** rehabilitación de los edificios para alcanzar una alta calificación energética (Directiva 2012/27/UE y Real Decreto 235/2013). Esta iniciativa busca mejorar la estructura de la envolvente térmica mediante la mejora de acristalamientos, carpintería exterior y aislamientos para reducir la demanda de calefacción y refrigeración del edificio

  Se podrán desarrollar a nivel regional programas de apoyo público y de financiación análogos al Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes (PAREER) en vigor desde octubre del año 2013.
- **EE.19 Fomento de los edificios de consumo energético casi nulo:** uno de los grandes retos del sector de la construcción será cumplir los objetivos que la Directiva de Eficiencia Energética de Edificios (2010/31/EC) según la cual los edificios nuevos deben de ser edificios de consumo de energía casi nulo nZEB (Nearly Zero Energy Buildings) desde el 31 de diciembre de 2018. Estos cambios implicarán tanto a los profesionales de la arquitectura como al resto de agentes (promotoras, constructoras, fabricantes de materiales, sistemas y equipos) que tendrán que adaptarse para cumplir las exigencias normativas que se prevén según el calendario marcado por las Directivas Europeas:

Ilustración 64: Fechas clave para la implantación de los nZEB

En España, apenas 53 obras se han construido siguiendo los parámetros de edificación energéticamente eficiente establecidos por el *estándar Passivhaus*[107], uno de los más completos en construcción de edificios de consumo casi nulo.

Así lo confirman los datos recogidos por la Plataforma de Edificación Passivhaus (PEP), organización que también destaca que de esos 53 edificios, solo 34 han obtenido el certificado del Passivhaus Institute; una certificación que únicamente se entrega a aquellas edificaciones que garantizan las limitaciones que implica el sello Passivhaus en la demanda de calefacción (menor o igual a 15kWh/m² año); la demanda de refrigeración (menor o igual a 15kWh/m² año); la demanda de energía primaria (menor o igual a 120kWh/m² año); y la hermeticidad al paso de aire (menor o igual a 0,6 renovaciones/hora).

[107] http://www.plataforma-pep.org/estandar/certificacion

Castilla-La Mancha se encuentra a la cola de las Comunidades Autónomas en cuanto a edificación energéticamente eficiente:

Ilustración 65: Passivhaus en España. Fuente: Plataforma de Edificación Passivhaus (PEP)

En Castilla-La Mancha sólo existen dos registros de viviendas passivhaus:

- Vivienda unifamiliar ABS PASSIVE (Azuqueca de Henares Castilla-La Mancha 2017).
- Vivienda unifamiliar Los Cortijos Passivhaus (Los Cortijos, Ciudad Real Castilla-La Mancha 2016).

La Unión Europea, consciente de la disparidad que existe entre los países de la Unión Europea en la aplicación del marco regulatorio existente, publicó el documento RECOMENDACIÓN (UE) 2016/1318 de la Comisión (29 de julio de 2016)[108] con directrices para promover los edificios de consumo de energía casi nulo y las mejores prácticas para garantizar que antes de que finalice 2020 todos los edificios nuevos sean edificios de consumo de energía casi nulo, en el que la Administración de Castilla-La Mancha se va a apoyar para fomentar este tipo de construcciones a nivel regional.

- **EE.20 Aumento de la eficiencia energética en la edificación y el ciclo de vida completo del edificio:** se trata de tener en cuenta aspectos medioambientales y energéticos en todas las etapas del ciclo de vida del edificio, desde la fabricación de los materiales hasta el periodo de uso del edifico.

[108] https://www.boe.es/doue/2016/208/L00046-00057.pdf

Desde la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha se deberán poner en marcha mecanismos de financiación o ayudas a fondo perdido para aquellos edificios terciarios que se rehabiliten energéticamente o para el desarrollo de edificios de elevada calificación energética y consumo casi nulo. Asimismo, será preciso desarrollar medidas legislativas que amparen el desarrollo de este tipo de proyectos.

La formación a los agentes implicados en el desarrollo de estas actuaciones, así como la información a través de diferentes medios (guías, manuales, etc) serán fundamentales para potenciar la puesta en marcha de este tipo de proyectos.

Medida 2.11	Rehabilitación energética de edificios terciarios	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	317,44
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	7,03%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	16,59
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• A.E.7 Mejora de la envolvente térmica • EE.19 Fomento de los edificios de consumo energético casi nulo • EE.20 Aumento de la eficiencia energética en la edificación y el ciclo de vida completo del edificio	

Medida 2.12. Fomentar e incentivar mejoras de eficiencia en instalaciones de edificios terciarios

El objetivo de esta medida es mejorar las instalaciones térmicas, de iluminación y cualquier otro equipamiento energético para conseguir una mayor eficiencia energética y reducir el consumo. Esta acción se va a centrar en las siguientes iniciativas:

- **AE.8 Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas (climatización y ACS).** De forma no limitativa se fomentarán acciones como:
    - Recuperación del calor de condensación en grupos de frío.
    - Renovación de calderas convencionales por calderas de condensación de máxima eficiencia energética.
    - Sustitución de equipos para producción de frío y calor por otros seleccionados en base al máximo rendimiento energético estacional.
    - Instalación de máquinas de absorción que trabajen con calor residual o renovable.
    - Incorporación de sistemas de bajo consumo en duchas y grifos.

- Uso de válvulas termostáticas.
- Mejora de la climatización de piscinas cubiertas.

- **AE.9 Mejora de la eficiencia energética en instalaciones de frío:** esta actuación va orientada a mejorar la eficiencia energética y reducir las pérdidas en instalaciones de almacenamiento y/o conservación de productos perecederos, muebles y arcones de comercios de alimentación, tiendas y superficies comerciales. Se plantea las siguientes alternativas:
  - Incorporación de sistemas de regulación y control
  - Recuperadores de calor en condensación y/o evaporación
  - Instalación de puertas o tapas en muebles frigoríficos
  - Sustitución de los sistemas de iluminación por otros de menor consumo energético y menor disipación de calor
- **AE.10 Mejora de la eficiencia energética de los sistemas de iluminación interior:** se fomentará el uso de lámparas y luminarias eficientes, introduciendo las nuevas tecnologías LED, detectores de presencia y regulación en función de la luz natural disponible.
- **AE.11 Mejora de la eficiencia energética en el equipamiento auxiliar:** equipamiento de cocinas, lavanderías, cámaras frigoríficas, ascensores, etc.

Como para el caso anterior será necesario poner en marcha mecanismos de financiación o ayudas a fondo perdido.

Se realizarán campañas de comunicación específicas para fomentar la sustitución y retirada de equipamiento no eficiente.

Medida 2.12	Fomentar e incentivar mejoras de eficiencia en instalaciones de edificios terciarios	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	317,44
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	7,03%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	9,21
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	6,97
Iniciativas Clave	• AE.8 Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas (climatización y ACS) • AE.9 Mejora de la eficiencia energética en instalaciones de frío • AE.10 Mejora de la eficiencia energética de los sistemas de iluminación interior • AE.11 Mejora de la eficiencia energética en el equipamiento auxiliar	

Medida 2.13. Implantación de SGE, auditorías y certificación energética en edificios terciarios

Con esta medida se fomentar la implantación de sistemas de gestión energética y realización de auditorías energéticas que permitan conocer la manera en la que se producen los consumos de energía en los edificios, así como desarrollar el sistema de certificaciones energéticas de edificios.

- **EE21. Realización de auditorías energéticas y SGE:** se pretende favorecer el acceso a las PYME's del sector terciario a la realización de auditorías energéticas e implantar sistemas de gestión energética según la norma ISO 50.001. La realización de estudios energéticos integrales permite identificar las medidas a implantar en cada empresa, por lo que es el paso previo necesario para la reducción del consumo y coste energético. Se velará para que la auditoría energética se realice acorde a la normativa vigente. En particular habrán de cumplir con el Real Decreto 56/2016 y las normas UNE 216501:2009 y la serie UNE EN 16247, para garantizar que sean auditorías de calidad.

  Por su parte, la implantación de sistemas de gestión energética (SGE) hace necesaria la aparición de la figura del gestor energético, que será la persona encargada de desarrollar un sistema de mejora continua. El gestor o gestora energética deberá ser una persona convenientemente formada y con la experiencia necesaria por lo que se deberán promover cursos de formación para el personal gestor energético de los edificios.
- **EE22. Certificación energética en edificios**: como ya se ha mencionado en medidas anteriores constituye una herramienta muy valiosa para los promotores y promotoras de actuaciones de rehabilitación energética de edificios. El apoyo público estará centrado en la realización del certificado de eficiencia energética del edificio, que debe contener una descripción de las características energéticas del mismo, así como información sobre todos los elementos susceptibles de intervención desde un punto de vista energético.

  El propio certificado incluirá las recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética del edificio o de una parte de éste y puede incluir una estimación del periodo de retorno de la inversión durante su vida útil.

Medida 2.13	Implantación de SGE, auditorías y certificación energética en edificios terciarios	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	317,44
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	7,03%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	2,66
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• EE21. Realización de auditorías energéticas y SGE • EE22. Certificación energética en edificios	

Medida 2.14. Aprovisionamiento energético y contratación de las tarifas a comercializadoras reguladas

Esta medida está orientada a la ayuda para la consecución de un adecuado contrato de suministro eléctrico. Es de aplicación tanto en el ámbito terciario como en el doméstico desarrollado a continuación.

Pueden conseguirse ahorros importantes bien mediante la reducción de la potencia contratada o bien mediante el cambio de tarifa a la más adecuada al patrón de consumo del edificio.

Cuanto mayor sea el consumo eléctrico inicial mayor probabilidad de ahorro conseguido por el cambio de tarifa, pero más difícil resulta conseguir ahorros con la reducción de la potencia.

La Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha emprenderá acciones incluidas dentro de esta medida:

- **EE.23. Asesoramiento gratuito a empresas y PYMES**: ayudará en puntos relacionados con el aprovisionamiento eficiente de energía y sobre cómo realizar una contratación de las tarifas con las diferentes comercializadoras con la finalidad de seleccionar la más conveniente en función de sus necesidades.
- **EE.24. Asesoramiento gratuito a la ciudadanía** sobre la gestión de la energía que consumen.
- **EE.25. Desarrollo de una plataforma informática de contratación eficiente**: que, atendiendo a las características de cada edificio, permita seleccionar cual es la contratación más eficiente y realizar un seguimiento de la misma.

Medida 2.14	Aprovisionamiento energético y contratación de las tarifas a comercializadoras reguladas	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	317,44
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	7,03%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	0,00
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• EE.23. Asesoramiento gratuito a empresas y PYMES • EE.24. Asesoramiento gratuito a la ciudadanía • EE.25. Desarrollo de una plataforma informática de contratación eficiente	

A continuación, se detallan los ahorros de energía final, primaria, diversificada y las emisiones de CO_2 evitadas en el sector servicios, derivados de la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia energética:

RESUMEN MEDIDAS SECTOR SERVICIOS Plan Estratégico para el Desarrollo Económico de Castilla-La Mancha horizonte 2030	Ahorro de energía Final (ktep) 2030	Ahorro de energía Primaria (ktep) 2030	Energía Diversificada (ktep) 2030	Emisiones de CO2 evitadas (ktCO2) 2030
ÁMBITO TERCIARIO Y SERVICIOS	**28,47**	**44,47**	**6,97**	**206,66**
Medida 2.11-Rehabilitación energética de edificios terciarios	16,59	25,92	0,00	120,46
Medida 2.12-Fomentar e incentivar mejoras de eficiencia en instalaciones de edificios terciarios	9,21	14,39	6,97	66,87
Medida 2.13-Implantación de SGE, auditorías y certificación energética en edificios terciarios	2,66	4,16	0,00	19,33
Medida 2.14-Aprovisionamiento energético y contratación de las tarifas a comercializadoras reguladas	-	-	-	-

Tabla 125: Resumen Medidas PEDECLM 2030. Sector Servicios

6.3.3.5. Ámbito doméstico o residencial

El consumo total del ámbito doméstico ascendió en el año 2016 a 668,43 ktep, un 14,80 % del consumo total final de Castilla-La Mancha.

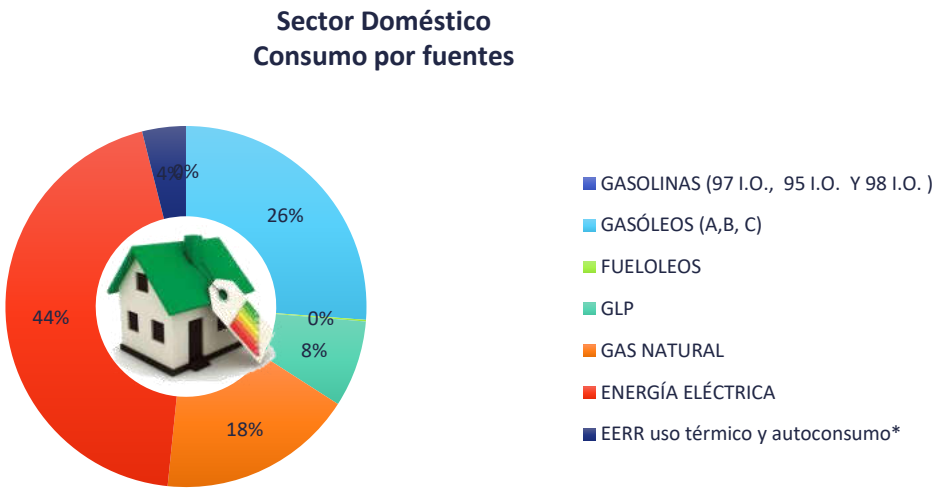


Gráfico 115: Consumo porcentual por fuentes energéticas en el ámbito doméstico en el año 2016

El consumo principal es el eléctrico que supone un 44,46% del total del consumo (297,20 ktep) y le sigue el consumo de gasóleo que representa un 26,17 % del total (174,96 ktep) y el de gas natural con un 17,55% (117,29 ktep), por lo tanto, las medidas propuestas estarán orientadas mayoritariamente a la reducción del consumo y diversificación de estas fuentes.

Como hecho destacable hay que indicar que el consumo eléctrico del sector supuso el 33,83 % del consumo eléctrico total de la región castellanomanchega.

Objetivos para el sector:

Se espera una reducción de consumo energético de un 8,5 % respecto al año 2016, que supone un descenso de 56,53 ktep de energía final.

En la siguiente tabla se recogen los objetivos globales del sector residencial con la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia Energética descrito en el presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030:

Indicador	2030
Consumo de energía final (ktep)	611,90
Ahorro energía final (ktep)	56,53
Diversificación energética (ktep)	9,12

Tabla 126: Objetivos sector doméstico horizonte 2030

A continuación, se proponen una serie de medias para el ámbito edificación y equipamientos en Castilla-la Mancha:

Medida 2.15. Mejora de la eficiencia energética en el sector doméstico

El objetivo de esta medida es la mejora de la eficiencia energética y reducir el consumo de energía de los edificios existentes del sector doméstico. Las iniciativas propuestas son las siguientes:

- **AE.12. Rehabilitación energética en edificios de viviendas:** La rehabilitación energética llevará asociada una mejora de la calificación energética de las viviendas y del edificio en su conjunto. En cumplimiento de lo establecido a nivel nacional por el artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE, sobre Eficiencia Energética, el Ministerio de Fomento publicó en 2014 la “Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España” (ERESEE 2014) y en 2020 ha desarrollado la ERESEE 2020: Actualización 2020 de la Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España. Esta medida debe ir en consonancia con lo publicado en este Plan Estratégico y sus actualizaciones próximas. Existe además un Plan Estatal de la vivienda que articula los mecanismos de inversión pública para llevar a cabo este tipo de actuaciones y que debe desarrollarse y ejecutarse en colaboración con las Comunidades Autónomas.

- La rehabilitación energética lleva consigo actuaciones que supongan suponen además de una reducción de las emisiones de CO_2, un descenso del consumo final, pudiendo llevar a cabo acciones en dos aspectos fundamentales:
    - ***Envolvente térmica (fachadas, cubiertas y cerramientos):*** serán las acciones prioritarias que llevar a cabo pues evitan que se produzca un sobredimensionamiento de los equipos de calefacción y/o climatización para satisfacer la demanda del edificio. Se trata de las actuaciones de eficiencia energética que reduzcan la demanda del edificio actuando en función de las necesidades sobre fachadas, cubiertas, suelos, carpinterías exteriores, vidrios y protecciones solares.
    - ***Instalaciones térmicas (calefacción y/o climatización, agua caliente sanitaria (ACS) y ventilación):*** reguladas por el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE). Podrán contemplarse acciones de sustitución de equipos por otros más eficientes, mejora de los aislamientos de las tuberías, sistemas de recuperación de calor, sistemas de control y gestión e incluso la incorporación de fuentes de energía renovable para la cobertura de la demanda de acuerdo con los objetivos de consumo de energía final renovable considerados en este Plan.
    - ***Instalación de iluminación:*** Aún hoy en día existen en el ámbito doméstico sistemas de iluminación y lámparas ineficientes que pueden ser sustituida por otras de mayor eficiencia energética.

  Ya en el año 2013 en España se puso en marcha el programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes bajo la denominación de Programa PAREER, ampliado en mayo de 2015 como PAREER-CRECE y vigente hasta diciembre de 2018 bajo la denominación de PAREER II.

  En el año 2019 y para el futuro próximo, la existencia de oficinas de rehabilitación energética en el territorio nacional (Directiva 2012/27/UE) permitirá realizar el asesoramiento, puesta en marcha y financiación a fondo perdido de la parte de las actuaciones no cubiertas por la subvención.
- **AE.13. Fomentar el ahorro energético en zonas comunes**: se ha estimado que el consumo de las zonas comunes supone aproximadamente un 15% del consumo total de un edificio. Con la implantación de sistemas eficientes de iluminación, incluso la instalación de sistemas de control para que sólo se enciendan cuando sea preciso, y por otra parte, fomentar el uso de ascensores de elevada eficiencia o con sistemas regenerativos, puede reducirse el consumo eléctrico de las zonas comunes en los edificios.
- **EE.26. Promover un parque de viviendas alta calificación energética:** La Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha~~)~~ debe promover la construcción de nuevas viviendas públicas con altas calidades constructivas, mejorando las exigencias

normativas mínimas. De esta forma, este nuevo parque de viviendas no solo será de alta calificación energética, sino que servirá de referencia e impulsará a los promotores y promotoras de viviendas privadas. Además, la alta calificación energética de una vivienda debería otorgar beneficios fiscales a la hora de construir, alquilar o comprar una vivienda.

La Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha deberá promocionar la construcción de NZEB "Near Zero Energy Building" o "Edificios de consumo de energía casi nulo". Estos edificios requieren una demanda de energía prácticamente nula debido a su alta eficiencia energética. La pequeña cantidad de energía requerida en términos de calefacción y refrigeración deberá ser aportada en muy amplia medida, por energía renovable generada en el edificio o en el entorno del mismo. Es por ello que una promoción de este tipo de edificios traerá consigo importantes ahorros energéticos.

- **AE.14. Promover los sistemas DHC para barrios residenciales**: Se trata de creación de redes de frío y calor para fomentar el uso de generación centralizada para barrios residenciales promoviendo el sistema de redes de calor y frio: *District Heating and Cooling* (DHC). Mediante estos sistemas se consigue generar la energía suficiente para generar calor o frío (mediante máquinas de absorción) destinado a un grupo de edificios, o incluso poblaciones enteras distribuyendo la energía térmica a través de conductos hasta su destino final. De esta forma se reducirá el consumo de energía primaria ya que al producir simultáneamente energía térmica y eléctrica se aumenta en gran medida la eficiencia.

Medida 2.15	Mejora de la eficiencia energética en el sector doméstico	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	668,43
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	14,80%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	20,87
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	9,12
Iniciativas Clave	• AE.12. Rehabilitación energética en edificios de viviendas • AE.13. Fomentar el ahorro energético en zonas comunes • EE.26. Promover un parque de viviendas alta calificación energética • AE.14. Promover los sistemas DHC para barrios residenciales	

Medida 2.16. Mejora de renovación del equipamiento sector doméstico

Con esta medida se pretende fomentar la sustitución de los equipos consumidores de energía en el sector doméstico para conseguir unas instalaciones con mayor eficiencia.

La cultura doméstica pasa por reponer cualquier consumidor energético una vez ha llegado al final de su vida útil. Por este motivo, es preciso llevar a cabo acciones informativas y de formación y comunicación a la ciudadanía para cambiar la cultura actual.

Se propone una serie de actuaciones relacionadas con esta medida:

- **EE.27. Planes Renove de equipamiento doméstico (electrodomésticos, aires acondicionados, calderas, ventanas).** De esta forma se incentivará, mediante ayudas públicas, la instalación de equipos con alta eficiencia energética para animar al comprador o compradora a la sustitución de equipos con baja eficiencia y fomentar el etiquetado energético de primer nivel.
- **EE.28. Desarrollo de las TIC en el sector doméstico:** la domótica y los sistemas de gestión para monitorizar el consumo energético y gestionar los diferentes sistemas de una vivienda como la iluminación, climatización, electrodomésticos, etc. permitirán a las personas usuarias detectar dónde se consume la energía en el hogar, detectar malos funcionamientos y poder realizar una gestión del consumo personalizada. Con los contadores inteligentes, ya en el año 2019 a persona usuaria puede gestionar su consumo, conocer sus picos de potencia y adecuar la contratación a sus necesidades.

Medida 2.16	Mejora de renovación del equipamiento en el sector doméstico	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	668,43
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	14,80%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	35,66
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• EE.27. Planes Renove de equipamiento doméstico (electrodomésticos, aires acondicionados, calderas, ventanas) • EE.28. Desarrollo de las TIC en el sector doméstico	

Como ya se ha comentado es necesario fomentar un cambio en la cultura doméstica actual desde el punto de vista de la eficiencia energética. Desde la Administración de Castilla-La Mancha se deben realizar anualmente campañas de concienciación a la ciudadanía a través de diferentes medios en las que se ponga en conocimiento la existencia de ayudas específicas para mejora de la eficiencia energética doméstica.

A continuación, se detallan los ahorros de energía final, primaria, diversificada y las emisiones de CO_2 evitadas en el sector doméstico, derivados de la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia energética:

RESUMEN MEDIDAS SECTOR DOMÉSTICO Plan Estratégico para el Desarrollo Económico de Castilla-La Mancha horizonte 2030	Ahorro de energía Final (ktep) 2030	Ahorro de energía Primaria (ktep) 2030	Energía Diversificada (ktep) 2030	Emisiones de CO2 evitadas (ktCO2) 2030
ÁMBITO DOMÉSTICO Y RESIDENCIAL	**56,53**	**88,32**	**9,12**	**396,37**
Medida 2.15-Mejora de la eficiencia energética en el sector doméstico	20,87	32,61	9,12	146,34
Medida 2.16-Mejora de renovación del equipamiento en el sector doméstico	35,66	55,71	0,00	250,03

Tabla 127: Resumen Medidas PEDECLM 2030. Sector Doméstico

6.3.3.6. Ámbito de Servicios Públicos

La Administración Pública de Castilla-La Mancha trata de servir de referente poniendo en marcha un modelo que sirva de ejemplo en el desarrollo de medidas de eficiencia energética y ahorro energético, así como en el fomento de las energías renovables, es por ello que tendrá que llevar a cabo un papel ejemplarizante en los dos programas que se establecen en el presente Plan.

Durante el año 2016 el ámbito de los servicios públicos referidos a la Administración pública en general, al alumbrado público y a otros servicios han supuesto el 3,1 % del consumo energético de la Comunidad (139,87 ktep).

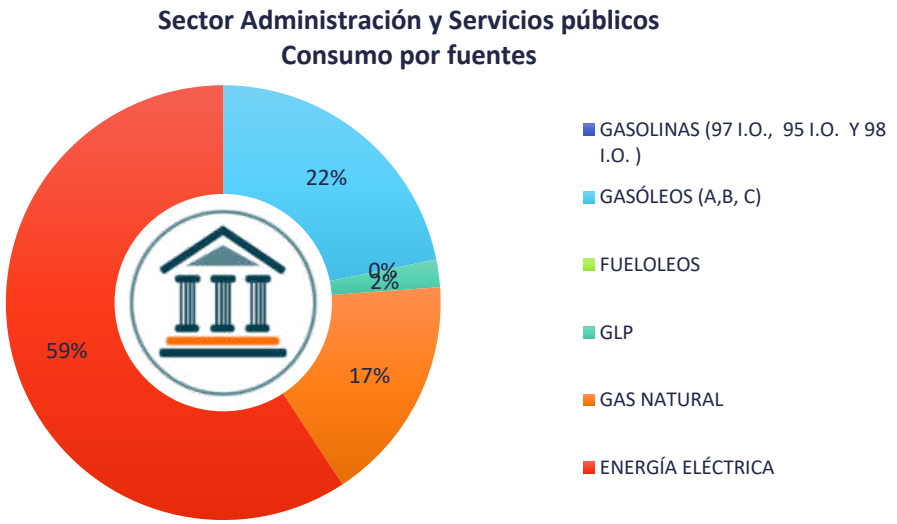


Gráfico 116: Consumo porcentual por fuentes energéticas en el ámbito sector servicios en el año 2016

El consumo eléctrico es el mayoritario con un 59% dentro del ámbito y supone además un 9,44% del total de consumo eléctrico de toda la Comunidad. El consumo de derivados del petróleo ocupa el segundo lugar con un 24 % del total y por último el gas natural con el restante 17 %.

En este ámbito las medidas se centran en la introducción de nuevas tecnologías en el alumbrado público, la gestión eficiente del agua, y la gestión de las infraestructuras públicas. Los objetivos de ahorro previstos en el sector servicios públicos son los siguientes:

Objetivos para el sector:

Se espera una reducción de consumo energético de un 6,4 % respecto al año 2016, que supone un descenso de 8,95 ktep de energía final.

En la siguiente tabla se recogen los objetivos globales del sector Administración y Servicios Públicos con la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia Energética descrito en el presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030:

Indicador	2030
Consumo de energía final (ktep)	130,90
Ahorro energía final (ktep)	8,98

Tabla 128: Objetivos sector Administración y Servicios Públicos horizonte 2030

Se propones las siguientes actuaciones para Servicios Públicos:

Medida 2.17. Mejora de la eficiencia energética en edificios de la administración pública.

Todas las medidas ya definidas para los edificios de titularidad privada definidas en los anteriores ámbitos serán de aplicación para todos los edificios de titularidad pública. Esta medida incluye las siguientes iniciativas concretas:

- **AE.14. Renovación de los edificios públicos de la Administración Pública:** consiste en extender la obligación establecida en el artículo 5 de la Directiva 2012/27/UE "Función ejemplarizante de los edificios de los organismos Públicos" a la Administración autonómica y local de Castilla-La Mancha. garantizándose el cumplimiento del papel proactivo y responsable del sector público y traduciéndose en un ahorro en la factura energética.
- **EE.29. Mejora de la envolvente térmica y construir edificios de consumo casi nulo:** tal y como ya se ha señalado en los ámbitos doméstico y terciario, la envolvente de un edificio es una de las principales características del mismo que influye en el consumo energético. Es por ello que cualquier actuación de mejora supondrá ahorros importantes en climatización.

Es importante tenerlo en cuenta tanto a la hora de construir un nuevo edifico, así como al hacer una rehabilitación de uno existente. Se pueden llevar a cabo medidas de tipo constructivas convencionales (cerramientos con un menor coeficiente global de transmisión de calor, reducción de pérdidas en los huecos, etc.) y soluciones constructivas de tipo no convencionales (arquitectura que favorezca la situación energética del edificio), tales como sombreados en verano, ventilación cruzada etc., mejorando así la calificación energética de los edificios.

Es importante que desde la Administración Pública de Castilla-La Mancha se lleve a cabo la promoción de la construcción de NZEB "Near Zero Energy Building" o "Edificios de consumo de energía casi nulo". Estos edificios requieren una demanda de energía prácticamente nula debido a su alta eficiencia energética. La pequeña cantidad de energía requerida en términos de calefacción y refrigeración deberá ser aportada en muy amplia medida, por energía renovable generada en el edificio o en el entorno del mismo.

- **EE.30. Calificación energética de los edificios de las Administraciones Públicas:** La certificación energética resulta obligatoria para los edificios o partes de edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total o superior a 250 m^2 y que sean frecuentados por el público. Es por tanto evidente que la certificación energética de los edificios de la Administración Pública de Castilla-La Mancha es necesaria, con el fin de detectar la situación energética de los mismos y tratar de mejorarlas.

  El Real Decreto 235/2013, de 15 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, derogado por el vigente Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, se desarrolló en Castilla- La Mancha mediante el Decreto 29/2014, de 8 de mayo de 2014, por el que se regulan las actuaciones en materia de certificación de la eficiencia energética de los edificios en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha y se crea el Registro Autonómico de Certificados de Eficiencia Energética de Edificios de Castilla-La Mancha y la Orden de 20/05/2014, de la Consejería de Fomento, por la que se regula el Registro Autonómico de Certificados de Eficiencia Energética de Edificios de Castilla-La Mancha y el procedimiento de inscripción en el mismo.

- **AE.15. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas (climatización y ACS):**
  - Sustitución de equipos por otros de alta eficiencia energética, seleccionados en base a un mayor rendimiento energético.
  - Mejora del aislamiento térmico de las tuberías por las cuales circulan los fluidos caloportadores/refrigerantes, aislamiento de aquellas partes y equipos que disminuyan las pérdidas térmicas en el transporte de los fluidos térmicos. Se aconseja la sustitución de los fluidos caloportadores actuales por otros de mayor eficiencia.
  - Sistemas de control y regulación de los equipos e instalaciones eficientes.

- Se recomienda utilizar termostatos y relojes programables.
- Uso de termostatos individuales y no centralizados.
- Mediante la instalación de bombas de calor se consiguen ahorros tres veces mayores de energía que mediante un sistema de calderas por radiadores y además pueden ser utilizadas también como sistemas de refrigeración. El principal problema de estos sistemas radica en el elevado precio de la electricidad.
- Es conveniente sustituir las actuales calderas por calderas de condensación.
- Uso de la tecnología llamada Inverter.
- Instalación de equipos de aerotermia de última generación para aportar refrigeración en verano, calefacción en invierno y, si se desea, agua caliente todo el año.
- Limpieza de filtros de las máquinas de AC.
- Es necesario realizar un mantenimiento preventivo de los elementos que componen la instalación para que esta funcione adecuadamente y tenga el menor consumo de energía posible.

- **AE.16. Mejora de la eficiencia energética de los sistemas de iluminación interior:**
  - Sustitución de las luminarias existentes por otras de alto rendimiento, lámparas de mayor eficiencia, así como equipos que permitan reducir la cantidad de iluminación cumpliendo los requerimientos de calidad y confort visual.
  - Sistemas de control de encendido horario, así como sistemas de regulación del nivel de iluminación según el aporte de luz natural y sistemas de control de presencia que se apaguen o enciendan en función de la presencia de personas en la estancia.
  - Mantenimiento de las luminarias limpias.
- **EE.31. Implantación de SGE y software de registro de consumos en edificios de la Administración autónoma:** se propone la implantación de sistemas de gestión de la energía en edificios de la Administración autonómica. Además, estos sistemas registrarán los consumos energéticos relativos a la iluminación, climatización y calefacción principalmente. Periódicamente se evaluarán los valores registrados con la finalidad de detectar consumos anómalos o ineficiencia en el funcionamiento de las instalaciones.

  Además, se deben establecer indicadores eléctricos y térmicos por tipo de centro: Para cada tipo de centro (hospitales, centros de salud, centros educativos, residencias, etc.) se programa el cálculo mensual de indicadores energéticos. De esta forma se obtienen consumos medios y un consumo objetivo o de buenas prácticas para cada centro.

  Es necesario fomentar la figura del “gestor energético”. La gestión adecuada de las instalaciones es de suma importancia para garantizar que la explotación de las mismas es eficiente desde el punto de vista energético. En esta línea se prevé la impartición de

cursos de formación en materia de eficiencia energética dirigidos a las personas responsables de la gestión energética de los edificios. En ellos se explicarán pautas para llevar a cabo buenas prácticas de uso y de gestión de las instalaciones particularizando para las características de cada una de ellas.

Se pretende, con el desarrollo de estos cursos, que las personas responsables del mantenimiento puedan realizar su actividad de forma ejemplarizante para el resto de profesionales que trabajan en la Administración autonómica.

Sin embargo, un SGE por sí sólo no ahorra energía, sino que debe ir acompañado por medidas adicionales específicas para cada centro, como estudios y auditorías energéticas, ISO 50.001, formación energética a los y las responsables de la gestión de edificios, etc.

- **EE.32. Pacto de las Alcaldías por el Clima y la energía sostenible:** se fomentarán los compromisos de las administraciones locales con el Pacto de Alcaldes y Alcaldesas, para ir más allá de sus propias instalaciones, y establecer planes de acción de ahorro y eficiencia energética que fomenten la reducción del consumo de energía entre todas las personas consumidoras del municipio.

Medida 2.17	Mejora de la eficiencia energética en edificios municipales	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	139,88
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	3,10%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	4,95
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• AE.14. Renovación de los edificios públicos de la Administración Pública • EE.29. Mejora de la envolvente térmica y construir edificios de consumo casi nulo • EE.30. Calificación energética de los edificios públicos • AE.15. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas (climatización y ACS) • AE.16. Mejora de la eficiencia energética de los sistemas de iluminación interior • EE.31. Implantación de SGE y software de registro de consumos en edificios de la Administración autónoma • EE.32. Pacto de las Alcaldías por el Clima y la energía sostenible	

Medida 2.18. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público existentes

Con esta medida se pretende disminuir el consumo energético de las instalaciones de alumbrado público existentes, así como la introducción de nuevas tecnologías y sistemas de gestión. De esta forma se pueden reducir y limitar los niveles lumínicos existentes para disminuir la contaminación lumínica y la emisión de GEI. El objetivo de esta medida es la adecuación del alumbrado de los municipios de Castilla-La Mancha al Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, que aprobó el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE), regulando los niveles máximos de iluminación en función de la actividad que

se realiza en los diferentes espacios y de la incidencia de la iluminación hacia otros, además de incrementar los niveles mínimos de eficiencia energética para los puntos de luz. Las actuaciones propuestas son las siguientes:

- **EE.33. Realización de estudios y auditorías energéticas**: se fomentará la realización de auditorías energéticas y estudios de calidad, por empresas o auditores energéticos cualificados que analicen la situación actual en la que se encuentran los alumbrados y planteen las medidas correctoras pertinentes tanto para adecuar la instalación al cumplimiento normativo como para conseguir una instalación eficiente energéticamente que suponga un ahorro de consumo y emisiones con respecto a la situación de partida.
- **AE.17. Renovación del alumbrado público existente:** se fomentará la renovación de los equipos existentes del alumbrado público por otros con tecnología más actual y eficiente. De esta forma, se pretende reducir el consumo energético del alumbrado y obtener los niveles lumínicos establecidos en el REEIAE. Se incorporará la tecnología LED de última generación y sistemas de control centralizado, así como la modificación de alumbrados ornamentales, instalación de reguladores de flujo, cambio a LED en semáforos, etc.
- **EE.34. Proyectos piloto de alumbrado público inteligente:** se impulsará la realización de proyectos de alumbrados interconectados, que formen parte de las estrategias municipales “Smart Cities”. Existe un mercado potencial de soluciones novedosas en expansión que servirán para gestionar y controlar el alumbrado público y además sensorizar y monitorizar las instalaciones acercando la iluminación al concepto ‘smart’ integrado en plataformas urbanas que aseguren la distribución de la información entre los diferentes sistemas de la ciudad (transporte público, alumbrado, movilidad, residuos, seguridad, etc.) y a las ciudades del futuro.

Medida 2.18	Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público existentes	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	139,88
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	3,10%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	1,86
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• EE.33. Realización de estudios y auditorías energéticas • AE.17. Renovación del alumbrado público existente • EE.34. Proyectos piloto de alumbrado público inteligente	

Medida 2.19. Fomento de la contratación de Empresas de Servicios Energéticos (ESE) para la gestión integral del alumbrado público

Se pretende seguir fomentando y apoyando a los Ayuntamientos en la metodología a seguir para la contratación de ESE's para la gestión del alumbrado público. Es necesario impulsar en este proceso y poner en marcha procedimientos para controlar y hacer seguimiento de los ahorros obtenidos y de la prestación del servicio de gestión integral del alumbrado público. Para llevar a cabo una contratación en la modalidad ESE es preciso poner en marcha ciertas actuaciones:

- **Apoyo en la elaboración de auditorías de alumbrado público:** La Administración debe servir de asistencia técnica en la realización de auditorías energéticas (EE.33). Deberá establecer mecanismos de comprobación de la calidad de las auditorías realizadas y desarrollar documentación en materia de definición de especificaciones técnicas y contratación pública.
- **EE.35. Implantación de planes de medida y verificación de ahorros**. es necesaria la elaboración de un plan de medida y verificación de los ahorros conseguidos tras la implantación de las mejoras, que servirán para corregir las desviaciones en el consumo energético estimado y ajustar las medidas inicialmente propuestas.
- **Soporte jurídico-administrativo:** por parte de la Administración hacia las entidades locales, para definir aspectos como el tipo de contrato, duración, alcance de los servicios energéticos e incluso elaboración de pliegos técnicos y administrativos. Para ello, se fomentará la creación de convocatorias municipales conjuntas para mejorar la eficiencia del proceso y desarrollar un enfoque estándar.

Medida 2.19	Fomento de la contratación de Empresas de Servicios Energéticos (ESE) para la gestión integral del alumbrado público	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	139,88
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	3,10%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	1,63
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• Apoyo en la elaboración de auditorías de alumbrado público • EE.35. Implantación de planes de medida y verificación de ahorros • Soporte jurídico-administrativo	

Medida 2.20. Sustitución de equipos por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia o la mejor tecnología disponible en instalaciones del Ciclo del Agua

El consumo de energía en las instalaciones de abastecimiento de agua y depuradoras depende en gran medida del tamaño de la población servida y de los límites de vertido y depuración aplicables, así como de la tecnología empleada en las instalaciones. Sobre los límites de vertido y depuración, así como el número de ciudadanos y ciudadanas abastecidos, no es posible actuar, por lo que esta medida va en la línea de fomentar la sustitución de los equipos existentes por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia o la mejor tecnología disponible. En el caso de las instalaciones de potabilización, depuración y desalación de agua, mejoras de la eficiencia por reforma de las instalaciones de bombeo y tratamiento de agua y, en general, cualquier renovación que suponga una reducción de los consumos energéticos. Para llevar a cabo esta medida es necesario llevar a cabo las siguientes iniciativas:

- **EE.36. Auditorías energéticas en las instalaciones de captación, transporte y distribución de agua.** Se trata de estudios integrales que aborden el conjunto agua-energía para estudiar cómo es la gestión del agua, dónde se consume la energía y dónde existen fugas. Con estos estudios se determinarán las acciones de mejora a implementar para reducir el consumo de energía y optimizar la gestión del agua.
- **AE.18. Fomentar las inversiones en la sustitución de equipos consumidores de energía por otras tecnologías de mayor eficiencia**. Se pretende optimizar los bombeos existentes adecuándolos a la variación de las demandas en el suministro de agua (regulación por variador de frecuencia) e implantando motores de máxima eficiencia. Por otra parte, se optimizarán los procesos, mediante la sustitución de equipos soplantes, optimización de la edad del fango, regulación del caudal de aire en soplantes, etc. Y adicionalmente, se instalarán e implantarán sistemas de gestión del consumo tanto en las EDAR como en las redes de abastecimiento. Se implantarán sistemas que permitan la automatización de procesos, control del funcionamiento de equipos, detección de fugas con sistemas.

Medida 2.20	Sustitución de equipos por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia o la mejor tecnología disponible en instalaciones del Ciclo del Agua	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	139,88
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	3,10%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	0,39
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• EE.36. Auditorías energéticas en las instalaciones de captación, transporte y distribución de agua • AE.18. Fomentar las inversiones en la sustitución de equipos consumidores de energía por otras tecnologías de mayor eficiencia	

Medida 2.21. Mejora de la eficiencia energética en la gestión del ciclo del agua

Con esta medida se pretende mejorar la gestión del ciclo del agua y fomentar el uso de aguas pluviales o las aguas depuradas. El consumo energético disminuye ligado a la reducción de la utilización de los bombeos. Esta medida está compuesta por las siguientes iniciativas:

- **EE.37. Reutilización de aguas depuradas en usos municipales y reducción del consumo de agua:** con esta iniciativa se pretende por un lado reutilizar aguas depuradas para ciertos consumos de las ciudades y por otro lado reducir el consumo de agua. Se promoverá por tanto el uso de agua que no es necesario que sea potable, para ciertos consumos municipales como riego de parques y limpieza viaria. Además, se reducirá el consumo de agua mediante:
    - Mejora de la eficiencia de los sistemas de riego
    - Mejora de la planificación de la irrigación controlando duración y frecuencia y beneficiándose de las condiciones climáticas.
    - Actividades de formación y sensibilización en buenas prácticas para operarios y operarias.
    - Selección de plantas y árboles con menos necesidades hídricas.
- **EE.38. Sistemas Urbanos de Drenajes Sostenibles (SUDS):** se pretende gestionar la escorrentía urbana en tiempo de lluvia para mejorar el ciclo del agua en entornos urbanos, reduciendo los caudales de escorrentía pluvial e integrándolos en el ciclo de agua para reducir el consumo de agua potable. De esta forma se reduce el consumo energético en la planta de tratamiento de aguas residuales, así como la energía consumida en los procesos de tratamiento y potabilización.

Medida 2.21	Mejora de la eficiencia energética en la gestión del ciclo de agua	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	139,88
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	3,10%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	0,15
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• EE.37. Reutilización de aguas depuradas en usos municipales y reducción del consumo de agua • EE.38. Sistemas Urbanos de Drenajes Sostenibles (SUDS)	

A continuación, se detallan los ahorros de energía final, primaria, diversificada y las emisiones de CO_2 evitadas en el sector Administración y Servicios Públicos, derivados de la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia energética:

RESUMEN MEDIDAS SECTOR ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS Plan Estratégico para el Desarrollo Económico de Castilla-La Mancha horizonte 2030	Ahorro de energía Final (ktep) 2030	Ahorro de energía Primaria (ktep) 2030	Energía Diversificada (ktep) 2030	Emisiones de CO2 evitadas (ktCO2) 2030
ÁMBITO ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS	**8,98**	**13,18**	**0,00**	**81,69**
Medida 2.17-Mejora de la eficiencia energética en edificios municipales	4,95	7,74	0,00	45,07
Medida 2.18-Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público existentes	1,86	2,90	0,00	16,90
Medida 2.19-Fomento de la contratación de Empresas de Servicios Energéticos (ESE) para la gestión integral del alumbrado público	1,63	2,54	0,00	14,79
Medida 2.20-Sustitución de equipos por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia o la mejor tecnología disponible en instalaciones del Ciclo del Agua	0,39	0,00	0,00	3,52
Medida 2.21-Mejora de la eficiencia energética en la gestión del ciclo de agua	0,15	0,00	0,00	1,41

Tabla 129: Resumen Medidas PEDECLM 2030. Sector Administración y Servicios Públicos

6.3.3.7. Ámbito de Agricultura, Ganadería y Silvicultura

En el año 2016 el sector agricultura, ganadería y silvicultura consumió un 9,89 % (446,49 ktep) del total de la energía final de Castilla-La Mancha.

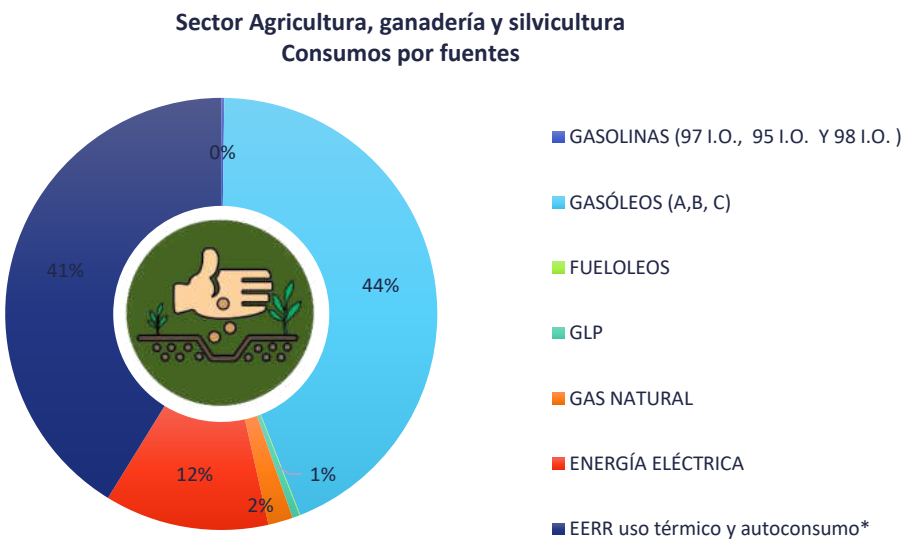


Gráfico 117: Consumo porcentual por fuentes energéticas en el ámbito agricultura, ganadería y silvicultura en el año 2016

En cuanto a la distribución por fuentes de energía, la mayoría del consumo energético del sector son productos derivados del petróleo (199,34 ktep lo que supone un 45% del consumo energético final). Un importante 41% (184,02 ktep) procede de EERR para autoconsumo y usos térmicos. El 12% del consumo se debe a la electricidad (54,90 ktep), mayoritariamente para su uso en riego. Y el 2% restante corresponde al consumo de gas natural (8,24 ktep).

Para el ámbito agricultura, ganadería y silvicultura se establecen unos objetivos a partir de medidas encaminadas hacia la reducción del consumo de productos derivados del petróleo, principalmente fomentando la utilización de maquinaria más eficiente, y desarrollando actuaciones de diversificación a gases renovables en granjas, y explotaciones agrarias. También es importante tener en cuenta medidas encaminadas al uso racional del agua, en los sistemas de bombeo y riego.

Objetivos para el sector:

Se espera una reducción de consumo energético de un 4,7 % respecto al año 2016, que supone un descenso de 20,94 ktep de energía final.

En la siguiente tabla se recogen los objetivos globales del sector agricultura, ganadería y silvicultura con la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia Energética descrito en el presente Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030:

Indicador	2030
Consumo de energía final (ktep)	425,55
Ahorro energía final (ktep)	20,94
Diversificación energética (ktep)	1,88

Tabla 130: Objetivos sector agricultura, ganadería y silvicultura horizonte 2030

Medida 2.22. Mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola

Con esta medida se busca fomentar iniciativas de ahorro y eficiencia energética para la reducción del consumo energético en las explotaciones agrícolas y ganaderas, incluyendo las explotaciones de regadíos, comunidades de regantes y maquinaria agrícola llevando a cabo renovaciones de las instalaciones existentes y de maquinaria y/o sustitución de tractores y máquinas sembradoras.

El Real Decreto 147/2014, de 7 de marzo, regula la concesión directa de ayudas del Plan de Impulso al Medio Ambiente para la renovación de tractores agrícolas, denominado **"PIMA Tierra",** esta supone una regulación de las ayudas directas para el achatarramiento de tractores antiguos, con más de 15 años, y su sustitución por otros nuevos que cumplan los requisitos exigidos, en materia de emisiones contaminantes, por la Directiva 2000/25/CE, del Parlamento

Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2000, relativa a las medidas que deben adoptarse contra las emisiones de gases contaminantes y de partículas contaminantes procedentes de motores destinados a propulsar tractores agrícolas o forestales.

Existen dos iniciativas principales a desarrollar dentro de esta medida:

- **EE.39. Extender el conocimiento de técnicas de agrarias sostenibles**: el mantenimiento de una cubierta vegetal protectora del suelo, la agricultura de precisión (AP) en la que se realiza un uso más eficiente de insumos mediante la disminución de solapes entre los distintos pases de las máquinas y las técnicas de distribución variable sitio-específicas son algunas de las técnicas que contribuyen a la reducción de las concentraciones de GEI en la atmósfera a través del ahorro energético y del efecto sumidero del carbono atmosférico. Potenciar la divulgación de estas técnicas y la demostración de los beneficios que se consiguen ayudará de manera significativa a cumplir los objetivos de reducir los GEI.

  Será necesario desde la Administración llevar a cabo campañas y acciones formativas concretas en técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario, dirigidas a profesionales de la agricultura y la ganadería concienciar sobre la importancia de la eficiencia energética en el uso de equipos consumidores de energía.

- **AE.19. Renovación del parque de tractores de Castilla-La Mancha**: sustituyendo las máquinas más antiguas y con baja eficiencia por otras con nuevas tecnologías que tengan una mayor eficiencia energética, mejoren las condiciones de trabajo y produzcan un menor impacto ambiental.

Medida 2.22	Mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	446,49
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	9,89%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	11,52
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• EE.39. Extender el conocimiento de técnicas de agrarias sostenibles • AE.19. Renovación del parque de tractores de Castilla-La Mancha	

Medida 2.23. Impulso de la diversificación a gases renovables y EERR en granjas agrícolas

Esta medida está orientada a reducir la dependencia energética de la región de los productos derivados del petróleo. Las actuaciones fundamentales que se consideran son las siguientes:

- **D5. Transformación a gases renovables en las granjas agrícolas:** existen instalaciones agrícolas o ganaderas que precisan de unas condiciones de temperatura para llevar a cabo su proceso productivo y evitar oscilaciones que pueden alterar el rendimiento de la explotación. El uso de los gases renovables en lugar de los derivados del petróleo para abastecer a los diferentes sistemas de climatización proporciona un abanico más amplio de soluciones eficientes y respetuosas con el entorno que suponen un ahorro en el gasto del combustible aproximadamente del 50% frente a soluciones con electricidad o cañones con gasoil.
- **D6. Transición hacia un modelo basado en energías renovables:** El siguiente paso es fomentar la instalación de energías renovables para abastecer las necesidades de granjas u otras instalaciones haciendo que sean totalmente autosuficientes con un impacto inexistente para el medio ambiente. Esta iniciativa podría integrarse en el Programa de Fomento de las Energías Renovables dentro de la línea de fomento e impulsión del autoconsumo renovable.
- **D7. Uso de biocarburantes en la maquinaria agrícola y ganadera:** Esta iniciativa podría definirse como una actuación concreta de la línea de implantación de biocombustibles avanzados en el trasporte del Programa de Fomento de las Energías Renovables. El uso de biocarburantes en la maquinaria agrícola y ganadera supone una reducción de las emisiones generadas (hidrocarburos volátiles, partículas, SO_2 y CO).

Medida 2.23	Impulso de la diversificación a gases renovables y EERR en granjas agrícolas	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	446,49
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	9,89%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	6,28
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	1,88
Iniciativas Clave	• D5. Transformación a gases renovables en las granjas agrícolas • D6. Transición hacia un modelo bajado en energías renovables • D7. Uso de biocarburantes en la maquinaria agrícola y ganadera	

Medida 2.24. Empleo de sistemas de riego más eficientes

Del total del agua almacenada en España su uso principal es la agricultura (75-80%), en este sentido cada vez es más necesario optimizar el agua que utilizamos e implantar medidas que nos permitan ahorrar agua. Este es el caso de los sistemas de riego eficientes, que nos ayudan a maximizar cada gota de agua. Algunos de las alternativas más eficientes se enumeran a continuación:

- **D8. Riego Por Goteo:** este sistema al ir acompañado de un programador gestiona la duración y el momento del riego, de esta manera el agua no se desperdicia al entrar en contacto directo con las raíces, evitando así que se infiltre o se evapore. Además, es una opción muy económica y que ayuda al medioambiente.
- **EE40. Empleo de programadores de riego:** el uso de estos equipos permite gestionar y optimizar el momento y el área de riego en los cultivos, y automatizar la frecuencia y la duración del riego reduciendo al máximo nuestros consumos y mejorando nuestra comodidad.
- **D9. Riego por aspersión:** es uno de los sistemas más extendido en España. Es importante que cuenten con sistemas de control como válvulas de regulación que permite limitar el caudal y regular la presión lo que evita el desperdicio de agua.
- **EE41. Empleo de herramientas informáticas:** ya existen y cada vez hay un mayor desarrollo de software y app que proporcionan un servicio para reducir los consumos de agua por aplicación de riegos en el momento óptimo. Estos sistemas incrementan la productividad de nuestros cultivos y nos ayudan a reducir costes y consumos energéticos.
- **D10. Riego Solar o *kondenskompressor***[109]: es una infraestructura con 2 botellas de plástico (una dentro de otra) que está basada en la evaporación y la condensación. En el interior se produce el efecto invernadero, al incidir la energía solar y producir dicha evaporación. Cuando el aire del interior se satura de humedad, el agua se condensa en las paredes de la botella y forma gotas que caen por gravedad al suelo. En el interior de este sistema de riego se produce un ciclo del agua a pequeña escala, aportando agua al suelo de forma continua.

  Este sistema de riego es muy sencillo de fabricar y llega a reducir 10 veces la cantidad de agua que se utiliza en los sistemas de riego convencionales.
- **EE42. Adecuación de especies vegetales a las condiciones climáticas de cada zona:** Las características climáticas de una zona deben analizarse en relación con las necesidades de las plantas que se intentan cultivar para evitar consumos excesivos e agua para el riego.

[109] https://ecoinventos.com/kondenskompressor-destiladora-solar-goteo-solar/

Medida 2.24	Empleo de sistemas de riego más eficientes	
Situación 2016	Consumo energético final del sector (ktep)	446,49
	% sobre el consumo energético final de Castilla -La Mancha	9,89%
Objetivos 2030	Reducción del consumo energético del sector (ktep)	3,14
	Diversificación de derivados del petróleo del sector (ktep)	0,00
Iniciativas Clave	• D8. Riego Por Goteo • EE40. Empleo de programadores de riego • D9. Riego por aspersión • EE41. Empleo de herramientas informáticas • D10. Riego Solar o kondenskompressor • EE42. Adecuación de especies vegetales a las condiciones climáticas de cada zona	

A continuación, se detallan los ahorros de energía final, primaria, diversificada y las emisiones de CO_2 evitadas en el sector agricultura, ganadería y silvicultura, derivados de la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia energética:

RESUMEN MEDIDAS SECTOR AGRICULTURA, GANADERÍA Y SILVICULTURA Plan Estratégico para el Desarrollo Económico de Castilla-La Mancha horizonte 2030	Ahorro de energía Final (ktep) 2030	Ahorro de energía Primaria (ktep) 2030	Energía Diversificada (ktep) 2030	Emisiones de CO2 evitadas (ktCO2) 2030
ÁMBITO AGRICULTURA, GANADERÍA Y SILVICULTURA	**20,94**	**32,71**	**1,88**	**145,39**
Medida 2.22-Mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola	11,52	17,99	0,00	79,96
Medida 2.23-Impulso de la diversificación a gases renovables y EERR en granjas agrícolas	6,28	9,81	1,88	43,62
Medida 2.24-Empleo de sistemas de riego más eficientes	3,14	4,91	0,00	21,81

Tabla 131: Resumen Medidas PEDECLM 2030. Sector agricultura, ganadería y silvicultura

6.3.4. Resultados previstos

A continuación, se muestra un cuadro sinóptico, que presenta los objetivos principales previstos como resultado de la aplicación del Programa de Ahorro y Eficiencia Energética:

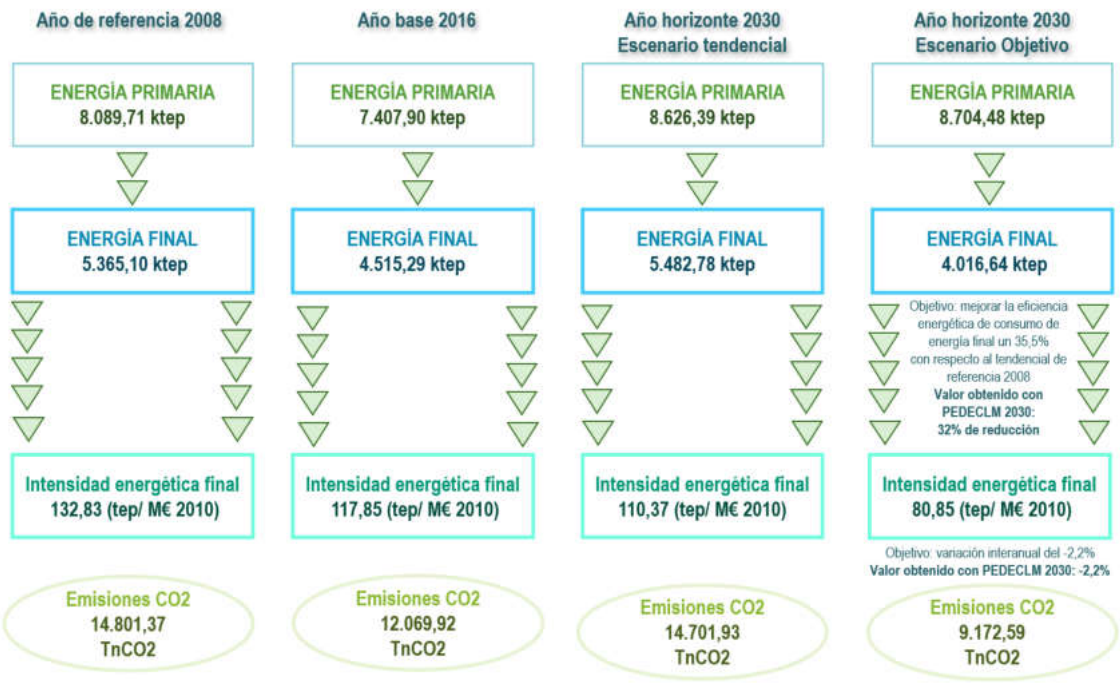


Ilustración 66: Resultados previstos para el Programa de Ahorro y Eficiencia Energética

A continuación, se muestra un resumen de los ahorros de energía primaria y final, así como de emisiones de CO_2 asociadas al Programa de ahorro y Eficiencia Energética. Es necesario señalar que los datos se refieren únicamente a los ahorros producidos por las medidas de ahorro, eficiencia energética y diversificación sin tener en cuenta las medidas relacionadas con el Plan de fomento de las energías renovables.

Ahorro resultante de las medidas de ahorro, eficiencia energética y diversificación propuestas respecto del año 2016		
VARIABLE	**Ahorro**	**Ahorro (%)**
ENERGÍA FINAL (ktep)	498,65	11,04%
Emisiones de CO_2 $ktCO_2$	2.871,28	24%
Eficiencia energética final (tep/M€2010)	36,99	2,2% interanual

Tabla 132: Resumen Ahorros globales medidas de ahorro y eficiencia energética

Se desglosa en la siguiente tabla el consumo de energía final previsto para el año 2030 distribuido por sectores económicos, así como el ahorro que se obtendrá de la aplicación de las medidas de ahorro y eficiencia energética respecto del año base 2016:

SECTOR	CONSUMO DE ENERGÍA FINAL 2008(ktep)	CONSUMO DE ENERGÍA FINAL 2016 (ktep)	CONSUMO DE ENERGÍA FINAL 2030 (ktep)	% DE REDUCCIÓN	Ahorro Energía final (ktep)
Agricultura, Ganadería y Silvicultura	401,33	446,49	425,55	4,69%	20,94
Industria	1.543,19	1.420,99	1.231,66	13,32%	189,34
Transporte	1.882,69	1.522,06	1.327,66	12,77%	194,40
Servicios	348,77	317,44	288,97	8,97%	28,47
Administración y Servicios Públicos	162,78	139,88	130,90	6,42%	8,98
Doméstico	740,74	668,43	611,90	8,46%	56,53
TOTAL CLM	**5.079,51**	**4.515,29**	**4.016,64**	**11,04%**	**498,65**

Tabla 133: Resumen Ahorros por sectores económicos de las medidas de ahorro y eficiencia energética

A continuación, se muestra gráficamente la evolución de consumo final por sectores económicos y ahorros energéticos a 2030:

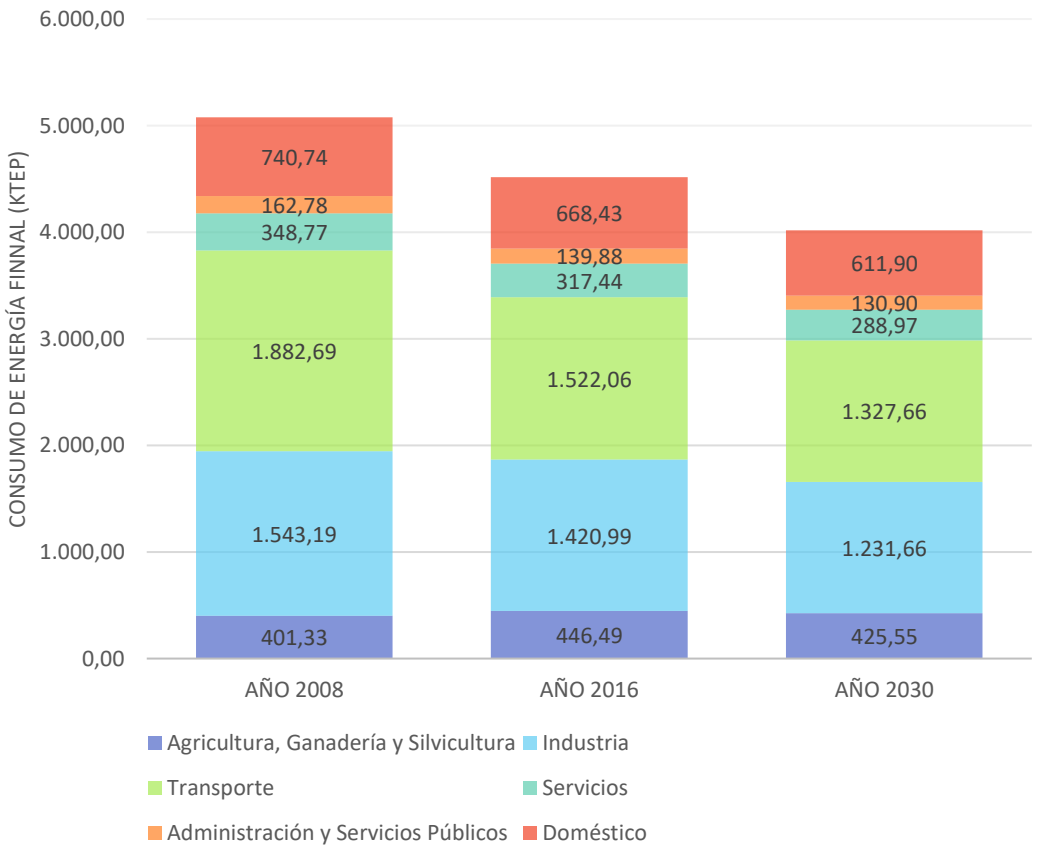


Gráfico 118: Evolución consumos energía final por sectores económicos

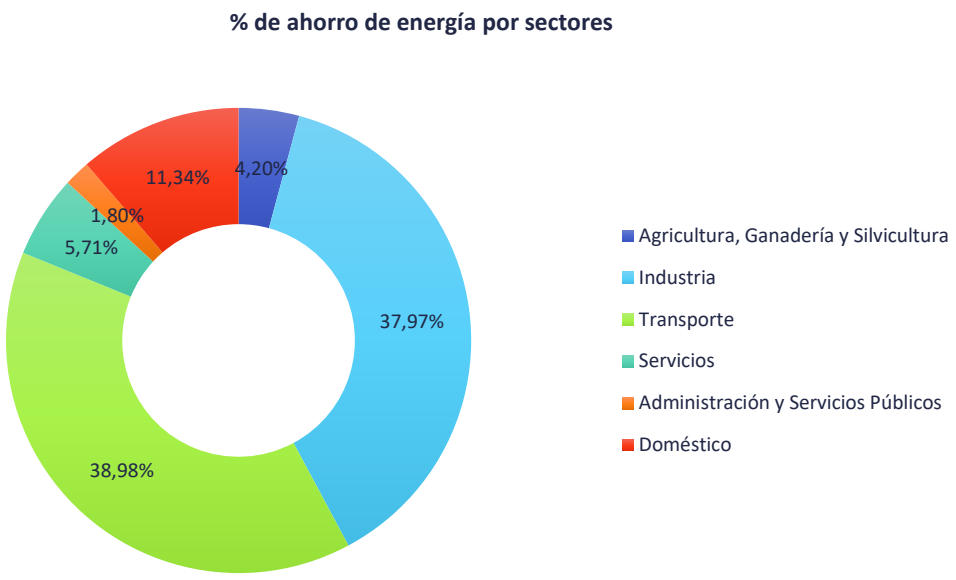


Gráfico 119: Distribución ahorros energía final por sectores económicos

El resumen de los ahorros energéticos y la reducción de emisiones previstas distribuidas según las medidas y sectores de actuación es el siguiente:

SECTOR	RESUMEN MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA Plan Estratégico para el Desarrollo Económico de Castilla-La Mancha horizonte 2030	Ahorro de energía Final (ktep) 2030	Ahorro de energía Primaria (ktep) 2030	Energía Diversificada (ktep) 2030	Emisiones de CO2 evitadas (ktCO2) 2030
INDUSTRIA	Medida 2.5-Mejora de la eficiencia energética en equipos y procesos y diversificación energética en el sector industrial	115,77	180,86	15,22	547,63
	Medida 2.6-Mejora de la cultura energética mediante la implantación de sistemas de gestión energética (SGE), auditorías energéticas y desarrollo de I+D+i	29,73	46,44	-	140,62
	Medida 2.7-Promover el uso de la generación centralizada mediante Distric Heating and Cooling (DHC) en polígonos industriales	43,84	68,49	-	207,39
	ÁMBITO INDUSTRIAL	**189,34**	**295,79**	**15,22**	**895,64**
TRANSPORTE	Medida 2.8-Cambio modal hacia medios de transporte más eficientes	108,05	168,80	0,00	651,21
	Medida 2.9-Medida de uso eficiente de los medios de transporte	43,82	68,46	0,00	264,10
	Medida 2.10-Fomento del uso de vehículos eficientes y diversificación a combustibles	42,52	66,43	25,51	256,27
	ÁMBITO TRANSPORTE	**194,40**	**303,69**	**25,51**	**1.171,59**
TERCIARIO Y SERVICIOS	Medida 2.11-Rehabilitación energética de edificios terciarios	16,59	25,92	0,00	120,46
	Medida 2.12-Fomentar e incentivar mejoras de eficiencia en instalaciones de edificios terciarios	9,21	14,39	6,97	66,87
	Medida 2.13-Implantación de SGE, auditorías y certificación energética en edificios terciarios	2,66	4,16	0,00	19,33
	Medida 2.14-Aprovisionamiento energético y contratación de las tarifas a comercializadoras reguladas	0,00	0,00	0,00	0,00
	ÁMBITO TERCIARIO Y SERVICIOS	**28,47**	**44,47**	**6,97**	**206,66**
DOMÉSTICO Y RESIDENCIAL	Medida 2.15-Mejora de la eficiencia energética en el sector doméstico	20,87	32,61	9,12	146,34
	Medida 2.16-Mejora de renovación del equipamiento en el sector doméstico	35,66	55,71	0,00	250,03

SECTOR	RESUMEN MEDIDAS DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA Plan Estratégico para el Desarrollo Económico de Castilla-La Mancha horizonte 2030	Ahorro de energía Final (ktep) 2030	Ahorro de energía Primaria (ktep) 2030	Energía Diversificada (ktep) 2030	Emisiones de CO2 evitadas (ktCO2) 2030
ÁMBITO DOMÉSTICO Y RESIDENCIAL		**56,53**	**88,32**	**9,12**	**396,37**
ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS	Medida 2.17-Mejora de la eficiencia energética en edificios de la Administración Pública.	4,95	7,74	0,00	45,07
	Medida 2.18-Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público existentes	1,86	2,90	0,00	16,90
	Medida 2.19-Fomento de la contratación de Empresas de Servicios Energéticos (ESE) para la gestión integral del alumbrado público	1,63	2,54	0,00	14,79
	Medida 2.20-Sustitución de equipos por otros que utilicen tecnologías de alta eficiencia o la mejor tecnología disponible en instalaciones del Ciclo del Agua	0,39	0,00	0,00	3,52
	Medida 2.21-Mejora de la eficiencia energética en la gestión del ciclo de agua	0,15	0,00	0,00	1,41
ÁMBITO ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS PÚBLICOS		**8,98**	**13,18**	**0,00**	**81,69**
AGRICULTURA, GANADERÍA Y SILVICULTURA	Medida 2.22-Mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola	11,52	17,99	0,00	79,96
	Medida 2.23-Impulso de la diversificación a gases renovales y EERR en granjas agrícolas	6,28	9,81	1,88	43,62
	Medida 2.24-Empleo de sistemas de riego más eficientes	3,14	4,91	0,00	21,81
ÁMBITO AGRICULTURA, GANADERÍA Y SILVICULTURA		**20,94**	**32,71**	**1,88**	**145,39**
TOTAL GENERAL		**498,65**	**778,16**	**58,70**	**2.897,34**

Tabla 134: Resumen de ahorros energéticos y reducción de emisiones

6.3.5. Potenciación de activos energéticos

Los objetivos para potenciar los activos energéticos en Castilla-La Mancha son:

- Incrementar la exportación de energía.
- Mejorar las redes de transporte y distribución de energía (mejora interconexión).

Las medidas y recomendaciones planteadas para alcanzar estos objetivos:

6.3.5.1. Castilla-La Mancha, región exportadora de energías limpias

El Plan Estratégico para el Desarrollo energético de Castilla- La Mancha contribuirá a que la región castellanomanchega avance hacia un nuevo modelo económico basado en el desarrollo sostenible y se convierta en el mayor exportador de energías limpias. Debe convertirse, además, en una herramienta que invite a la reflexión acerca de la energía por tres razones fundamentales:

- Es necesario asegurar el suministro de energía, continuado y sostenible para satisfacer las futuras necesidades sociales e industriales.
- Es necesario frenar las emisiones de gases que producen el efecto invernadero y el cambio climático.
- Es necesario comprender más a fondo qué significa vivir con estos requerimientos.

El Plan Estratégico es coherente con la estrategia nacional puesto que las cuestiones energéticas han de ser abordadas necesariamente en escenarios de dimensiones globales y busca garantizar el suministro de calidad, diversificar la oferta energética y ahorrar energía además de usarla de modo eficiente.

Castilla-La Mancha es una de las regiones españolas que están más avanzadas en los porcentajes de aprovechamiento de sus recursos naturales para producir energía de fuentes renovables, por lo que no debe conformarse sino mejorar su posición y aumentar el esfuerzo.

El ofrecimiento de una hoja de ruta estable y bien identificada para todos los actores que intervienen en este modelo es lo que el Plan Estratégico Regional, la Ley 1/2007 de 15 de febrero de Fomento de las energías Renovables e Incentivación del Ahorro y Eficiencia Energética en Castilla-La Mancha, la Ley 7/2019 de Economía Circular de Castilla-La Mancha, el Pacto por la Recuperación Económica de Castilla-La Mancha 2015-2020 y la “Declaración Institucional para iniciar la concertación de un nuevo Pacto por el Crecimiento y la Convergencia Económica de Castilla-La Mancha 2019-2023”, que incluye una línea dedicada al “Desarrollo Sostenible”, permitirá una transición gradual rentable para reducir un 40% las emisiones en 2030, el 60% en 2040 y el 80% en 2050 respecto a 1990, exclusivamente con reducciones internas (es decir, sin recurrir a créditos internacionales).

En el mes de septiembre de 2019 las exportaciones en Castilla-La Mancha crecen un 15,19% y triplicaron prácticamente el comportamiento del conjunto del país. Las ventas exteriores superaron los 660 millones de euros en el mes de septiembre y suman más de 5.532 millones de euros en los diez primeros meses del año, con una subida del 2,26 por ciento con respecto a 2018.

El Gobierno de Castilla-La Mancha con el presente Plan pretende reducir la intensidad energética regional a un 2,64% anual; utilizar un 14% de biocombustibles para el transporte; alcanzar el 78,6% de energía renovable en la generación eléctrica en el año 2030, producir un 47,5% del total de energía primaria con fuentes renovables y reducir la demanda de energía final el 32% en 2030, sobre el escenario tendencial con valor de referencia del año 2008. Todos estos objetivos conducen a la región a mejorar su margen de exportaciones y además hacerlo con un mayor porcentaje de energías limpias.

Las exportaciones energéticas son favorables gracias además a la proximidad geográfica con la Comunidad de Madrid, Comunidad Valenciana y Murcia. Es una forma de generar empleo en la región, tanto directo como indirecto.

Si bien es cierto que, este objetivo puede actuar en contra del objetivo de reducción de emisiones por lo que se propone como una nueva línea que posiblemente requiere una re-evaluación en cuanto a su impacto sobre la economía y el medio ambiente de la región.

El Plan Estratégico muestra la generación neta total de electricidad en Castilla-La Mancha en el año 2018 de 21.674 GWh, que genera un saldo exportador de 9.647 GWh, en el año 2019 la generación total regional fue de 18.358,68 GWh, con un saldo exportador de 8.217.396 GWh[110]. Dado la producción eléctrica en el horizonte 2030 se verá incrementada fundamentalmente por la proyección de las energías renovables alcanzado los 41.550,01 GWh (78,6% de origen renovable), y dado que el consumo final de energía se pretende disminuir se genera un saldo exportador de electricidad mayor a otras regiones será de aproximadamente 32.106,37 GWh, que suponen un valor añadido bruto de 3.029,2 millones de € de acuerdo con la evolución de precios de la electricidad horizonte 2030 mostrada en el apartado 4.3.1. Evolución de factores exógenos[111].

6.3.5.2. Mejora de la interconexión territorial

La Asociación de operadores de sistemas de transmisión mediterráneos para la electricidad (Med-TSO), que opera redes de transmisión de alta tensión de 18 países mediterráneos, y la red

[110] https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/series-estadisticas-nacionales
[111] Se estima el precio básico de la energía en el horizonte 2030 en 0,1044 $/KWh (0,09435 €/kWh)

europea de operadores de sistemas de transmisión eléctrica (ENTSO-E) han publicado un mapa conjunto de sus redes de transmisión de electricidad interconectadas.

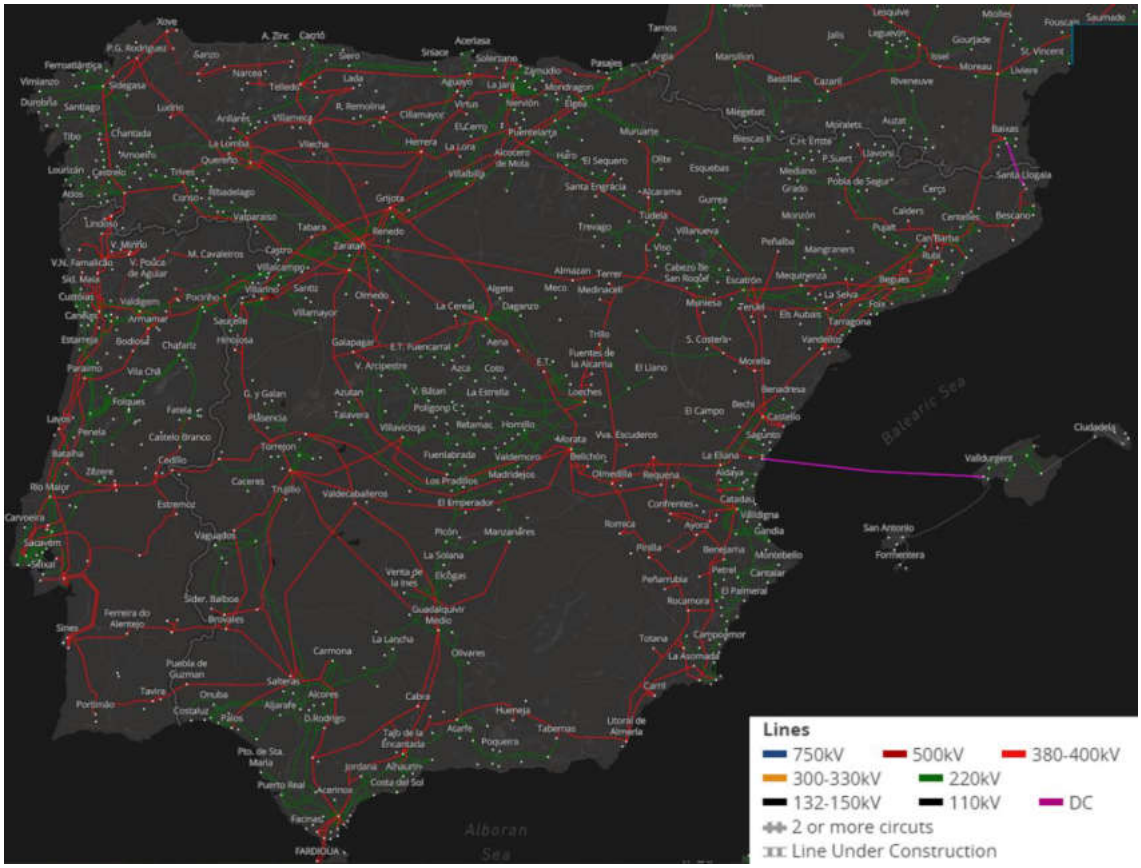


Ilustración 67: mapa de redes de transmisión de electricidad interconectadas. Fuente: ENTSO-E[112]

Un punto fundamental para la existencia real de un mercado único de la electricidad es un mecanismo eficiente de gestión de la interconexión. Las principales áreas en que se debe trabajar son la gestión de las interconexiones con el objetivo de aumentar la capacidad disponible, la armonización de la gestión de los mercados eléctricos, el aumento de la transparencia de la información y los aspectos regulatorios implicados.

Hay que tener presente que la capacidad de intercambio de potencia a través de estas interconexiones viene determinada por la capacidad física de las líneas que conforman la interconexión, descontando de ella la reserva de capacidad necesaria para mantener los sistemas acoplados ante fallos de elementos del sistema (líneas, incluyendo las propias líneas de interconexión, grupos generadores, etc.) y otras reservas necesarias para tener en cuenta desvíos involuntarios de regulación.

[112] https://www.entsoe.eu/data/map/#5.73/41.88/2.457

En Castilla-La Mancha alcanzar un objetivo del 78,6 % de producción eléctrica a partir de energías renovables no se conseguirá sin interconexiones eléctricas, con independencia del respaldo del gas.

7. Análisis del Impacto de las políticas y medidas del Plan

El Gobierno de Castilla-La Mancha ha marcado el camino hacia un cambio de modelo energético impulsando las energías renovables frente a las fósiles, apostando por aquellas que conllevan la creación de empleo, competitividad, innovación, mejora de la salud y contribución a los compromisos internacionales de lucha frente al cambio climático, reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero en una región que ya es líder en producción solar fotovoltaica.

En este apartado se evalúan los principales impactos económicos y sociales asociados a las políticas y medidas establecidas en el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha horizonte 2030.

En el Plan se han analizado dos escenarios, uno tendencial (sin considerar la realización de medidas) y uno objetivo (con la ejecución de las medidas que se proponen). De esta forma, se pone de manifiesto que de no hacer nada las emisiones de gases de efecto invernadero aumentarán un 17% con respecto al año 2016, mientras que en el escenario objetivo planteado dichas emisiones se reducen en un 23% con respecto al año 2016.

7.1. Impactos económicos: Estimación de las inversiones asociadas y fuentes de financiación

Se analizan las inversiones necesarias derivados de la aplicación del presente Plan para poder alcanzar los objetivos previstos.

7.1.1. Estimación de las inversiones asociadas

Los mecanismos para estimar las inversiones a largo plazo (horizonte 2030) tienen un grado de incertidumbre inherente a cualquier ejercicio prospectivo a 2030 agravado por la incertidumbre financiera actual.

Los valores de inversión detallados en el presente apartado son estimaciones basadas en los datos actuales disponibles de los mecanismos de financiación, así como el nuevo marco financiero previsto para el PO FEDER 2021-2027.

Tras la aprobación del Parlamento Europeo, el 17 de diciembre de 2020 el Consejo ha adoptado el Reglamento por el que se establece el marco financiero plurianual (MFP) de la Unión Europea para el periodo 2021-2027.

El Reglamento prevé un presupuesto de la Unión Europea a largo plazo de **1,0743 billones de euros** para la EU-27 a precios de 2018, en el que se ha integrado el Fondo Europeo de Desarrollo (FEDER). Junto con el Instrumento de Recuperación «Next Generation EU», de **750 000 millones de euros** cuyo instrumento clave es el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) que contará con **672.500 millones de euros.**

El próximo presupuesto a largo plazo abarcará siete ámbitos de gasto de acuerdo con las prioridades a largo plazo de la Unión Europea en diferentes ámbitos de actuación. Proporcionará el marco para la financiación de casi cuarenta programas de gasto de la Unión Europea en los próximos siete años. A continuación, se resumen:

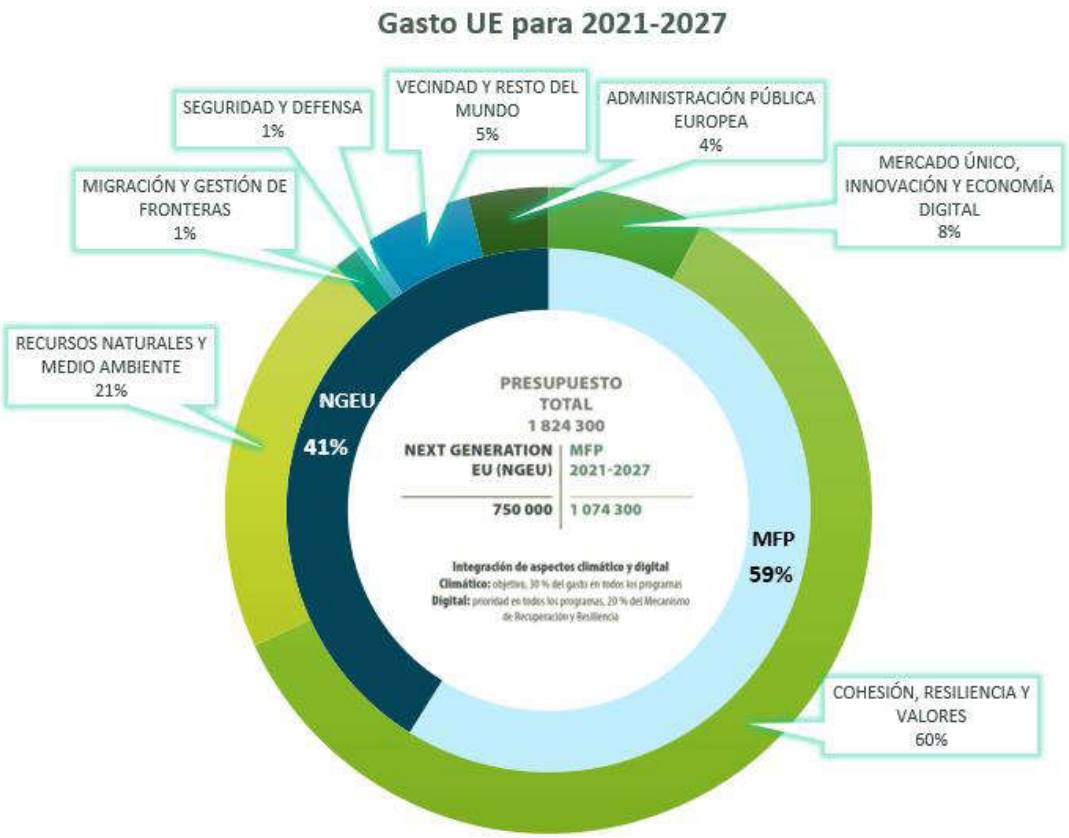


Ilustración 68: Gasto de la UE para 2021-2027 en millones de euros (precios de 2018). Fuente: Comisión Europea.

Cada ámbito se subdivide en diferentes categorías

	ÁMBITOS	PRESUPUESTO TOTAL UE
		1.824.400,00 €
1	**MERCADO ÚNICO, INNOVACIÓN Y ECONOMÍA DIGITAL**	**143.400,00 €**
	Inversiones estratñegicas Europeas	25%
	Investigación e innovación	62%
	Espacio	9%
	Mercado único	4%
2	**COHESIÓN, RESILIENCIA Y VALORES**	**1.099.700,00 €**
	Recuperación y resiliencia	83%
	Desarrollo Regional y cohesión	4%
	Invertir en las personas, la cohesión social y los valores	14%
3	**RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE**	**373.900,00 €**
	Agricultura y política marítima	94%
	Medio ambiente y acción por el clima	6%
4	**MIGRACIÓN Y GESTIÓN DE FRONTERAS**	**22.700,00 €**
	Gestión de fronteras	56%
	Migración	44%
5	**SEGURIDAD Y DEFENSA**	**13.200,00 €**
	Defensa	67%
	Seguridad	33%
6	**VECINDAD Y RESTO DEL MUNDO**	**98.400,00 €**
	Acción exterior	87%
	Ayuda de preadhesión	13%
7	**ADMINISTRACIÓN PÚBLICA EUROPEA**	**73.100,00 €**

Tabla 135: Gasto UE por ámbitos y categorías. Fuente Comisión Europea. Elaboración propia

Ilustración 69

A continuación, se resumen gráficamente los principales programas y fondos del marco financiero plurianual:

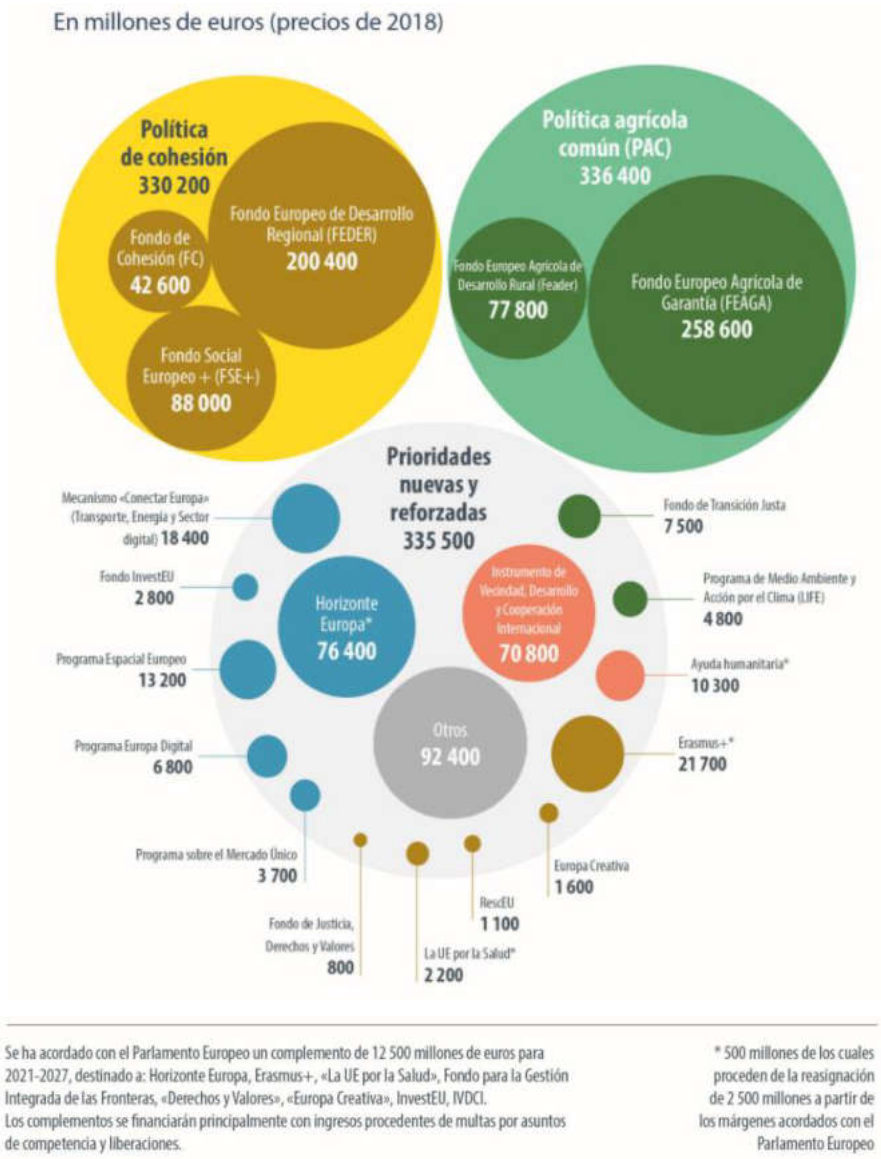


Ilustración 70: Programas y fondos del marco financiero plurianual. Fuente: Comisión Europea

El Fondo de Recuperación y Resiliencia, **Next Generation EU**, fue acordado por el Consejo Europeo como un instrumento excepcional de recuperación temporal que garantiza una respuesta europea coordinada con los Estados miembros para hacer frente a las consecuencias económicas y sociales de la pandemia.

Dentro de este fondo se desarrollan 4 instrumentos:

- El Mecanismo para la Recuperación y Resiliencia (MRR) 672.500 M€
- El REACT UE – Ayudas para Recuperación para la Cohesión 47.500 M€
- El Fondo de Transición Justa 17.500 M€ (casi 800 M€ para España)

El Mecanismo para la Recuperación y la Resiliencia (MRR) es la base del Fondo de Recuperación que cuenta con 672.500 millones de euros, de los cuales 360.000 millones se

destinarán a préstamos y 312.500 millones de euros se constituirán como transferencias no reembolsables (subvenciones). Apoyará la inversión y las reformas en los Estados Miembros para lograr una recuperación sostenible y resiliente, al tiempo que se promueven las prioridades ecológicas y digitales de la Unión.

La cuantía correspondiente a España será de hasta **140.000 millones de euros**: que igualmente se distribuirán alrededor de 72.000 millones de euros en subvenciones (51%) y el resto a través de préstamos (49%).

Cada estado miembro debe diseñar un **Plan Nacional de Recuperación y Resiliencia** que incluya las reformas y los proyectos de inversión necesarios para alcanzar esos objetivos, teniendo como principios inspiradores los cuatro aspectos señalados en la Estrategia Anual de Crecimiento Sostenible: la sostenibilidad medioambiental, la productividad, la equidad y la estabilidad macroeconómica.

Con el Plan "ESPAÑA PUEDE", se guiará la ejecución de fondos europeos hasta 2023 y movilizará en los próximos tres años el 50% de los recursos con los que cuenta España. El Plan *España Puede* incluye 4 líneas directrices y diez políticas palanca de reforma estructural para un crecimiento sostenible e inclusivo.[113]

El Plan *España Puede* supone un importante volumen de inversión pública y privada en los próximos años que se financiará con los fondos del *Plan Next Generation Eu*, el Fondo de Recuperación europeo.

En España la canalización de dichos fondos se efectuará a través de dos instrumentos principales:

- **El Mecanismo para la recuperación y la resiliencia (MRR)**: permitirá a España obtener **59.000 millones de €** en transferencias entre 2021-2023.
- **REACT-EU:** que permitirá a España obtener financiación por un importe de unos **12.000 millones de €.** La Programación de los Fondos se llevará a cabo en colaboración y a través de las **Comunidades Autónomas.**

A los 72.000 millones de euros en subvenciones de transferencias en los primeros 3 años (2021-2023) se le suman los más de **79.000 M€** previstos por los fondos estructurales y por la Política Agrícola Común para 2021-2027 y alrededor de **34.000 M€** previstos en los Fondos de Desarrollo Regional (FEDER) de la Política de Cohesión.

113 https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/07102020_PlanRecuperacion.pdf

A continuación, se identifican las asignaciones de las Políticas de Cohesión:

FONDO	2014-2020	2021-2027
Fondos de Cohesión	22%	13%
FEDER-Menos desarrolladas	53%	62%
FEDER-Transición	10%	14%
FEDER-Mas desarrolladas	15%	11%
TOTAL	**100%**	**100%**

Tabla 136: Asignación de fondos por regiones. Fuente: Comisión Europea

Como se puede observar se mantiene la concentración en las regiones menos desarrolladas, en el siguiente mapa se identifican estas regiones:

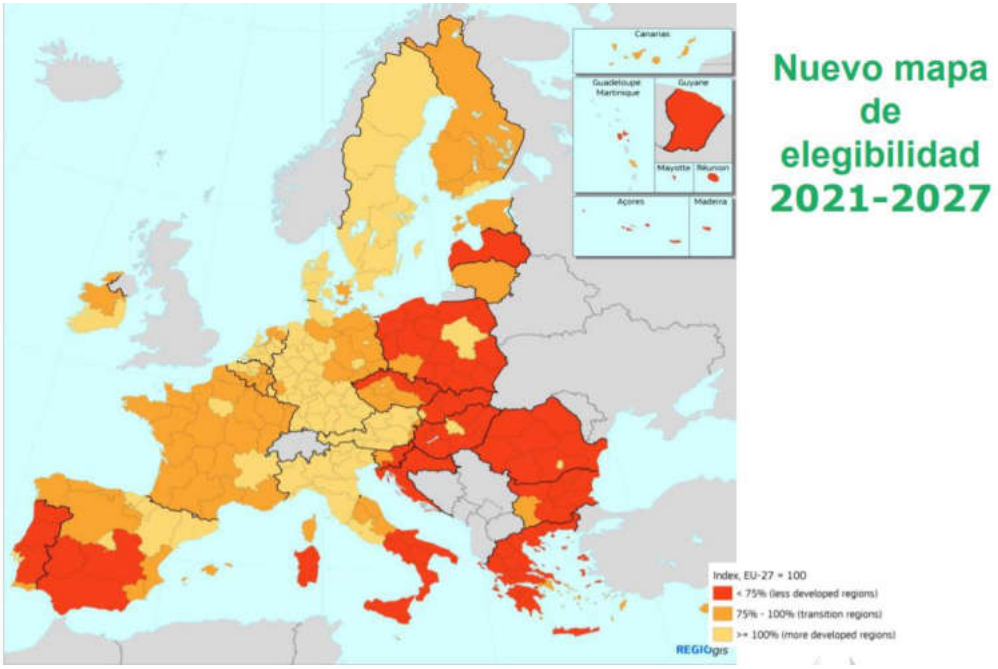


Ilustración 71: Mapa de elegibilidad 2021-2027. Fuente: Comisión Europea

Como puede observarse Castilla- La Mancha se encuentra entre las regiones consideradas menos desarrolladas.

Basándonos en el escenario expuesto en este apartado se estiman las inversiones totales asociadas al Plan Estratégico para el Desarrollo energético de Castilla-La Mancha para el periodo 2021-2030. La información para estimar las inversiones a tener en cuenta proviene de varias fuentes consultadas. Teniendo presentes los diferentes ratios extraídos del PNIEC que calcula las inversiones basándose en diferentes fuentes oficiales. Así, las inversiones dedicadas al aumento del ahorro y la eficiencia energética se han estimado en función del escenario financiero actual presentado anteriormente. Las inversiones asociadas a las energías renovables (eléctricas y térmicas) y en materia de electrificación provienen de las estimaciones realizadas por el MITECO a través del modelo TIMES-SINERGIA. La información de inversiones en redes

y puntos de recarga proviene de diferentes fuentes, entre ellas Red Eléctrica de España. Finalmente, la información relativa a la inversión de los sectores difusos no energéticos proviene de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC).[114]

Por lo tanto, la información sobre inversiones utilizada es a su vez coherente con los modelos de simulación utilizados a nivel nacional en el PNIEC. Sin embargo, las inversiones tienen un grado de incertidumbre inherente a cualquier ejercicio prospectivo a 2030.

Para evaluar estas inversiones se parte de la base que las mismas corresponden a las realizadas, por una parte, por el sector público y por otra parte por el sector privado, tanto de forma autónoma, como resultado del efecto incentivador de las inversiones o incentivos públicos.

Además, las inversiones públicas previstas incluyen a todos los Organismos Públicos, tanto de la Administración autonómica y local, como de la Administración General del Estado que pudieran ejecutarse en el territorio de Castilla-La Mancha.

Las inversiones totales que se recogen en el presente apartado asociadas al Plan Estratégico para el Desarrollo energético de Castilla-La Mancha para el horizonte 2030, se dividen en cinco categorías establecidas de acuerdo con el PNIEC[115]:

Ilustración 72: Categorías asociadas a las inversiones del Plan

Mediante este análisis y teniendo presente la asignación financiera PO 2014-2020 para el objetivo temático OT 4: Economía Baja en Carbono y las bases establecidas para el próximo PO FEDER 2021-2027 , los programas de financiación a nivel Nacional (ver apartado 7.1.2 Fuentes de financiación) y la evolución tendencial del PIB que pone de manifiesto una tendencia creciente

114 https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/participacion-publica/3impactoeconomicodeempleosocialysobrelasaludpublicadelborradorpniec2021-2030_tcm30-487298.pdf

115 Las categorías de electrificación, redes y otras medidas se han estimado sobre la base de las inversiones del PNIEC, teniendo en cuenta que Castilla-La Mancha supondrá unas inversiones asociadas en el mismo valor porcentual que el destinado a nivel Nacional.
La categoría otras medidas incluye las inversiones asociadas a sectores difusos no energéticos y las relativas a las centrales de carbón, nucleares y nueva potencia de respaldo. Estas se incluyen dentro del resto ya que su contribución conjunta adicional es relativamente pequeña.

que supondrá un impacto positivo en las fuentes de financiación analizadas, se obtienen las inversiones totales por tipo de medida:

PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO DE CASTILLA-LA MANCHA	
INVERSIONES ASOCIADAS (M€)	
Inversiones por medidas	
Ahorro y Eficiencia	**19.359,63 M €**
Electrificación y redes	
Renovables	
Otras medidas[116]	

Tabla 137: Inversiones asociadas por tipo de medida. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla anterior se estima que las inversiones totales para lograr los objetivos del Plan Estratégico alcanzarán los **19.359,63 millones de euros (M€)[117] hasta el horizonte 2030.**

Los valores mostrados representan una inversión estimada total condicionados, tal y como se ha explicado al inicio de este apartado, a la aprobación de mecanismos de financiación europeos y el nuevo marco financiero PO FEDER 2021-2027, y por ello existe una incertidumbre inherente en las cifras ofrecidas.

Se observa que la inversión en energías renovables representa el mayor porcentaje alcanzando el 55,61% del total, pues tal y como se ha puesto de manifiesto a lo largo de este Plan, se espera un gran despliegue de las tecnologías renovables, especialmente de la fotovoltaica, tal y como ponen de manifiesto las solicitudes de los últimos años.

Además, tal y como ya se ha comentado el origen de estas inversiones puede ser público (Administración pública, la Unión Europea, a través de fondos europeos) o privado (empresas privadas, o los propios hogares).

PLAN ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO ENERGÉTICO DE CASTILLA-LA MANCHA	
Inversiones por origen	**(M€)**
Pública	2.882,67 M€
Privada	16.476,96 M€
TOTAL	**19.359,63 M€**

Tabla 138: Inversiones asociadas por origen. Fuente: Elaboración propia

[116] La categoría otras medidas incluye las inversiones asociadas a sectores difusos no energéticos y las relativas a las centrales nucleares. Estas se incluyen dentro del resto ya que su contribución conjunta adicional es relativamente pequeña.
[117] Estas cifras no incluyen las inversiones específicas en renovables térmicas en el sector industrial y sector agrícola. Tampoco se han considerado las inversiones en transporte ferroviario.

La tabla anterior recoge las inversiones por origen. La mayor parte de las inversiones las realizaría el sector privado (85%), fundamentalmente en energías renovables en el sector eléctrico y, como es lógico, a las redes y electrificación. Por otro lado, el sector público realizaría una inversión total de 2.882,67 millones de euros (15%). La inversión europea se estima que pueda alcanzar al menos el 7% de la inversión total.

Es necesario aclarar nuevamente, que existe gran incertidumbre asociada a la prospección de inversiones a tan largo plazo por lo que se trata de estimaciones revisables en función de la aprobación del nuevo marco financiero para los próximos años.

Adicionalmente, tras el análisis realizado del estado actual del marco financiero se prevé una posible variación al alza de las inversiones previstas procedentes de la Unión Europea de acuerdo con lo previsto en el MRR. A pesar de ello, no es posible hacer una estimación en este momento dado que no existe una territorización de fondos actualmente.

A su vez, este flujo de inversiones se reparte en los distintos sectores económicos. El sector en el que se realizan mayores inversiones en el horizonte 2030 es en el sector eléctrico con 17.382 M€.

7.1.1.1. Inversiones asociadas al programa de ahorro y eficiencia energética

Las medidas de ahorro y eficiencia energética se distribuirán en los diferentes sectores económicos:

- Industria
- Transporte
- Terciario y Servicios
- Doméstico
- Administración y Servicios Públicos
- Agricultura

Las inversiones en ahorro y eficiencia contarán con parte de financiación de las ayudas de las AA.PP. (25%) y 46,61 M€ a través de la Unión Europea (7%). Cabe mencionar que la inversión de origen pública varía sustancialmente según el tipo de medida, y que actualmente existen multitud de incertidumbres acerca del marco financiero futuro y el resultado de la negociación del PO FEDER 2021-2027.

A continuación, se recogen las inversiones estimadas y el porcentaje de inversiones que se cubrirían mediante ayudas públicas, tanto regionales y nacionales como europeas.

Hay una variación importante de la inversión pública relacionada directamente con el tipo de medida a llevar a cabo. En este sentido, cabe señalar que el sector transporte y doméstico son los que mayor inversión pública asociada disponen. Otra inversión pública a destacar es la inversión europea en eficiencia energética, ya que esta cubriría las ayudas públicas para la rehabilitación en todos los sectores y en el sector residencial.

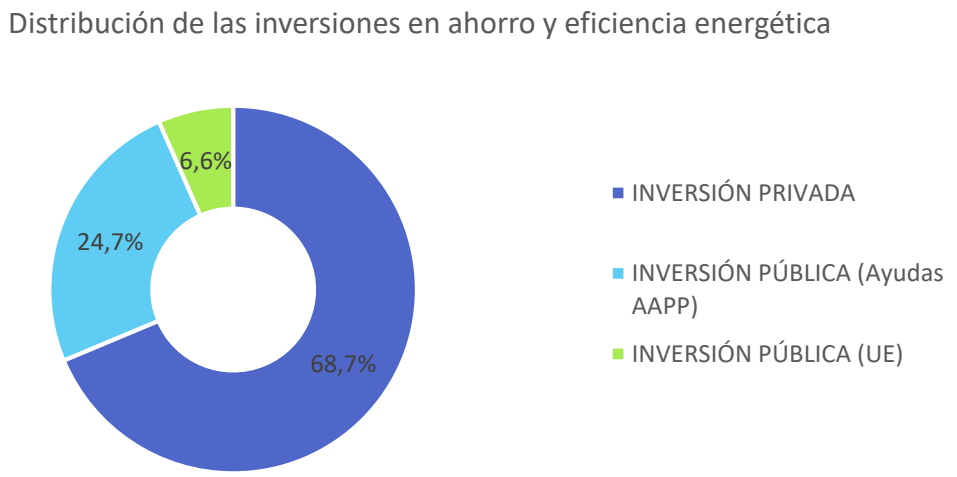


Gráfico 120: Distribución de las inversiones en ahorro y eficiencia energética

7.1.1.2. Inversiones asociadas al programa de fomento de las energías renovables

Las inversiones en renovables recogen tanto las inversiones en renovables del sector eléctrico, como las relativas a las renovables térmicas del sector servicios y residencial. Las estimaciones se han realizado a partir de la potencia nueva instalada de acuerdo con el escenario objetivo en el horizonte 2030 y el coste de inversión estimado para cada MW instalado por tecnología extraídas del PNIEC.

Fuente Energética	2019	2030 Tendencial	2030 Objetivo
Bombeo puro	215,00	236,04	222,70
Hidráulica	650,24	673,52	673,52
Nuclear	1.003,41	1003,41	1.003,41
Carbón	0,00	0,00	0,00
Fuel / gas	0,00	0,00	0,00
Ciclo combinado	758,74	758,74	758,74
Hidroeólica	0,00	0,00	0,00
Eólica	3.812,52	4.485,66	5.978,99
Solar fotovoltaica	1.746,20	4.328,84	12.494,37
Solar térmica	349,40	349,40	1.040,00
Otras renovables	140,40	149,96	326,00
Cogeneración	353,47	236,83	211,17
Residuos renovables	0,00	0,00	0,00
Residuos no renovables	0,68	0,68	0,00
Total	**9.030,07**	**12.223,08**	**22.708,91**

Tabla 139: Potencia instalada en MW en 2019 y 2030 según escenarios

La tabla anterior recoge la potencia adicional renovable instalada en los escenarios Tendencial y Objetivo. El Escenario Tendencial incluye la instalación de 3,2 GW de nueva potencia (para el periodo 2019-2030) entre eólica y solar fotovoltaica. En el Escenario Objetivo la potencia adicional sería de 13,8 GW, incluyendo todas las renovables. A continuación, se muestran las inversiones estimadas asociadas a cada tecnología en función de los ratios económicos obtenidos de PNIEC[118]:

INVERSIONES ASOCIADAS A RENOVABLES			
INVERSIONES ASOCIADAS (M€)			
AREA	PRIVADA	PÚBLICA	TOTAL
BOMBEO	19,98 €	0,00 €	19,98 €
EÓLICA (instalación + repotenciación)	1.841,50 €	0,00 €	1.841,50 €
SOLAR FOTOVOLTAICA	6.106,97 €	0,00 €	6.106,97 €
SOLAR TERMOELÉCTRICA	1.839,48 €	0,00 €	1.839,48 €
BIOMASA/BIOGAS	424,80 €	106,20 €	530,99 €
HIDRÁULICA	60,42 €	0,00 €	60,42 €
RESTO	293,54 €	73,38 €	366,93 €
TOTAL	**10.586,69 €**	**179,58 €**	**10.766,27 €**

Tabla 140: Inversiones en renovables horizonte 2030, M€

**Las inversiones asociadas a las repotenciaciones en el sector eólico se incluyen en el Escenario Objetivo.*

***Las inversiones en solar fotovoltaica incluyen la acumulación.*

Las inversiones asociadas al sector eléctrico de energías renovables ascienden a **10.453,51 M€.** Las mayores inversiones se realizarán en energía fotovoltaica en Castilla-La Mancha debido al amplio despliegue que se prevé de esta tecnología y que se pone de manifiesto a lo largo del presente Plan, seguida de la energía eólica, y la termoeléctrica.

También se recogen las inversiones asociadas a nuevas inversiones en renovables térmicas en el sector servicios y residencial, que incluyen inversiones en paneles solares, biomasa y geotermia. Las inversiones necesarias, en ambos sectores son elevadas, ya que muchas de éstas se producirán como consecuencia de la normativa. Las inversiones conjuntas alcanzan los **179,58 M€** durante toda la década.

[118] Los ratios obtenidos por tecnología son; 0,57 M€/MW para fotovoltaica (incluyendo almacenamiento), 0,85 M€/MW para eólica (incluyendo instalación y repotenciación, eliminado la eólica marina que si tiene presencia en el PNIEC); 2,66 M€/MW para solar termoeléctrica (incluyendo almacenamiento); 2,6 M€/MW para hidráulica y bombeo; y 4,84 M€/MW para biomasa y el resto de tecnologías renovables emergentes.

También se recogen las inversiones asociadas a nuevas inversiones en renovables térmicas en el sector servicios y residencial según datos del modelo energético TIMES-SINERGIA, que incluyen inversiones en paneles solares, biomasa y geotermia.

Finalmente, respecto al origen de la inversión, de la misma manera que se indica a nivel nacional, se considera que no será necesaria inversión pública para el despliegue de las renovables eléctricas ya que la inversión vendrá de empresas privadas. Las inversiones de tecnologías cuyos costes sean superiores al precio de la electricidad y necesiten de apoyo público están recogidas en el coste medio final de la electricidad. No obstante, cabe indicar, que existe un escenario incierto previo a la aprobación de los nuevos

Con respecto a las inversiones en renovables para usos térmicos serán de origen público el 20%, que se corresponderán con bonificaciones fiscales, ayudas para el fomento y autoconsumo renovable.

7.1.1.3. Otras inversiones asociadas al Plan

Existen inversiones asociadas al Plan, directamente relacionadas con las anteriores y que hacen posible la implementación de las medidas propuestas tanto en el programa de ahorro y eficiencia energética como el programa de fomento de las energías renovables. Estas inversiones se clasifican en tres vectores energéticos:

- Redes eléctricas: Será necesario realizar inversiones adicionales asociadas a la red de transporte, interconexiones y distribución y también las relativas al despliegue de puntos de recarga de los vehículos eléctricos.
- Electrificación: inversiones asociadas a la electrificación en el sector transporte (incluyendo turismos, furgonetas, motocicletas y autobuses) y las inversiones adicionales en bombas de calor en el sector residencial y servicios.
- Otras medidas:
    - Sectores difusos no energéticos: recogen las inversiones en agricultura, residuos, gases fluorados y sumideros.
    - Centrales nucleares: Esta sección recoge las inversiones (o desinversiones) en centrales nucleares. Las inversiones en centrales nucleares recogen las inversiones ordinarias que el sector nuclear realiza cada año, el coste de la inversión extraordinaria asociada a la extensión de la vida útil de las centrales y los costes de gestión de los residuos nucleares en el caso de extensión ya que la cantidad de residuos a gestionar aumentaría en el futuro.

Las inversiones totales en redes eléctricas se estiman en **6.420,25 M€.** Para estimar las inversiones en **redes de transporte, interconexión y distribución** se ha utilizado un informe reciente de Deloitte (2018) y las estimaciones de Red Eléctrica de España (REE) basadas en datos históricos de la misma manera que se ha realizado en el PNIEC. Las estimaciones dependen de forma directa del nivel de instalación de renovables (2,3 GW en el Tendencial y 13 GW en el Objetivo). Sin embargo, aunque las inversiones son coherentes con estas fuentes, las estimaciones consideradas se sitúan en el rango inferior establecido por REE según el cual

habrían de valorarse según un rango de inversión situado entre 75.000 y 100.000 € por MW de generación renovable instalada, ya que se debe tener en cuenta que es previsible reducción de costes esperable a futuro por las mejoras tecnológicas y las economías de escala.

Para las inversiones en redes de transporte al igual que se ha considerado en el informe macroeconómico del PNIEC se estima una inversión de 75.000 € por MW renovable adicional y la parte proporcional en interconexiones durante todo el periodo.

En segundo lugar, las inversiones en redes de distribución se estiman tomando los factores de inversión en modernización y digitalización del citado informe de Deloitte (16.340 M€ para 35 GW de renovables) y asumiendo una relación también proporcional entre la nueva potencia renovable y la inversión en distribución.

En cuanto al origen público de la inversión en redes de transporte e interconexiones se estima que 10% podría ser financiado con fondos europeos, habida cuenta de la financiación recibida para algunos proyectos singulares en el pasado.

Y en tercer lugar, la inversión asociada al despliegue de la infraestructura se ha estimado en función de la cantidad de vehículos eléctricos en circulación que se prevé en Castilla-la Mancha en el horizonte temporal estudiado, de acuerdo al ratio de vehículos eléctricos por habitante extraído en base a la estimación del Plan Nacional.

Las inversiones en electrificación estarán dedicadas con el mayor peso porcentual a la red de transporte, concretamente autobuses y otros vehículos frente a los vehículos domésticos (furgonetas, turismos y motocicletas), siendo menos significativas las inversiones destinadas bombas de calor en el sector residencial y servicios, de las cuales se estima que el 3% estaría cubierto por ayudas públicas.

En último lugar, las inversiones en sectores difusos no energéticos (agricultura, residuos, gases fluorados y sumideros) y las inversiones en centrales nucleares, se engloban en el apartado de *otras medidas*. En el caso de los sectores difusos, las ayudas públicas irán destinadas a cubrir la mayor parte de inversiones en residuos y sumideros. En cuanto a la central nuclear la estimación se corresponde con las inversiones ordinarias que el sector nuclear realiza cada año y las inversiones futuras en caso de extensión de la vida útil.

7.1.2. Fuentes de financiación

El Plan Estratégico para el Desarrollo Energético para Castilla-La Mancha implementa un conjunto de 42 acciones destinadas a cumplir con los objetivos marcados por la Unión Europea y los que han sido establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima para España del 2021-2030.

La evolución a un sistema sostenible con tecnología más avanzada puede verse restringido por la necesidad de realizar importantes inversiones iniciales, dificultando el paso a este nuevo modelo. A modo de respuesta, hacia estos obstáculos se expone a continuación las estrategias vigentes para abordar posibles problemas económicos que puedan aparecer.

Los recursos de financiación para los programas pueden proceder de tres fuentes principales:

- Gobierno y entidades públicas
- Inversores privados
- Inversión de colaboraciones público-privadas

Siguiendo los parámetros de financiación seguidos por el Plan Nacional, pues en este se ha basado la elaboración de las medidas, se obtiene que las inversiones asociadas al desarrollo de las políticas y medidas para la evolución a un sistema más sostenible requiere de una inversión a nivel regional de 19.359,63 millones de euros (M€), que supone un 8 % de la estimación de inversiones a nivel nacional (241.412 M€).

A modo de aclaración, de acuerdo con las estimaciones realizadas se exponen los datos porcentuales: la parte principal de la inversión, correspondiente al 85%, se considera que será realizada por el sector privado. El 15% restante, procederá de inversiones públicas con un 7% de fondos europeos.

7.1.2.1. Financiación pública

La Unión Europea es el eje que unifica los esfuerzos realizados en cada una de las regiones que la integran con el fin de alcanzar una sociedad descarbonizada, menor de las emisiones de gases de efecto invernadero y basada en las energías renovables.

Los esfuerzos de la Unión Europea se articulan a través de diferentes estrategias. Por lo tanto, resulta fundamental conocer todos los instrumentos disponibles con el fin de poder proceder al uso de medidas ad hoc en el momento justo.

Con el objetivo de alcanzar estos resultados se crea el programa de Conexión de Infraestructuras Europeas (Connecting Europe Facility, CEF) en 2014, que lleva acumulada una inversión de 235M€ desde 2014 a 2019 en España.

La última llamada que realizaron para financiación a través de los fondos europeos fue de 750M€ para 2019 y estuvo basada en proyectos que cumplieran con los siguientes objetivos:

Ilustración 73: Objetivos de inversión de los fondos europeos en el Desarrollo Energético Sostenible. Fuente: Elaboración propia.

Pendiente de elaborar un documento que recoja las próximas llamadas con las ayudas para el Desarrollo Energético de cara a 2030, se consideran estas como base para conocer la posible inversión sobre las acciones a nivel europeo.

Los objetivos a largo plazo de la Unión Europea en materia de sostenibilidad, competitividad y crecimiento integrador exigen importantes inversiones en nuevos modelos de movilidad, energías renovables, eficiencia energética, investigación e innovación, digitalización, educación y capacidades, infraestructuras sociales, economía circular, acción por el clima, muchos de ellos íntimamente ligados con el PNIEC y por extensión con el presente Plan para el desarrollo Energético de Castilla-La Mancha.

El Consejo Europeo y el Consejo de la Unión Europea desempeñan una función fundamental en el proceso de establecimiento del presupuesto de la Unión Europea a largo plazo, que normalmente abarca un periodo de entre cinco y siete años. Además, los presupuestos anuales de la Unión Europea deben establecerse siempre dentro de los límites de este marco financiero plurianual (MFP).

Tal y como ya se ha expuesto al inicio del este apartado, el pasado 17 de diciembre de 2020, tras su aprobación en el Parlamento Europeo, el Consejo ha adoptado el Reglamento por el que

se establece el marco financiero plurianual (MFP) de la Unión Europea para el periodo 2021-2027.

Más de la mitad de los fondos de la Unión Europea se canaliza a través de los cinco Fondos Estructurales y de Inversión Europeos (Fondos EIE), gestionados conjuntamente por la Comisión Europea y los países de la Unión Europea. De los Fondos EIE concretamente existen algunos destinados a favorecer una economía hipocarbónica.

Basándose en el éxito del Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas (el Plan Juncker) y otros instrumentos financieros a la hora de catalizar inversiones privadas en toda Europa, la Comisión propone crear un nuevo fondo de inversión plenamente integrado, InvestEU. InvestEU permite agrupar todos los instrumentos financieros de la Unión Europea gestionados de manera centralizada en una única estructura racionalizada. Este nuevo enfoque permitirá evitar solapamientos, simplificar el acceso a la financiación y reducir la carga administrativa. Además, el Fondo InvestEU prestará servicios de asesoramiento y medidas complementarias de apoyo a la creación y desarrollo de proyectos.
Con una contribución del presupuesto de la Unión Europea de 15 200 millones de euros, InvestEU movilizará más de **650.000 millones de euros.**

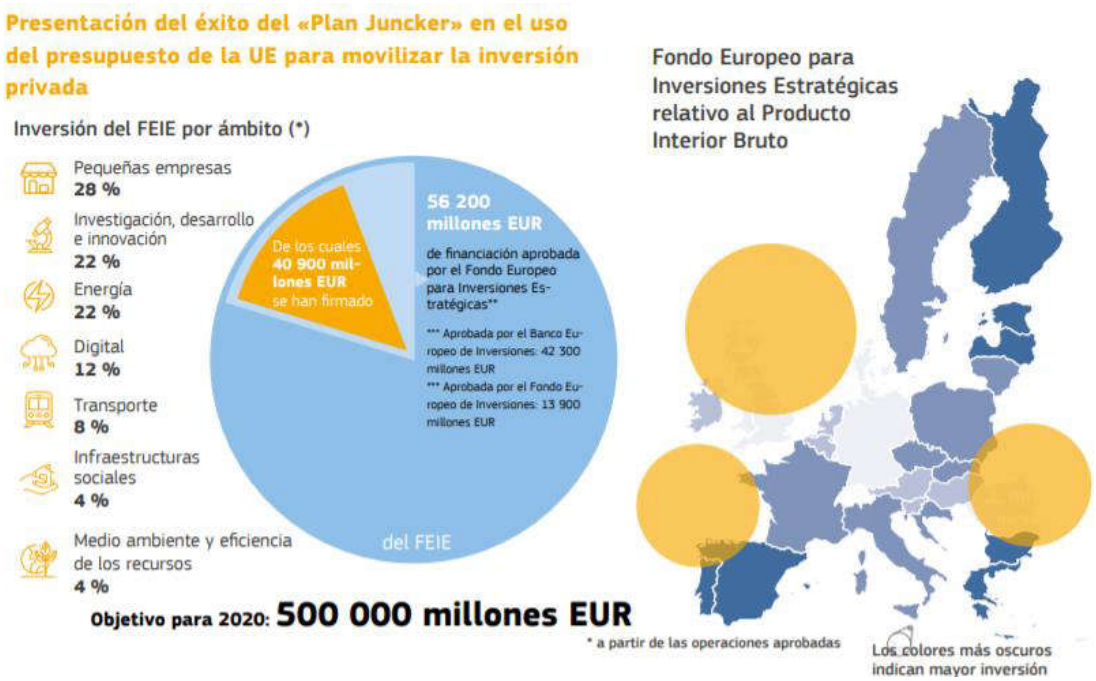


Ilustración 74: Uso de presupuesto de la UE para movilizar la inversión privada. Fuente: Comisión Europea

La Unión Europea está en la vanguardia mundial en sostenibilidad y políticas climáticas. La Unión Europea ha mostrado su compromiso de aplicar el Acuerdo de París y la lucha contra el cambio climático con la incorporación del gasto en acción por el clima en todos los programas de la Unión Europea.

La Comisión ha integrado la acción por el clima en todos los principales programas de gasto de la Unión Europea, en particular en la política de cohesión, el desarrollo regional, la energía, el transporte, la investigación y la innovación, la política agrícola común, así como la política de desarrollo de la Unión Europea, con lo que ha convertido al presupuesto de la Unión Europea en un eje impulsor de sostenibilidad.

Uno de los fondos estructurales de la Unión Europea que ofrece financiación en diferentes líneas estratégicas del presente Plan es el **FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL (FEDER).**

El objetivo principal de los Fondos FEDER es fortalecer la cohesión económica y social en la Unión Europea corrigiendo los desequilibrios entre sus regiones.

A continuación, se muestran los objetivos temáticos principales:

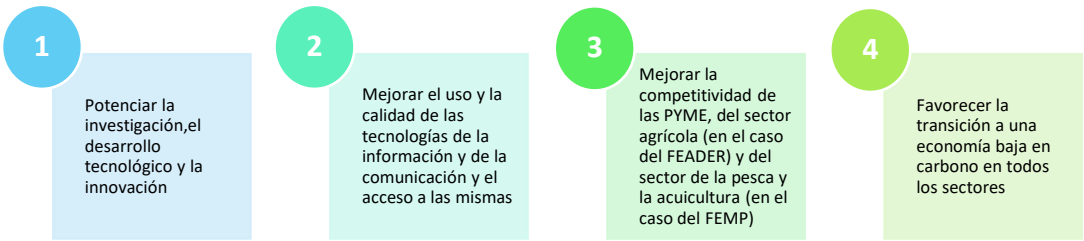


Ilustración 75: Objetivos Fondos FEDER. Elaboración propia

Este Fondo tiene como premisa la concesión de ayudas a las siguientes tipologías de actividades:

1. Inversiones productivas.
2. Inversiones en Infraestructuras.
3. Inversión en el desarrollo del potencial endógeno a través de la inversión fija en bienes de equipo e infraestructuras de pequeña envergadura.
4. Interconexión en red, cooperación e intercambio de experiencias entre autoridades competentes regionales, locales, urbanas y otras autoridades públicas, interlocutores económicos y sociales.

La acción del FEDER se ha diseñado para reducir los problemas socioeconómicos y medioambientales en las áreas urbanas y se centra especialmente en el desarrollo urbano sostenible. Al menos un 5 % de los recursos del FEDER se reserva para este cometido, a través de las «acciones integradas» gestionadas por las ciudades, estas acciones podrán realizarse como **Inversión Territorial Integrada (ITI)**. Esto permite obtener a las ciudades la flexibilidad

que necesitan para diseñar programas operativos y facilita la implementación eficaz de las acciones integradas gracias a una financiación simplificada.

En relación con la programación de fondos FEDER para el periodo 2014-2020 se asignaron a nivel nacional **1.745,5 millones de euros.**

En concreto, el Programa Operativo FEDER de Castilla-La Mancha 2014-2020 con el objetivo general impulsar un desarrollo económico sostenible e inclusivo de la región contribuyendo a la generación de empleos, especialmente en actividades de mayor valor añadido y mejorar la competitividad de la economía regional, especialmente a través del apoyo a las PYMES y potenciar el desarrollo del sistema regional de I+D+i garantizando el acceso de toda la población a las TIC's.

El Programa Operativo contaba con una financiación total de **747.447.717 €.**

- El 80%, esto es, cerca de 600 millones de euros, se financia por la Unión Europea a partir de la línea presupuestaria específica 13 03 61 (FEDER - regiones en transición), del Presupuesto General de la Unión Europea correspondiente a 2014.
- El 20% restante, esto es, cerca de 150 millones de euros, se financia por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

Por su parte, en el año 2020 se establecen las bases para el próximo **PO FEDER 2021-2027**. No obstante, a fecha de redacción del presente documento ya se conocen sobre que ejes se centraran sus objetivos:

1. Crear una Europa más inteligente, mediante la innovación, la digitalización, la transformación económica y el apoyo a las pequeñas y medianas empresas.
2. Crear una Europa más ecológica y libre de carbono, que aplique el Acuerdo de París e invierta en transición energética, energías renovables y la lucha contra el cambio climático.
3. Crear una Europa más conectada, con un transporte estratégico y redes digitales.
4. Crear una Europa más social, que haga realidad el pilar europeo de derechos sociales y que apoye el empleo de calidad, la educación, las capacidades educativas y profesionales, la inclusión social y la igualdad de acceso a la asistencia sanitaria.
5. Una Europa más cercana a la ciudadanía, que respalde estrategias de crecimiento de gestión local y que contribuya a un desarrollo urbano sostenible en toda la Unión Europea.

Concretamente, las inversiones se destinarán prioritariamente a los objetivos 1 y 2 anteriormente descritos, asignándoles entre el 65 % y el 85 % de los recursos.

El nuevo **PO FEDER 2021-2027 cuenta con un presupuesto de alrededor de 200.400 millones de euros.**

Por otra parte, la asignación de estos fondos va a seguir teniendo en cuenta los aspectos que se contemplaban en anteriores convocatorias (por ejemplo, se seguirá teniendo en cuenta en gran medida el PIB per cápita). No obstante, con el objetivo de reflejar mejor la realidad actual, se han añadido nuevos criterios, como son el desempleo juvenil, niveles educativos bajos, cambio climático y acogida e integración de personas inmigrantes.

Otra novedad será el incremento de los recursos destinados al desarrollo urbano sostenible, pasando del 5 % anteriormente comentado para la convocatoria de 2014 a 2020, a un 6 %. Además, en esta misma línea se crea la Iniciativa Urbana Europea, un programa de creación de capacidades y establecimiento de redes destinado a las autoridades urbanas[119].

En cuanto al presupuesto asignado a nivel nacional de estos fondos, a fecha de redacción del presente documento, la Unión Europea se encuentra negociando el Marco Financiero Plurianual 2021-2027, aunque según estimaciones realizadas por el Tribunal de Cuentas Europeo en el año 2019, se prevé una asignación de **25.377 millones de euros a nivel nacional.** [120]

Por su parte, el **Banco Europeo de Inversiones (BEI),** a través de los llamados 'instrumentos financieros innovadores' introducidos en la programación 2014-2020, también puede dar crédito, asistencia técnica, garantías o capitales de riesgo. En particular, por vía del Fondo Europeo para las Inversiones Estratégicas (FEIS). Los instrumentos Innovfin, Jessica (*Joint European Support for Sustainable Insvestment in City Areas*), Jeremie (*Joint European Resources for Micro to Medium Enterprises*) y Elena (*European Local Energy Assistance*) -todos gestionados por el BEI- contribuyen gracias a la concesión de préstamos, instrumentos de débito y *equity*.

Centrando la atención en el nivel nacional, la normativa de ayudas que se ofrece a través de las entidades públicas españolas, a falta de conocer la resolución final del Plan Nacional, se estructura en torno a la siguiente distribución por sectores, con unos objetivos en todo caso, semejantes a los de la Unión Europea:

[119] Fuente: https://www.eca.europa.eu/lists/ecadocuments/rcr_cohesion/rcr_cohesion_es.pdf
[120] Fuente: https://www.dgfc.sepg.hacienda.gob.es/sitios/dgfc/es-ES/ipr/fcp2020/Paginas/inicio.aspx

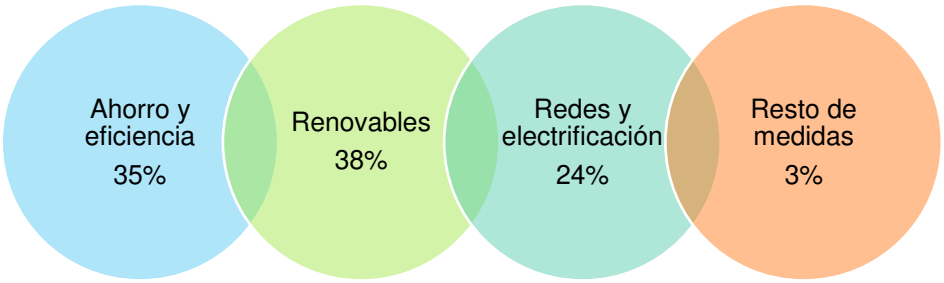


Ilustración 76: Distribución de la inversión según ámbitos. Fuente: Plan Nacional.

Es necesario hacer mención a EIT Climate-KIC, Centro Español de Innovación en Cambio Climático, se trata de una de las comunidades más grandes de conocimiento e innovación para frenar el cambio a través del desarrollo de una economía sostenible. Con este fin, son múltiples los programas ofertados en torno a este objetivo, para acelerar la transición hacia una economía libre de emisiones de carbono.

Por este motivo, la organización oferta ayudas en cuatro: ámbitos: formación, emprendimiento, aceleradora e innovación, mediante los cuales busca alcanzar objetivos semejantes a los planteados en el presente Plan Estratégico, que son:

- Facilitar el desarrollo de una economía baja en carbono.
- Apoyar iniciativas mediante un enfoque multidisciplinar y contribución de su experiencia como asociación regional y nacional.
- Apoyar la investigación sobre la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Asesoramiento y apoyo especializado a responsables políticos y organizaciones regionales y nacionales.

Se destaca el programa de Climate-KIT Accelerator, mediante el cual se buscan los negocios con mejores tasas de éxito y mayor impacto, para contribuir a su desarrollo mediante acceso a financiación, mentoring, formación y acceso a una red de global de inversores.

Ilustración 77: Logo de la organización Climate-KIC. Fuente: https://www.elichens.com/climate-kic-accelerator

A nivel regional, la Junta de Comunidades de Castilla-la Mancha cuenta con tres Instrumentos Financieros que permiten, adaptándolos a las condiciones y situaciones actuales, generar, crear e iniciar un camino que potencie el tejido productivo.

Instituto de Finanzas de Castilla La Mancha, S.A. (IFCLM)

Prestar apoyo financiero a empresas, facilitando la financiación y promoción de empresas no financieras.

Sociedad para el Desarrollo Industrial de Castilla-La Mancha, S.A. (SODICAMAN)

Promover el desarrollo industrial en la Comunidad de Castilla-La Mancha.

Aval Castilla-La Mancha, S.G.R. (Aval CLM)

Prestar garantías por aval o por cualquier otro medio, a favor de sus socios partícipes para las operaciones que éstos realicen.

Ilustración 78: Instrumentos financieros Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Estos Instrumentos están al servicio de la Política Financiera determinada por el Gobierno a los que sirven los Instrumentos Financieros, tomando como referencia:

- Nuevo marco regulatorio ley 5/2015 de Fomento de Financiación Empresarial.
- Plan Adelante 2016-2019. Plan estratégico de fortalecimiento empresarial de Castilla La Mancha.
- Pacto por la Recuperación Económica de Castilla-La Mancha.
- Programa Operativo del Fondo Europeo de Desarrollo Regional para Castilla-La Mancha en 2014-2020. (Evaluación ex-ante).

Sin embargo, a falta de una información clara y concreta sobre las ayudas ofertadas, dada la falta de confirmación para los próximos años, se presenta a continuación un resumen de la orientación de estas hasta el 2020. A fin de obtener un esquema sobre las posibilidades y magnitud anteriores, de modo que sirva de base para una planificación posterior.

Fondo	Dotación	Objetivo	Beneficiarios
Plan MOVES. Incentivos a la Movilidad Eficiente y Sostenible	• Actuación 1: Entre los de 700 euros para motos eléctricas, los 15.000 euros para la compra de camiones y autobuses con propulsión alternativa, y los 5000€ para vehículos ligeros eléctricos + un descuento mínimo de mil euros en la factura, excepto para las adquisiciones de cuadriciclos y motos, de los fabricantes o puntos de venta. • Actuaciones 2 y 3: Puntos de recarga eléctrica de vehículos eléctricos (públicos y privados) y sistemas de préstamos de bicicletas eléctricas, las ayudas serán de un 30 % o un 40% del coste subvencionable, dependiendo del tipo de beneficiario, estableciéndose un límite de 100.000 euros. • Actuación 4: Planes de Transporte a los Centros de Trabajo, se establece una ayuda del 50% del coste subvencionable, con un límite de 200.000 euros de ayuda por beneficiario.	• Impulsar la movilidad eficiente • Herramienta para frenar el incremento de las emisiones de CO_2	• Actuaciones 1 y 2: Personas físicas y autónomos o autónomas, comunidades de propietarios, personas jurídicas constituidas en España, cuyo NIF comience por A, B, C, D, E, F, G, J, N, R o W y sector público. • Actuaciones 3 y 4: los mismos de las actuaciones 1 y 2, excepto personas físicas y comunidades de propietarios.
Incentivos para el Calor Renovable	• Prima/tarifa a producción renovable para hacer frente a los costes de amortización, financiación, operación y mantenimiento, recibidos durante los primeros 10 años.	• Introducción segura y rápida de las tecnologías renovables para uso térmico. • Impulso de las empresas de servicios energéticos.	• Cualquier actividad de suministro de energía térmica renovable, para cualquier aplicación.
REBECA. Red de Economía Baja en Carbono.	• Fondos destinados a este proyecto en Castilla-La Mancha: **542.986.236€**	• Mecanismo de coordinación, impulso y apoyo a la gestión y evaluación de actuaciones en materia de Economía baja en Carbono. • Compartir buenas prácticas y difusión de resultados de proyectos de eficiencia energética, renovables y redes de energía financiados por fondos europeos.	• Programas para las Energías Renovables (Eólica, Solar, Biomasa) • Programas destinados a mejorar la Eficiencia Energética en infraestructuras públicas, renovación del parque mobiliario, y apoyo a procesos productivos respetuosos con el medio ambiente. • Programas orientados al transporte sostenible.

Fondo	Dotación	Objetivo	Beneficiarios
Programa de ayudas para la rehabilitación energética de edificios existentes (Programa PAREER)	• Tipo 1: 30 de ayuda base, y máximo de 60% de préstamo reembolsable. • Tipo 2: 20 de ayuda base, y máximo de 70% de préstamo reembolsable. • Tipo 3: 30 de ayuda base, y máximo de 60% de préstamo reembolsable. • Tipo 4: 30 de ayuda base, y máximo de 60% de préstamo reembolsable.	• Tipo 1: Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica. • Tipo 2: Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de iluminación. • Tipo 3: Sustitución de energía convencional por energía solar térmica. • Tipo 4: Sustitución de energía convencional por energía geotérmica.	• Los propietarios o propietarias de edificios existentes destinados a cualquier uso, siempre que tengan personalidad jurídica de naturaleza privada o pública. • Las comunidades de propietarios o las agrupaciones de comunidades de propietarios de edificios residenciales de uso vivienda, constituidas como Propiedad Horizontal. • Las personas que de forma agrupada sean propietarias de edificios y no hubiesen otorgado el título constitutivo de propiedad horizontal. • Las empresas explotadoras, arrendatarias o concesionarias de edificios. • Las empresas de servicios energéticos.
Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en PYME y gran empresa del sector industrial (FNEE)	• Medida 1: Mejora de la tecnología en equipos y procesos industriales, para actuaciones con una inversión elegible mínima de 75.000 € • Medida 2: Implantación de sistemas de gestión energética, para actuaciones con una inversión elegible mínima de 30.000 €	Realización de actuaciones de mejora de eficiencia energética e implementación de sistemas de gestión energética, facilitando la implantación de medidas de ahorro para reducir el consumo en los procesos industriales.	• Pequeña y Mediana Empresa (PYME) del sector industrial • Grandes empresas del sector industrial

Tabla 141: Resumen de las ayudas aportadas por el IDAE. Fuente: Elaboración propia.

7.1.2.2. Financiación privada

Siguiendo los datos establecidos en el Plan Nacional, respecto a la financiación, es clara la presencia de la financiación a través de inversores o inversoras privadas como eje principal y necesario para la transición energética en una escala adecuada.

La financiación privada está siempre enfocada a la obtención de beneficios económicos, por el contrario, a la financiación pública, que busca un desarrollo favorable de la sociedad. Por este motivo, las acciones implementadas deben ser competitivas y económicamente viables, para atraer la atención de dichos inversores e inversoras, e incrementar el capital de financiación privada.

La búsqueda de este tipo de inversiones puede resultar a menudo difícil, sin embargo, la implantación de medidas horizontales que favorecen los trámites administrativos para el desarrollo de los proyectos, son un importante imán para alcanzar dichos objetivos.

Fundamentalmente, las inversiones privadas en este sector están generadas por grandes empresas tecnológicas y de prestación de servicios, especializados en la eficiencia energética y las energías renovables, conocedoras de las grandes ventajas que el desarrollo de estas nuevas tecnologías tiene. Destacando los intereses económicos, que los grandes avances científicos han dotado a las energías renovables, favoreciendo el autoconsumo como principal obtención de beneficios. Añadiendo que la eficiencia energética, no es otra cosa que una reducción de consumo, y, en consecuencia, de costes. Un factor muy importante, a la hora de realizar una inversión, pues la búsqueda de la minimización de costes es una constante en la financiación privada.

7.1.2.3. Financiación pública-privada

Una fórmula que sirve para lograr un retorno económico es la cooperación entre el sector público y el privado.

A fin de conseguir una máxima cooperación y gestión de los esfuerzos para alcanzar los objetivos establecidos, y garantizar unas buenas prácticas en la transición energética, se destaca estas inversiones, como una financiación que pone en común los intereses de ambas participaciones.

El camino que se debe seguir es aquel que favorezca las inversiones persiguiendo una lógica de Partenariado Público-Privado (PPP) con el objetivo de adoptar un modelo de desarrollo que se caracterice por la capacidad de generar al mismo tiempo beneficios sociales, ambientales, productivos y ocupacionales.

Se trata de un modelo de colaboración ejemplar, potenciado por la Unión Europea, que se puede articular de las siguientes formas:

- Gestión de servicios públicos a través de empresas públicas, privadas o mixtas.
- Compra Pública Innovadora (CPI): implica la consecución por parte de la administración de proyectos innovadores que provoquen un impacto positivo y de acuerdo con el Plan Estratégico, para alcanzar los objetivos establecidos.
- Proyectos colaborativos
- Plataformas tecnológicas
- Asociaciones Público Privadas (PPPs)

Ilustración 79: Resumen de mecanismos de financiación. Elaboración propia

7.2. Impactos sociales

El alcance de los objetivos planteados es necesario y vital para una correcta evolución hacia la descarbonización, de acuerdo con las nuevas políticas energéticas establecidas por la Unión Europea y por España. La consecución de las acciones planteadas en Castilla-La Mancha presentan pues, un importante motor económico para su desarrollo y situación como Comunidad competitiva y actualizada.

De hecho, el impacto de llevar a cabo el Plan Estratégico planteado tendrá importantes beneficios y consecuencias, se destaca en este apartado los efectos sobre la sociedad. La transición energética hacia un modelo más sostenible conlleva un notable aumento de la riqueza de la Comunidad. Entre los diferentes factores, se estima como creación directa de riqueza que la evolución hacia este modelo implicaría un aumento del PIB. A la vez, un aumento del PIB provocaría indirectamente un efecto multiplicador en la producción de toda la economía, y de su contribución al PIB, por efecto arrastre.

Del mismo modo, un aumento del sector de las energías renovables favorecería la Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i), efectivamente, se trata de una de las medidas escogidas en el plan para favorecer la economía del sector energético. Lo cual, a su vez, aumentaría la riqueza y el poder intelectual de la región, favoreciendo el empleo cualificado de Castilla-La Mancha.

Para valorar el impacto que la aplicación de las energías renovables y la eficiencia energética tiene en la sociedad se ha empleado de base el modelo GEM-E3, modelo general de equilibrio europeo que estudia las interacciones entre la Economía, el Sistema Energético y el Medio Ambiente, permitiendo evaluar el impacto que este tiene sobre la sociedad, al correlacionar todos los factores. Este modelo se basa en que el consumo energético se realiza en función de los precios energéticos, y de estos nace la dependencia energética, y la necesidad de evolución hacia la eficiencia energética y el autoconsumo.

La elaboración meticulosa y detallada de las acciones basada en el Plan Nacional, se ha adecuado de forma que el impacto de estas medidas sea positivo en la sociedad, favoreciendo especialmente a los hogares vulnerables. Mención especial de este colectivo en riesgo de pobreza energética, pues tanto acciones como ayudas están orientadas a favorecerlos con el fin de disminuir su coste y consumo energético, mejorando así su calidad de vida.

Se obtiene resultado de la evaluación de los efectos sobre la sociedad los siguientes impactos, que permiten un desarrollo favorable. Mostrando un esquema y posteriormente, un análisis más detallado de cada uno de ellos.

Ilustración 80: Impacto social de las acciones del Plan estratégico: Fuentes Renovables y Eficiencia Energética. Fuente: Elaboración propia.

7.2.1. Aumento del empleo

El desarrollo de la eficiencia energética y las energías renovables, muy presentes ya en Castilla-La Mancha, constituye una garantía de aumento de empleo, pues se trata del desarrollo de una actividad industrial con importantes beneficios económicos. De hecho, haciendo referencia a planes anteriores está catalogado un aumento claro del empleo hacia estos sectores, aportando riqueza a la comunidad.

Se muestra los valores del último trimestre del año 2019 como año base de la distribución por actividad económica por sector de la población ocupada.

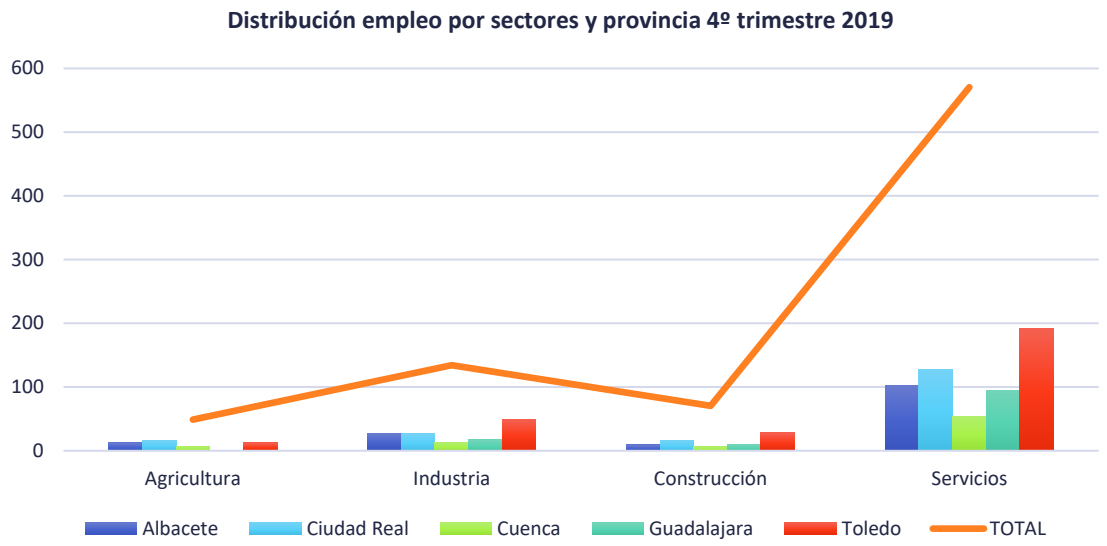


Gráfico 121: Distribución del empleo según actividad económica. Fuente: INE[121]

Se estima que el Plan Estratégico generará un aumento en el empleo entre 9.000 y 16.000 personas por año (un aumento promedio del 1,6% en el empleo en 2030). El empleo proviene de las inversiones en renovables, ahorro y eficiencia y redes y, a partir de 2025 del efecto de la reducción de la factura energética. Las inversiones en renovables generarían entre 6.277 y 7.919 empleos/año, mientras que las inversiones en ahorro y eficiencia energética generarían entre 223 y 428 empleos/año. Las inversiones en redes y electrificación generarían entre 360 y 2.763 empleos/año. Finalmente, el ahorro en la factura energética generaría indirectamente hasta 582 empleos/año en 2021 y hasta 4.941 empleos/año en 2030.

[121] https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=3991#!tabs-tabla

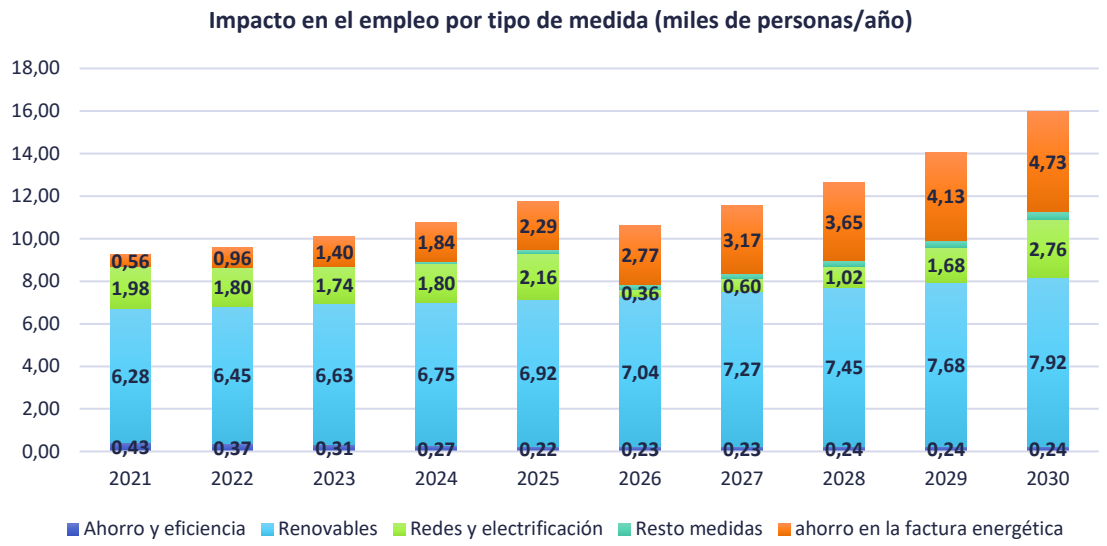


Gráfico 122: Impacto en el empleo por tipo de medida (miles de personas/año). Fuente: Elaboración propia

El siguiente gráfico recoge los empleos netos generados por los grandes sectores. El empleo en el sector industrial aumenta entre 1.390 y 2.800 personas/año. En la construcción el empleo aumenta entre 1.210 y 2.210 personas/año. Finalmente, el empleo en el sector servicios aumenta de forma más notable, entre 6.470 y 10.480 personas, como consecuencia de los servicios asociados a las nuevas inversiones y por el efecto del crecimiento sobre la estructura económica regional.

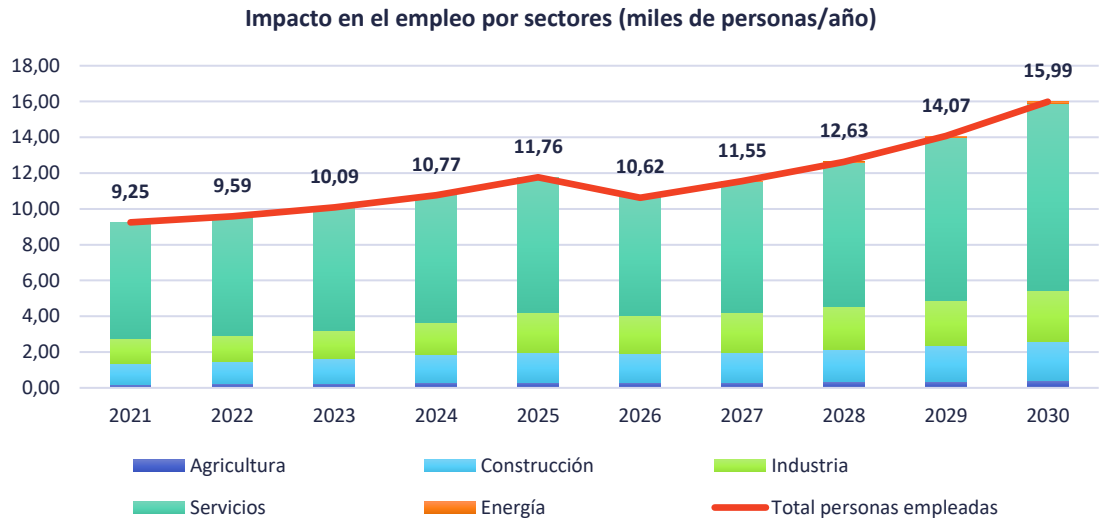


Gráfico 123: Impacto en el empleo por sectores (miles de personas/año)

Por último, se estima el impacto en el empleo en 2030 según ramas de actividad de la contabilidad regional (clasificación CNAE). Las ramas de actividad que más empleo generarían serían Comercio y reparación (2.332 empleos), Industria manufacturera (2.222 empleos) y

Construcción (1.845 empleos). El sector eléctrico tendría una creación neta de empleo (181 empleos), incluyendo la pérdida de empleo asociada a la reducción de la actividad en las plantas de generación convencionales.

Gráfico 124: Impacto en el empleo por ramas de actividad 2030 (miles de personas/año)

No obstante, según el informe "Energías renovables: una perspectiva de género"[122], hay una serie de factores que influyen en la capacidad para permanecer en un empleo determinado y las oportunidades de crecimiento profesional. Se considera que el techo de cristal es el más importante de estos factores, una realidad confirmada por el hecho de que, en casi la mitad de las empresas participantes del sector privado, al menos el 75 % de las personas integrantes de los consejos de administración son hombres. Con frecuencia, la mujer ha de soportar la doble carga que supone la conciliación de la vida laboral y personal, especialmente durante la maternidad. Los requisitos de movilidad y los horarios laborales exigentes complican la vida de las mujeres que asumen obligaciones familiares y laborales en el hogar. Las desigualdades salariales, la falta de condiciones propicias en forma de horarios laborales flexibles, medidas de

122 https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jan/IRENA_Gender_perspective_2019_ES_Summary.pdf?la=en&hash=C6894D6EFCE7650E7456F7AC1A6ACD026A720FE9#:~:text=Casi%20dos%20tercios%20de%20los,que%20ocupan%20el%20mismo%20puesto.

apoyo a la familia, mentorías y trabajo en red, oportunidades de formación y objetivos de equidad de género, también son un problema[123] a tener en cuenta y abordar.

7.2.2. Mejora de la salud pública y reducción de las emisiones del CO_2

La evolución energética de los últimos ha ido asociada a la emisión de gases contaminantes como: CH_4, CO_2, CO, N_2O, NH_3, NO_x, SO_2, COVNM… Aunque el más conocido sea el CO_2 causante del efecto invernadero, la transición energética hacia un modelo más sostenible implica una disminución de la emisión de estos gases, disminuyendo la contaminación atmosférica y por ende, la salud pública.

De acuerdo con las principales instituciones de la salud, como la OMS, los efectos del cambio climático son altamente perjudiciales para la salud pública y tienen un efecto totalmente negativo sobre la sociedad. Por este motivo, cualquier acción de mitigación y adaptación al cambio climático supone un impacto positivo en la salud de la ciudanía, reduciendo a su vez los costes de esta.

Se muestra a continuación, los escenarios asociados a la emisión de gases de efecto invernadero de acuerdo con el consumo energético, basando el escenario objetivo en la realización de las acciones planteadas en el Plan Estratégico. Muestra de un escenario que tendría un impacto positivo en la salud pública, dada la notable reducción de gases de efecto invernadero.

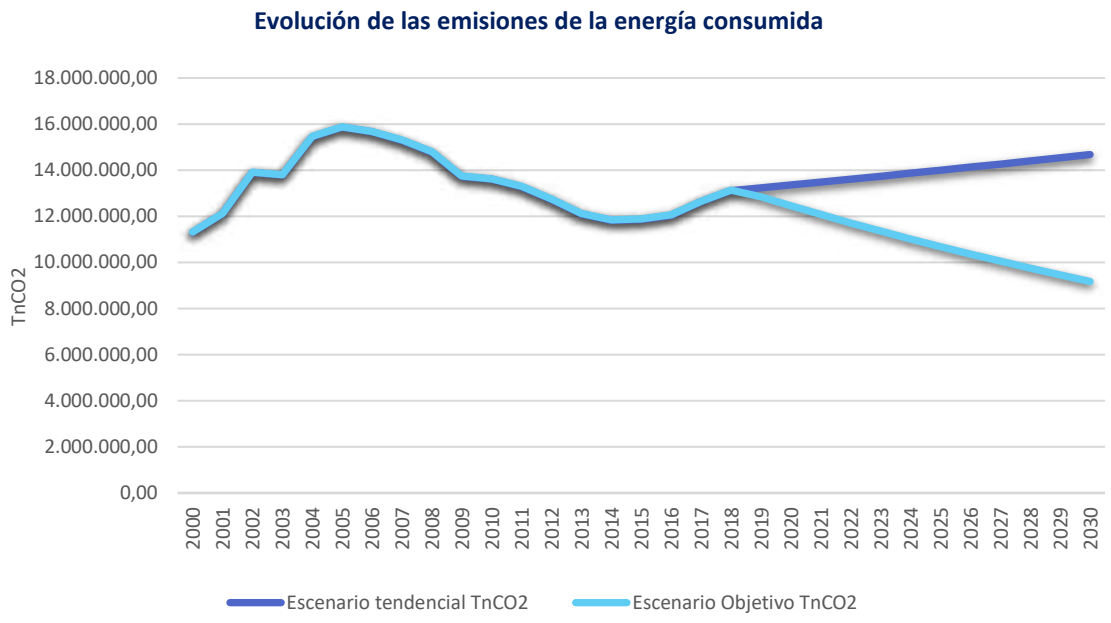


Gráfico 125: Escenarios de emisiones en función del consumo energético. Fuente: Elaboración propia.

Abordando esta materia de modo especial en los hogares con vulnerabilidad energética, ha quedado demostrado que la falta de recursos para suplir las necesidades energéticas básicas supone un efecto negativo sobre las familias afectadas. Efectos relacionados con este problema a destacar, son la aparición de episodios de estrés y ansiedad, debidos a la carencia de recursos para solucionarlo. Junto con la presencia de problemas relacionados con la salud física, como aumento de la tasa de enfermedades pulmonares crónicas, empeoramiento de la artritis, supresión del sistema inmunológico y una mayor propensión a padecer enfermedades respiratorias, como neumonías y gripe.

Por esta razón, una reducción del consumo a través de la consolidación de medidas de eficiencia energética y soporte a estas familias, a través de ayudas acordes a sus necesidades, permiten que el impacto del Plan Estratégico sobre este colectivo sea favorable y permita disminuir la dependencia energética.

7.3. Comunicación y difusión del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha

El proceso de Comunicación y Difusión del Plan Estratégico es el conjunto de actividades necesarias para dar a conocerlo, exponiendo los resultados obtenidos durante el desarrollo a los grupos de interés.

La importancia de elaborar detenidamente un Plan de Comunicación y Difusión reside en que el éxito o fracaso de este depende de la consecución de las acciones planteadas en él por el conjunto de la sociedad. Por este motivo, resulta de vital importancia definir un Plan sobre el que fijar las bases de la estrategia comunicativa.

El Plan de Comunicación y Difusión es el documento que contiene la hoja de ruta a seguir para alcanzar unos objetivos previamente marcados. Además, permite establecer un guion a fin de unir esfuerzos de los trabajadores asociados al Plan, con instrucciones sobre cada una de las secciones a tener en cuenta, en el momento de comunicar los resultados del Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-la Mancha.

Adicionalmente, el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-la Mancha generará un impacto positivo debido principalmente al impulso económico, por un lado, de todos los componentes de inversiones (especialmente en renovables, ahorro y eficiencia), y por otro, de la factura energética, dado por la sustitución de importaciones de diferentes productos, como el petróleo, por otros de producción doméstica. Esto generará un aumento del PIB en la región castellanomanchega proporcional al establecido en el PNIEC entre 600-789 M€ al año.

7.3.1. Objetivos

Se establecen los objetivos iniciales del Plan de Comunicación, que deben servir de base para su desarrollo:

- Mejorar y consolidar el conocimiento público de la situación energética actual.
- Fortalecer la importancia de actuar frente al cambio climático, frenando sus efectos.
- Coordinar de manera efectiva todos los canales de comunicación externa.
- Conseguir una participación pública consolidada en la elaboración del Plan Estratégico.
- Establecer un canal efectivo, directo y bidireccional con la sociedad para llevar a cabo las acciones planteadas.

7.3.2. Líneas Estratégicas

A continuación, se definen las dos líneas estratégicas principales a través de las cuales se realizará el proceso de comunicación y difusión del Plan Estratégico:

1. Se apostará, por una parte, por mantener una comunicación activa más tradicional mediante eventos, jornadas y actos.
2. Por otra, se reforzará dicha línea a través de contenido online en las redes sociales, los medios de comunicación relativos a Castilla-La Mancha, publicidad… aprovechando esta vía de comunicación como una estrategia de dar a conocer el contenido del Plan Estratégico de forma directa, flexible, multidireccional y abierta a toda la ciudadanía.

7.3.3. Público

El público objetivo será muy variado, ya que el Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha afecta a toda la ciudadanía. Sin embargo, a la hora de elaborar el mensaje a comunicar será de gran importancia dividir en dos grandes grupos:

- Sociedad profesional: especialistas de diferentes ámbitos que pueden verse afectados o afectadas por el Plan Estratégico. Se incluye dentro de este grupo participantes como profesionales de los siguientes grupos:
    - Agentes relacionados con la energía (comercializadoras, distribuidoras, generadores, consultorías…)
    - Agencias regionales y locales de energía
    - Industria
    - Turismo
    - Agricultura
    - Comercio
    - Transporte
    - Instituciones y cámaras de comercio.
    - Entidades públicas
    - Policía
    - Sanidad
    - Organismos de transporte público y privado.
- Sociedad civil: ciudadanos y ciudadanas interesadas.

7.3.4. Protocolo de Comunicación

Lo siguiente pretende ser un compendio de buenas prácticas, con un conjunto de acciones a realizar según el medio de comunicación empleado. Se trata de una guía elaborada con el finde de alcanzar los objetivos planteados.

7.3.4.1. Página Web

La era digital ha permitido una accesibilidad completa y flexible a cualquier tipo de información. Por este motivo, la necesidad de elaborar un contenido completo y adecuado a través del portal del gobierno de Castilla-La Mancha es crucial para dar un espacio al Plan Estratégico.

La página web del proyecto constituirá un elemento central a través del cual se ofrecerá información directa sobre los documentos realizados, material de referencia, publicaciones y folletos relativos al Plan, calendarios… Por este motivo, la actualización de esta página debe ser periódica, mostrando el grado de consecución de las acciones planteadas. La estructura de esta debe ser sencilla, enmarcando la información principal, para que pueda llegar de forma clara y efectiva a la ciudadanía. Debe ser accesible, con un formato adecuado.

7.3.4.2. Redes sociales

Del mismo modo que la página web, el soporte que ofrecen las redes sociales a la hora de comunicar de forma efectiva es vital. Resultan un medio clave para dar a conocer puntos importantes, mensajes claros y precisos, eventos, jornadas, sesiones…

Ilustración 81: Redes sociales. Fuente: Elaboración propia.

El empleo de las redes sociales no debe ser arbitrario, debe tener una estructura y mantener un orden coherente. Se trata de un instrumento de apoyo al resto de medios para destacar y reincidir en los puntos de mayor importancia. Añadiendo, la ventaja de que la población a la que se llega mediante las redes sociales es amplia y variada, por lo que los resultados obtenidos pueden ser muy positivos.

7.3.4.3. Medios de comunicación: Radio, prensa escrita y TV

Tradicionalmente los medios de comunicación han sido el principal elemento para dar a conocer cualquier proyecto o idea. Aunque ya a finales de 2019, parecen haber sido sustituidos por las redes sociales y las páginas web, continúan siendo un elemento crucial a tener en cuenta.

La elaboración del mensaje dependerá del medio escogido, no obstante, todos ellos, deben presentar unas ideas y formato semejantes, de forma que se asegure una comunicación clara y efectiva sobre el Plan Estratégico.

Se destaca, que su uso para avisar sobre eventos, sesiones o jornadas es altamente efectivo y puede llegar a población muy variada.

7.3.4.4. Jornadas

La elaboración de Jornadas o eventos, en los que se informe directamente de información relativa al Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha constituye una oportunidad para abordar aquellas partes más complejas, explicar de forma más detallada el alcance de las acciones o la situación actual. Se trata de una oportunidad para abrir un debate, dialogar con la comunidad, y obtener por ambas partes, información más detallada de información relativa al pacto.

El desarrollo de las campañas de comunicación debe seguir un eje, para ello se elaborará un calendario, en el que se presenten los principales eventos y jornadas. El contenido de estas debe ir relacionado y ser consecutivo.

8. Implantación y monitorización del Plan Estratégico

8.1. Definición de Indicadores

Para poder evaluar de forma correcta y eficiente el cumplimiento de los objetivos propuestos en el plan se han definido unos indicadores que serán la base del seguimiento del plan. Los indicadores obtenidos para cada año permitirán comparar la situación real con la prevista según el plan, y servirán para poder determinar si se están cumpliendo los objetivos propuestos.

Por tanto, los indicadores desarrollados se ajustan a los objetivos expuestos en el plan y se han agrupados en los siguientes bloques: producción y consumo de energía, disponibilidad y precio de los recursos y energías renovables.

Todos estos indicadores utilizarán como datos de base los datos reales de cada año, que serán introducidos en una aplicación informática programada que calculará los indicadores de forma automática. Esta herramienta será explicada en el siguiente apartado.

A continuación, se presentan unas tablas resumen de los indicadores seleccionados, dando una pequeña descripción del indicador y el objetivo del plan con el que se relaciona.

	Indicadores energéticos	Unidades	Descripción	Objetivo
Producción y consumo de energía	Consumo de energía final	ktep	Energía consumida en los diferentes sectores (servicios, doméstico, transporte, industria, agricultura, ganadería y silvicultura y administración y servicios públicos) para obtener un servicio o un bien específico final.	Mantener el desarrollo energético mejorando la eficiencia energética y no intensificando su uso.
	Consumo de energía primaria per cápita	ktep/hab	Uso de energía primaria (Petróleo, Nuclear, Gas natural…) respecto a la población.	
	Consumo de energía final per cápita	ktep/hab	Uso de energía final (Transporte, doméstico, servicios…) respecto a la población.	
	Mejora intensidad energética primaria s/2010	ktep/M€ 2010	Este indicador refleja la relación entre consumo energético (primario o final) y el volumen de la actividad económica. Se calcula como el cociente entre el consumo energético y el producto interior bruto (PIB).	Reducir el consumo necesario para generar una unidad de riqueza, sin bajar la producción de esta, favoreciendo así a la eficiencia energética. Mejora de la intensidad energética final en un 2,5% interanual entre 2016 y 2030.
	Mejora intensidad energética final s/2010	ktep/M€ 2010		
	Reducción de emisiones de CO2 asociadas a la energía consumida	%	Reducción anual sobre los contaminantes atmosféricos (monóxido de carbono, dióxido de carbono, ozono, partículas…) asociados a la energía consumida	El presente Plan reduce las emisiones de CO2 asociadas a la energía consumida en un 23%.
	Reducción de la demanda energética final (respecto 2008)	%	Reducción del consumo de energía final comparándolo con el existente en el año 2008	Reducir la demanda de energía final el 32 % en 2030, sobre el escenario tendencial con valor de referencia del año 2008.
	Ahorro de energía primaria respecto al tendencial	ktep	Comparación de la energía consumida primaria y final actual con respecto a 2016	Reducción de la energía consumida.
	Ahorro de energía final respecto al tendencial	ktep		

Tabla 142. Resumen de los indicadores de Producción y consumo de energía

	Indicadores energéticos	Unidades	Descripción	Objetivo
Disponibilidad y precio de los recursos	Dependencia energética (importaciones)	%	Ratio de las importaciones netas respecto del suministro total de energía primaria en un año.	Reducir la dependencia de Castilla de las importaciones para hacer frente a sus necesidades de energía.
	Variación de las exportaciones	%	El indicador refleja el porcentaje de energía que es exportada a otras Comunidades Autónomas.	Potenciar la actividad económica mediante el aumento de las exportaciones.
	Variación en el precio de la energía	€/MWh	El precio medio aritmético del mercado diario en el sistema eléctrico español de la energía.	Abaratamiento en el coste de adquisición de la energía en el Mercado Diario del OMIE debido a la penetración de las energías renovables
	Reducción Combustibles líquidos	%	Consumo de derivados del petróleo respecto del total del consumo energético primario	Reducir el consumo total de combustibles en la energía primaria para conseguir reducir la dependencia energética de la región.
	Reducción Combustibles sólidos	%	Consumo de carbón y coque respecto del total del consumo energético primario	

Tabla 143. Resumen de los indicadores de Disponibilidad y precio de los recursos

	Indicadores energéticos	Unidades	Descripción	Objetivo
Energías renovables	Producción energía primaria a partir EERR	%	Cuota de energía primaria con origen renovable	- Llevar a cabo una transición hacia las energías renovables aumentando su participación en la producción energética regional. -Aumentar la producción eléctrica de origen renovable hasta el 77,6 % en 2030. - Producir un 42 % del total de energía primaria con fuentes renovables.
	Cuota de renovables en la producción bruta de energía	%	Porcentaje de energía procedente de fuentes renovables en la producción bruta de energía	
	Producción bruta no renovable	GWh	Valor de la producción bruta tanto renovable como no renovable	
	Producción bruta de EERR	GWh		
	Producción energía eléctrica con EERR	%	Generación de electricidad con renovables respecto a la generación total de electricidad	
	Potencia instalada renovable generación eléctrica	MW	Potencia instalada de renovables en distintas tecnologías energéticas.	
	Potencia instalada Energía eólica	MW		
	Potencia instalada Solar	MW		
	Participación energías renovables sobre el consumo total de energía en el transporte	%	Contribución de las energías renovables en el consumo final de transporte	Lograr en 2030 un 14% de participación de las energías renovables sobre el consumo total de energía en el transporte.

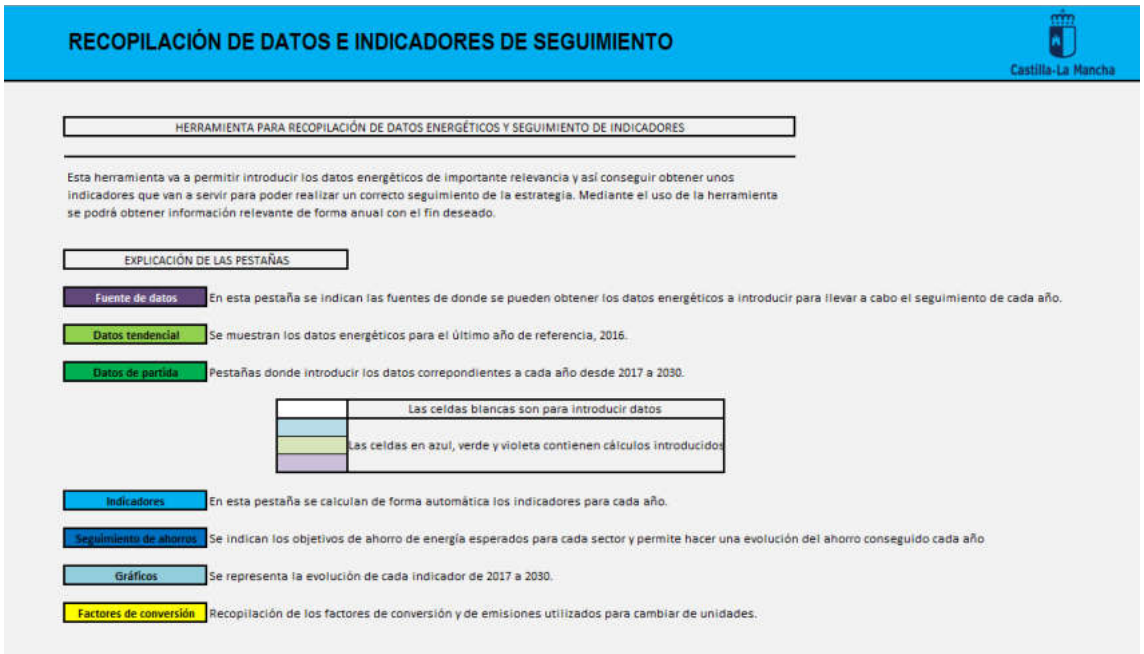
Tabla 144. Resumen de los indicadores de Energías renovables

8.2. Metodología de monitorización

Como se ha comentado anteriormente, gracias a los indicadores seleccionados y a la aplicación informática creada, se podrá evaluar de forma eficiente la consecución de los objetivos del plan.

Este apartado trata de explicar en qué consiste esta herramienta y como se llevará a cabo el seguimiento.

La primera pestaña hace un resumen de las funcionalidades de la aplicación, señalando que al introducir los datos reales para cada año solo tendrán que rellenarse las casillas coloreadas en blanco.



RECOPILACIÓN DE DATOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Castilla-La Mancha

HERRAMIENTA PARA RECOPILACIÓN DE DATOS ENERGÉTICOS Y SEGUIMIENTO DE INDICADORES

Esta herramienta va a permitir introducir los datos energéticos de importante relevancia y así conseguir obtener unos indicadores que van a servir para poder realizar un correcto seguimiento de la estrategia. Mediante el uso de la herramienta se podrá obtener información relevante de forma anual con el fin deseado.

EXPLICACIÓN DE LAS PESTAÑAS

Fuente de datos	En esta pestaña se indican las fuentes de donde se pueden obtener los datos energéticos a introducir para llevar a cabo el seguimiento de cada año.
Datos tendencial	Se muestran los datos energéticos para el último año de referencia, 2016.
Datos de partida	Pestañas donde introducir los datos correpondientes a cada año desde 2017 a 2030.

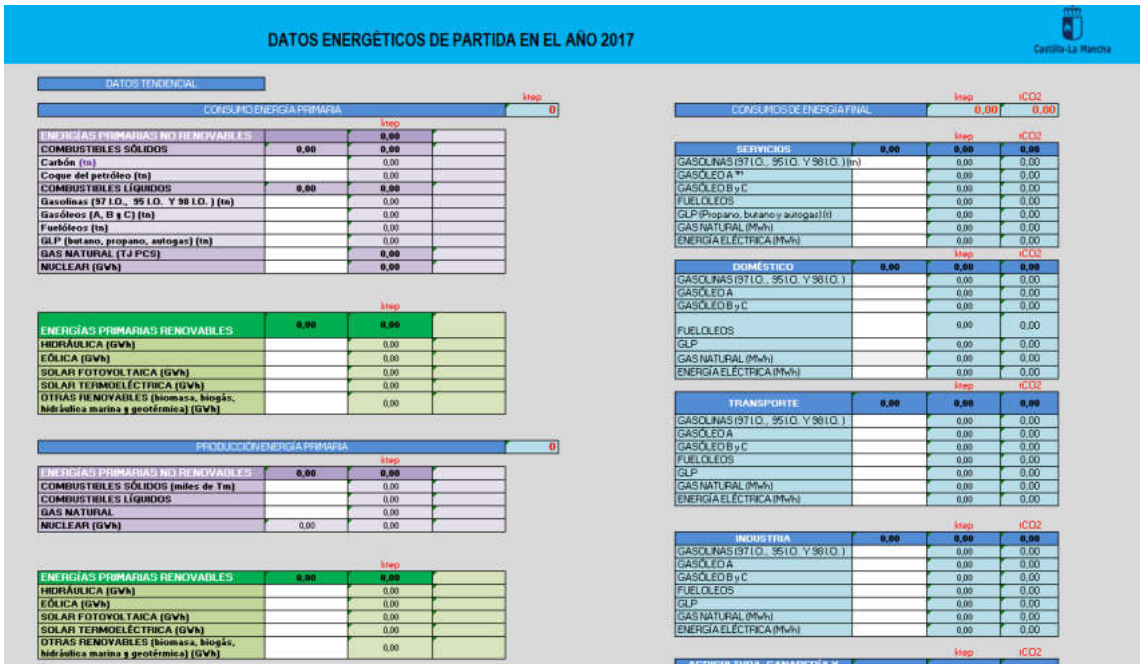
	Las celdas blancas son para introducir datos
	Las celdas en azul, verde y violeta contienen cálculos introducidos

Indicadores	En esta pestaña se calculan de forma automática los indicadores para cada año.
Seguimiento de ahorros	Se indican los objetivos de ahorro de energía esperados para cada sector y permite hacer una evolución del ahorro conseguido cada año
Gráficos	Se representa la evolución de cada indicador de 2017 a 2030.
Factores de conversión	Recopilación de los factores de conversión y de emisiones utilizados para cambiar de unidades.

Ilustración 82: Menú principal

A continuación de esta pestaña, se encuentra la pestaña “Fuente de datos”. En ella se especifican las distintas fuentes que existen para poder buscar los datos referentes a cada año y actualizar los indicadores.

Las siguientes pestañas son las de “Datos tendencial” y “Datos de partida”, las cuales son muy similares. En la primera, se encuentran los datos energéticos introducidos para el año 2016, que servirán como base para el cálculo de algunos indicadores. Seguidamente se encuentran las pestañas de datos de partida para todos los años de 2017 a 2030. En estas pestañas es donde se introducirán los datos energéticos reales para cada año. En la siguiente imagen se muestra la pestaña de “Datos de partida” para el año 2017.



DATOS ENERGÉTICOS DE PARTIDA EN EL AÑO 2017

DATOS TENDENCIAL

CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA		ktep
		0

ENERGÍAS PRIMARIAS NO RENOVABLES		ktep
COMBUSTIBLES SÓLIDOS	0,00	0,00
Carbón (tn)		0,00
Coque del petróleo (tn)		0,00
COMBUSTIBLES LÍQUIDOS	0,00	0,00
Gasolinas (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.) (tn)		0,00
Gasóleos (A, B y C) (tn)		0,00
Fuelóleos (tn)		0,00
GLP (butano, propano, autogas) (tn)		0,00
GAS NATURAL (TJ PCS)		0,00
NUCLEAR (GWh)		0,00

ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES		ktep
	0,00	0,00
HIDRÁULICA (GWh)		0,00
EÓLICA (GWh)		0,00
SOLAR FOTOVOLTAICA (GWh)		0,00
SOLAR TERMOELÉCTRICA (GWh)		0,00
OTRAS RENOVABLES (biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica) (GWh)		0,00

PRODUCCIÓN ENERGÍA PRIMARIA		ktep
		0

ENERGÍAS PRIMARIAS NO RENOVABLES		ktep
	0,00	0,00
COMBUSTIBLES SÓLIDOS (miles de Tm)		0,00
COMBUSTIBLES LÍQUIDOS		0,00
GAS NATURAL		0,00
NUCLEAR (GWh)	0,00	0,00

ENERGÍAS PRIMARIAS RENOVABLES		ktep
	0,00	0,00
HIDRÁULICA (GWh)		0,00
EÓLICA (GWh)		0,00
SOLAR FOTOVOLTAICA (GWh)		0,00
SOLAR TERMOELÉCTRICA (GWh)		0,00
OTRAS RENOVABLES (biomasa, biogás, hidráulica marina y geotérmica) (GWh)		0,00

CONSUMOS DE ENERGÍA FINAL	ktep	tCO2
	0,00	0,00

SERVICIOS		ktep	tCO2
	0,00	0,00	0,00
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.) (tn)		0,00	0,00
GASÓLEO A (1)		0,00	0,00
GASÓLEO B y C		0,00	0,00
FUELÓLEOS		0,00	0,00
GLP (Propano, butano y autogas) (t)		0,00	0,00
GAS NATURAL (MWh)		0,00	0,00
ENERGÍA ELÉCTRICA (MWh)		0,00	0,00

DOMÉSTICO		ktep	tCO2
	0,00	0,00	0,00
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)		0,00	0,00
GASÓLEO A		0,00	0,00
GASÓLEO B y C		0,00	0,00
FUELÓLEOS		0,00	0,00
GLP		0,00	0,00
GAS NATURAL (MWh)		0,00	0,00
ENERGÍA ELÉCTRICA (MWh)		0,00	0,00

TRANSPORTE		ktep	tCO2
	0,00	0,00	0,00
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)		0,00	0,00
GASÓLEO A		0,00	0,00
GASÓLEO B y C		0,00	0,00
FUELÓLEOS		0,00	0,00
GLP		0,00	0,00
GAS NATURAL (MWh)		0,00	0,00
ENERGÍA ELÉCTRICA (MWh)		0,00	0,00

INDUSTRIA		ktep	tCO2
	0,00	0,00	0,00
GASOLINAS (97 I.O., 95 I.O. Y 98 I.O.)		0,00	0,00
GASÓLEO A		0,00	0,00
GASÓLEO B y C		0,00	0,00
FUELÓLEOS		0,00	0,00
GLP		0,00	0,00
GAS NATURAL (MWh)		0,00	0,00
ENERGÍA ELÉCTRICA (MWh)		0,00	0,00

Ilustración 83: Datos de partida 2017

Las siguientes pestañas son las encargadas de calcular los indicadores energéticos para cada año tomando como base los datos energéticos del año base y los introducidos para cada año.

Además de comprobar los objetivos generales del plan mediante los indicadores calculados, también es necesario evaluar la evolución de los objetivos a nivel de sector (Servicios, doméstico, transporte, industria, agricultura, ganadería y silvicultura, Administración y servicios públicos). Para ello se ha elaborado la pestaña de “Seguimiento de ahorro”, en la que se especifica el ahorro esperado para cada sector y se muestra el valor obtenido para cada año, para así poder comparar y evaluar los resultados.

Por último, se dispone de las pestañas de Gráficos. Estas representan de forma gráfica la evolución de los indicadores de 2017 a 2030.

En resumen, con la introducción de los datos en la aplicación informática anteriormente explicada se podrá llevar a cabo la evaluación de la consecución de los objetivos planteados en el plan.

9. Apéndice 1: Contenido de la Declaración Ambiental Estratégica

Tal y como recoge la Ley 2/2020 de Evaluación Ambiental de C-LM en su artículo 27, en caso de que la declaración ambiental estratégica (en adelante DAE) sea favorable, se incorporará su contenido en el plan o programa, para posteriormente y, de acuerdo con lo previsto en la legislación sectorial, se someterá a la adopción o aprobación del órgano sustantivo, en este caso, la Dirección General de Transición Energética de la Consejería de Desarrollo Sostenible.

La DAE ha sido emitida por el órgano ambiental, la Dirección General de Economía Circular, tras realizar el análisis técnico del expediente completo. El 12 de mayo de 2022 se publicó en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha la Resolución de 09/05/2022, de la Dirección General de Economía Circular, por la que se emite la declaración ambiental estratégica del plan denominado: Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030 (expediente PLA-SC-20-0446), cuyo órgano promotor es la Consejería de Desarrollo Sostenible-Dirección General de Transición Energética.

Esta declaración ambiental estratégica tiene la naturaleza de informe preceptivo y determinante con el que finaliza la evaluación ambiental estratégica ordinaria y que se pronuncia sobre la integración de los aspectos ambientales en la propuesta final del plan o programa.

A continuación, se resumen el proceso administrativo según procedimiento establecido en la citada Ley 2/2020:

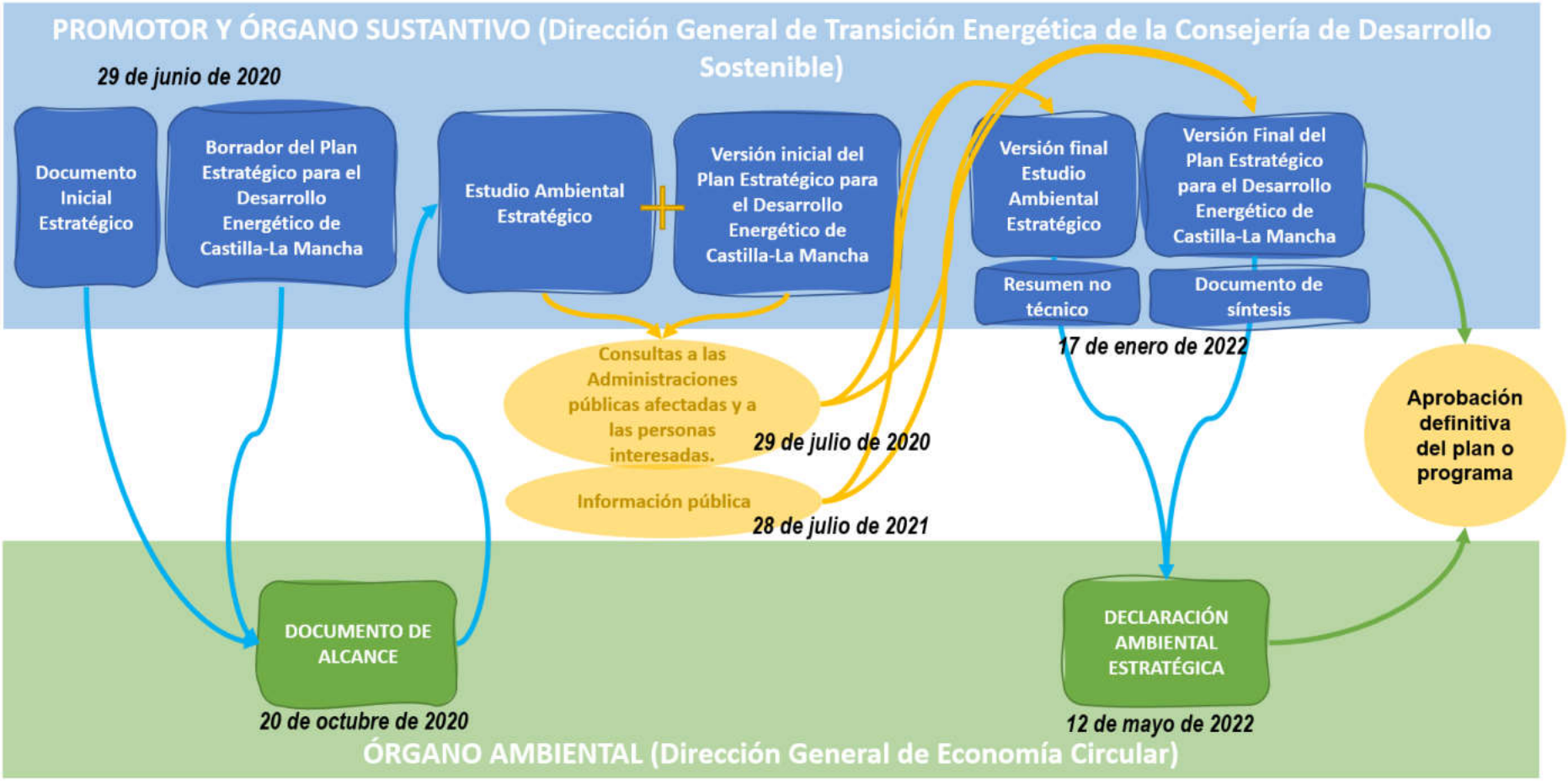


Ilustración 84: Procedimiento establecido en la citada Ley 2/2020

La DAE se estructura de la siguiente manera:

1	• Antecedentes
2	• Objeto y objetivos estratégicos del plan
3	• Estudio ambiental estratégico e integración de los aspectos ambientales en la propuesta final del plan
4	• Resultado de las consultas a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas y de la información pública
5	• Declaración Ambiental Estratégica

Gráfico 126: Contenido de la DAE

Cada apartado contiene un resumen de los diferentes documentos entregados a la Dirección General de Economía Circular:

1. Versión última del PEDECLM y su documento de síntesis.
2. Versión última del Estudio Ambiental Estratégico, junto a sus anexos y un resumen no técnico del mismo.
3. Documento de informe de alegaciones y resumen de integración en el plan de resultado de la Información pública, alegaciones y consultas. En la última versión de los documentos se han incorporado los cambios aceptados respecto a la versión inicial.
4. Copia de las alegaciones e informes presentados durante el trámite de información pública y consultas.

La Dirección General de Economía Circular, como órgano ambiental encargado de emitir el documento de alcance y habiendo revisado el expediente completo remitido, emite ahora la declaración ambiental estratégica cuyo resultado es FAVORABLE.

No obstante, en el contenido de esta DAE se estima que sería apropiado indicar dos determinaciones finales:

- La elaboración de planes específicos para las diferentes tecnologías renovables, conforme a las consideraciones incluidas en el punto 4 de la DAE.
- Se traslada además la posible consideración de que el Objetivo General de Reducción de Emisiones de GEI: Reducción de emisiones de CO2 un 38 % respecto al año 2008, sea más ambicioso[124].

[124] En relación a esta consideración cabe recordar, para éste y otros aspectos, la previsión recogida -en el propio texto del Plan- de ventanas de revisión en 2023 y 2026 para adaptar objetivos y permitir corregir valores en aras de ajustarse a la realidad, así como al marco normativo aplicable durante su vigencia temporal. Asimismo, indicar al respecto lo ya

Tras el análisis realizado por esta Dirección General desde el punto de vista ambiental, con la consideración de esas dos determinaciones, no se encuentra otra objeción al plan "Plan Estratégico para el Desarrollo Energético de Castilla-La Mancha, Horizonte 2030 (Exp. PLA-SC-20-0446)", siendo por lo tanto favorable su aprobación e incluyendo el contenido de la declaración ambiental estratégica en esta versión definitiva del plan.

señalado en el apartado 4.2 del Plan en relación al objetivo de reducción de emisiones de CO2:" ***Los compromisos adquiridos por la Unión Europea en el Protocolo de Kyoto, y por el estado español con la Unión Europea deben coordinarse a nivel estatal, con la participación de las Autonomías****, con el fin de aprovechar la logística y recursos energéticos de la forma más racional posible. Así, la política en Castilla-La Mancha se centrará en limitar primero y reducir después el crecimiento de las emisiones de CO2.".* El plan autonómico se encuentra alineado con el PNIEC 2021-2030, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos vinculantes marcados por el Estado a nivel nacional para el cumplimiento de lo marcado por la UE.