



Universidad Internacional de La Rioja  
Facultad de Derecho

Grado en Derecho

# Régimen de prestación del suministro de energía eléctrica para cumplir el Pacto Verde Europeo

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Trabajo fin de estudio presentado por: | Denis Adrián Albarracín Vacca |
| Tipo de trabajo:                       |                               |
| Director/a:                            | Angel Trinidad Tornel         |
| Fecha:                                 | 09/02/2022                    |

## Resumen

El 11 de diciembre de 2019 la Comisión Europea (CE) anunció el Pacto Verde Europeo (PVE) para hacer de la Unión Europea (UE) el primer continente climáticamente neutro<sup>1</sup>. Inicialmente Europa se ha comprometido a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a menos del 55% para el 2030 respecto a los niveles de 1990. El 14 de julio de 2021 la CE da a conocer el paquete de propuestas legislativas del PVE para revisar todo el marco climático y energético de Europa denominadas Fit For 55 (FF55), estas propuestas, aunque se alinean con el Acuerdo de París<sup>2</sup>, son más ambiciosas en temporalidad para el cumplimiento de metas en reducción de GEI. España adoptó el Acuerdo de París a través de la Ley 7 de 2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética pero el PVE generará cambios más profundos en el marco jurídico especialmente el del Sector eléctrico no solo de España sino de la UE. La transición energética exige el desarrollo continuo de un marco jurídico para responder a la evolución del sector energético, este trabajo analizará las propuestas del FF55 que mayor impacto tendrán sobre el marco jurídico actual del Sector eléctrico de España y propondrá los cambios sobre el régimen de prestación del suministro de energía de España para cumplir el PVE.

**Palabras clave:** Cambio climático, gases de efecto invernadero (GEI), descarbonización, transición energética,

---

<sup>1</sup> Entendemos por neutralidad climática la consecución de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) netas iguales a cero equilibrando las cantidades de GEI liberados a la atmósfera con una cantidad equivalente retirada de la atmósfera o fijada por vegetación o adquiriendo créditos de carbón.

<sup>2</sup> El Acuerdo de París se firmó el 22 de abril 2016 que busca gestionar el cambio climático manteniendo el aumento de la temperatura global promedio por debajo de los 2 °C por encima de los niveles preindustriales, y perseguir esfuerzos para limitar el aumento a 1.5 °C.

## Abstract

On 11 December 2019 the European Commission announced the European Green Deal (EGD) for Europe to be the first climate neutral continent. Europe has initially committed to reducing greenhouse gas (GHG) emissions to less than 55% by 2030 compared to 1990 levels, the process of which is called decarbonization. On July 14, 2021, the EC made known the package of legislative proposals of the PVE to review the entire climate and energy framework of Europe called Fit For 55 (FF55), these proposals, although they are aligned with the Paris Agreement, are more ambitious in terms of timing to meet GHG reduction goals. Spain adopted the Paris Agreement through Law 7 of 2021, of May 20, on climate change and energy transition, but the PVE will generate more profound changes in the legal framework, especially that of the electricity sector, not only in Spain but also in the EU. The energy transition requires the continuous development of a legal framework to respond to the evolution of the energy sector, this work will analyze the proposals of the FF55 that will have the greatest impact on the current legal framework of the electricity sector in Spain and propose changes to the provision regime of Spain's energy supply to achieve the PVE.

**Keywords:** Climate change, greenhouse gases (GHG), decarbonization, energy transition

## Índice de contenidos

|   |    |
|---|----|
| Índice de contenidos .....  | 4  |
| 1. INTRODUCCIÓN .....   | 9  |
| 1.1. Justificación del tema elegido.....  | 9  |
| 1.2. Problema y finalidad del trabajo.....  | 10 |
| 1.3. Objetivos .....  | 10 |
| 2. MARCO TEÓRICO Y DESARROLLO .....   | 11 |
| 2.1. El Acuerdo Marco de París.....   | 11 |
| 2.2. Pacto Verde Europeo (Bruselas, 14 de julio de 2021) - PVE.....   | 11 |
| 2.2.1. Enmienda Reglamento (UE) 2018/842 - Reglamento de Reparto del Esfuerzo (RRE) 13  |    |
| 2.2.2. Enmienda a la directiva de energías renovables para implementar la ambición del nuevo objetivo climático para 2030.....  | 14 |
| 2.2.3. Propuesta de directiva relativa a la eficiencia energética.....  | 15 |
| 2.2.3.1. Interconexión Eléctrica.....   | 16 |
| 2.2.4. Revisión de la directiva relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos .....  | 17 |
| 2.3. MARCO JURÍDICO E INSTITUCIONALIDAD DEL SECTOR ELÉCTRICO ESPAÑOL .....  | 19 |
| 2.3.1. Constitución de España .....   | 19 |
| 2.3.2. Ley 54 de 1997 y Ley 24/2013 del sector eléctrico .....  | 20 |
| 2.3.2.1. Generación: Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica. ....  | 21 |
| 2.3.2.2. Generación con energía renovables: 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. .... | 22 |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 2.3.2.3. | Transporte: Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica. ....  | 23 |
| 2.3.2.4. | Distribución: Real Decreto 1048/2013 por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. 24   |    |
| 2.3.2.5. | Comercialización: Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación..... | 25 |
| 2.3.2.6. | Servicios de recarga energética: Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética. ....                             | 26 |
| 2.3.3.   | Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética .....   | 27 |
| 2.4.     | IMPLICACIONES TÉCNICAS DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA 2030 .....  | 28 |
| 2.4.1.   | Consumo final del de energía 40% en Renovables .....   | 29 |
| 2.4.2.   | Implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos: Transporte sostenible con reducción de emisiones del 55%.....  | 29 |
| 2.4.3.   | Eficiencia Energética de 32.5%.....  | 30 |
| 2.5.     | PROPUESTAS AL MARCO JURÍDICO DEL SECTOR ELÉCTRICO ESPAÑOL .....  | 31 |
| 2.5.1.   | Implicaciones en los derechos y deberes fundamentales de los españoles con respecto al suministro de energía eléctrica .....   | 31 |
| 2.5.2.   | Seguridad jurídica .....   | 32 |
| 2.5.3.   | Propuestas generales de ajuste al marco jurídico del sector eléctrico español para cumplir PVE .....   | 33 |
| 2.5.3.1. | Generalidades .....  | 33 |
| 2.5.3.2. | Generación .....   | 33 |
| 2.5.3.3. | Transporte y Distribución.....   | 34 |

|          |   |    |
|----------|---|----|
| 2.5.3.4. | Interconexión .....   | 34 |
| 2.5.3.5. | Comercialización .....  | 34 |
| 2.5.3.6. | Gestión de la demanda y tecnologías de información.....   | 35 |
| 2.5.3.7. | Civismo .....   | 35 |
| 3.       | CONCLUSIONES .....  | 37 |
| 3.1.     | Acuerdos internacionales .....  | 37 |
| 3.2.     | Retos técnicos y económicos del Pacto Verde Europeo.....  | 37 |
| 3.3.     | Marco jurídico del sector eléctrico español .....   | 38 |
| 3.4.     | Derecho a la competencia .....  | 39 |
| 3.5.     | Cambio climático.....   | 39 |
|          | Referencias Bibliográficas.....   | 41 |
|          | Listado de abreviaturas .....   | 47 |
| Anexo A. | Sustancias controladas – Protocolo de Montreal .....  | 48 |
| Anexo B. | Paquete de propuestas “fit for 55” – FF55 .....   | 49 |
| Anexo C. | Reducciones y absorciones exigido por el vigente Reglamento de Reparto de Esfuerzos - Reglamento (UE) 2018/842..... | 50 |

## Índice de figuras

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| Figura 1: Resume paquete de propuestas FF55 (Fuente: Comunicado de la Comisión: Objetivo55) .....  | 12                                   |
| Figura 2: Emisiones brutas de GEI para España en toneladas de CO2 y metas al 2030 de las diferentes normativas (Fuente: Datos de emisiones brutas son del Ministerio para la Transición Ecología y el Reto Demográfico, los demás ajustes son de elaboración propia) ... | 13                                   |
| Figura 3: Consumo final de energía por sector en Ktep en el 2019 (Fuente: IDAE).....   | 17                                   |
| Figura 4: Curvas de oferta y demanda, una vez casada para las tres de la tarde del 22 de enero de 2016 (Fuente: OMIE, tomado del blog Ignacio Mártel <a href="https://blogs.cdecomunicacion.es/ignacio/">https://blogs.cdecomunicacion.es/ignacio/</a> ) .....           | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| Figura 5: Retribución de una empresa transportista (Fuente: Elaboración propia) .....  | 24                                   |
| Figura 6: Retribución de una empresa distribuidora (Fuente: Elaboración propia) .....  | 25                                   |
| Figura 7: Consumo final de energía por producto para España en el 2019 en ktep.....  | 29                                   |
| Figura 8: Estimación del consumo final de energía de energía en el 2030 y 2050 en ktep (Fuente: Elaboración propia).....   | 31                                   |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Metas de reducción de GEI para Europa .....                              | 12 |
| Tabla 2: Comparación entre las metas Ley 7/2021 y las propuestas por el PVE ..... | 27 |



## 1. INTRODUCCIÓN

El suministro de energía eléctrica se hace a través de un sistema eléctrico que conecta las fuentes de energía y sus usuarios finales en diferentes actividades y con la participación de diversos agentes, su régimen de prestación de servicio está regulado por la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del sector eléctrico cuya finalidad es garantizar un suministro de energía eléctrica con seguridad, calidad, eficiencia, objetividad, transparencia y al mínimo coste. Las actividades del suministro de energía eléctrica son: generación, transporte, distribución, servicios de recarga energética, comercialización e intercambios intracomunitarios e internacionales, así como la gestión económica y técnica del sistema eléctrico.

La descarbonización del sector energético es la disminución del uso de combustibles fósiles dentro de la cadena energética con el fin de mitigar la emisión de GEI.

El Pacto Verde Europeo (PVE) propone una serie de directivas para acelerar el proceso de descarbonización, lo que implica una reforma al sector energético europeo donde uno de los principales actores es el sector eléctrico. Este trabajo analiza las propuestas de directivas europeas del PVE denominadas “Fit For 55” (F55) que más afectan el sector eléctrico y el marco regulatorio del sector eléctrico español proponiendo un ajuste de este marco para lograr los cambios técnicos que los sistemas eléctricos deben lograr para que el Pacto Verde Europeo sea una realidad.

### 1.1. Justificación del tema elegido

La descarbonización se logra a través de un proceso denominado transición energética que busca paulatinamente disminuir el uso de combustible fósiles y aumentar el uso de tecnologías energéticas que no generan GEI denominadas energías limpias, este proceso afecta varias esferas de la sociedad, especialmente las tecnológicas y jurídicas. En los marcos jurídicos se plasma como quiere que se comporte la sociedad en un corto, mediano y largo plazo y se va ajustando a medida de las necesidades y cambios sociales, en el año 2021 la CE propuso un cambio sin precedente con respecto al cambio climático. Entender las directivas del PVE para evitar que el cambio climático afecte la supervivencia de la raza humana es muy importante para proponer los cambios que se requieren en el marco jurídico del sector

eléctrico de España, dimensionar conceptualmente el reto técnico de lo que implica la descarbonización a través de la transición energética es clave para lograr hacer propuestas desde cualquier ámbito y el académico no puede ser ajeno a esta situación que inmiscuye a toda la sociedad como lo veremos en el desarrollo del trabajo.

## 1.2. Problema y finalidad del trabajo

La finalidad de este trabajo es identificar los impactos del PVE sobre el sector eléctrico español y posteriormente plantear propuestas de cambio a su marco jurídico para facilitar la transición energética.

## 1.3. Objetivos

1. Identificar como afecta el derecho fundamental de acceso a la energía eléctrica la descarbonización del sector energético.
2. Identificar las propuestas del PVE y su impacto en el sector eléctrico español.
3. Proponer ajustes al marco jurídico del sector eléctrico para cumplir las propuestas del PVE.

## 2. MARCO TEÓRICO Y DESARROLLO

### 2.1. EL ACUERDO MARCO DE PARÍS

El Acuerdo de París firmado el 4 de noviembre de 2016 ajusta el planteamiento del Protocolo de Kyoto de 1997, su adopción por parte de la UE fue a través del Reglamento (UE) No 2018/842. El objetivo principal del Acuerdo de París es mantener el aumento de la temperatura mundial muy por debajo de los 2 °C sobre los niveles preindustriales<sup>3</sup> y de mantener los esfuerzos para que permanezca en 1.5 °C por encima de esos niveles. El Acuerdo de París también insta a lograr un equilibrio entre las emisiones antropogénicas por las fuentes y la absorción por los sumideros de GEI en el 2050, lo que implica reducir de forma conjunta las emisiones de GEI entre un 80 y 95% en comparación con los niveles de 1990.

### 2.2. PACTO VERDE EUROPEO (BRUSELAS, 14 DE JULIO DE 2021) - PVE

Somos la última generación que puede actuar a tiempo para evitar que las próximas generaciones vivan en condiciones climática adversas y con conflictos internacionales por la escasez de recursos generada por el cambio climático, un mensaje muy dicente que nos deja la “Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones”. El PVE propone el denominado “Objetivo 55” que consiste en reducir en 55 % de las emisiones de GEI al 2030 con respecto a 1990 y convertir a Europa en el primer continente climáticamente neutro al 2050. La Comisión ha propuesta un paquete de iniciativas para cumplir el “Objetivo 55” denominadas *Fit for 55* (en adelante FF55) las cuales son interdependientes como lo ilustra la Figura 1, en el Anexo B se puede observar todas las propuestas planteadas. Para lograr las reducciones de GEI propuestas es indispensable realizar cambios significativos en los marcos jurídicos de los países de la UE. El FF55 refuerza ocho actos legislativos existentes y presenta cinco nuevas iniciativas en una amplia gama de ámbitos políticos y sectores económicos: clima, energía y combustibles, transporte, edificios, uso de la tierra y silvicultura (Comunicación COM(2021) 550 final). En la Tabla 1 se puede observar las metas de los acuerdos más importantes que han surgido desde la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático realizada en 1997.

---

<sup>3</sup> Preindustrial hacer referencia al periodo anterior a la revolución industrial, se estima la mitad del siglo XVIII.

| Año  | Acuerdo             | Meta  |
|------|---------------------|---|
| 1997 | Protocolo de Kyoto  | Reducir en el año 2012 el 8% los niveles de emisión de GEI con respecto a los valores de 1990.  |
| 2016 | Acuerdo de París    | Reducir en el año 2030 el 40% los niveles de emisión de GEI con respecto a los valores de 1990.<br>Reducir en el año 2050 el 80-95% los niveles de emisión de GEI con respecto a los valores de 1990. |
| 2019 | Pacto Verde Europeo | Reducir en el año 2030 el 55% de los niveles de emisión de GEI con respecto a los valores de 1990.<br>En el año 2050 Europa sea primer continente climáticamente neutro del mundo.                    |

Tabla 1: Metas de reducción de GEI para Europa

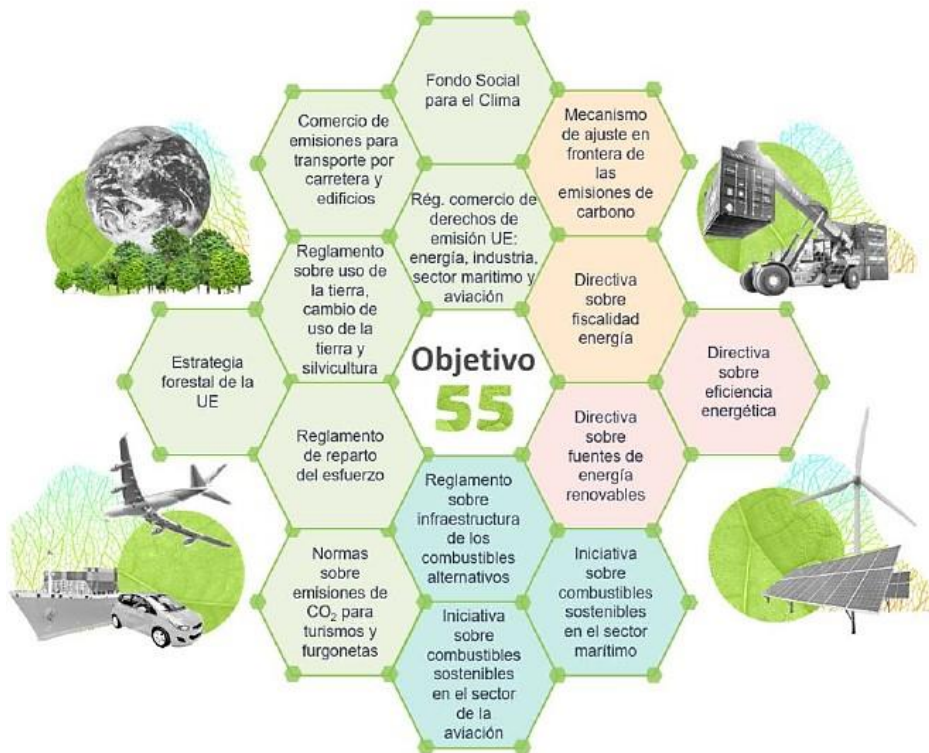


Figura 1: Resume paquete de propuestas FF55 (Fuente: Comunicado de la Comisión: Objetivo55)

Aunque de una u otra forma todas las iniciativas de las propuestas FF55 afectan el régimen de prestación del servicio público del sector eléctrico de España vamos a exponer a continuación las propuestas con mayor impacto.

### 2.2.1. Enmienda Reglamento (UE) 2018/842 - Reglamento de Reparto del Esfuerzo (RRE)

«La evaluación de impacto que apoya el Plan del Objetivo Climático indicó que las reducciones globales tendrían que aumentar en alrededor de 10 puntos porcentuales con respecto al objetivo del RRE actual del -30 % en comparación con 2005. La necesidad de revisar el RRE, decidir sobre su ámbito de aplicación y aumentar su ambición ya se expuso en el Plan del Objetivo Climático» (Propuesta de Reglamento COM/2021/555, pág. 2). El Reglamento de Reparto de Esfuerzos (Reglamento (UE) 2018/842) vincula los compromisos de reducción de GEI del Acuerdo de París y como medida del “Objetivo 55” del PVE es necesaria adaptarlo a las nuevas metas para generar un régimen jurídico vinculante a los Estados Miembros. Las metas propuestas por el PVE son una reducción en el 2030 entre el 30% y 40% por debajo de los niveles de 2005 lo que se supone es equivalente a una reducción de 55% por debajo de los niveles de 1990. La actual meta de reducción de GEI para España es de 26% (ver Anexo C), en la Figura 2 se puede observar el comportamiento de los GEI de España y las nuevas metas exigidas por el PVE.

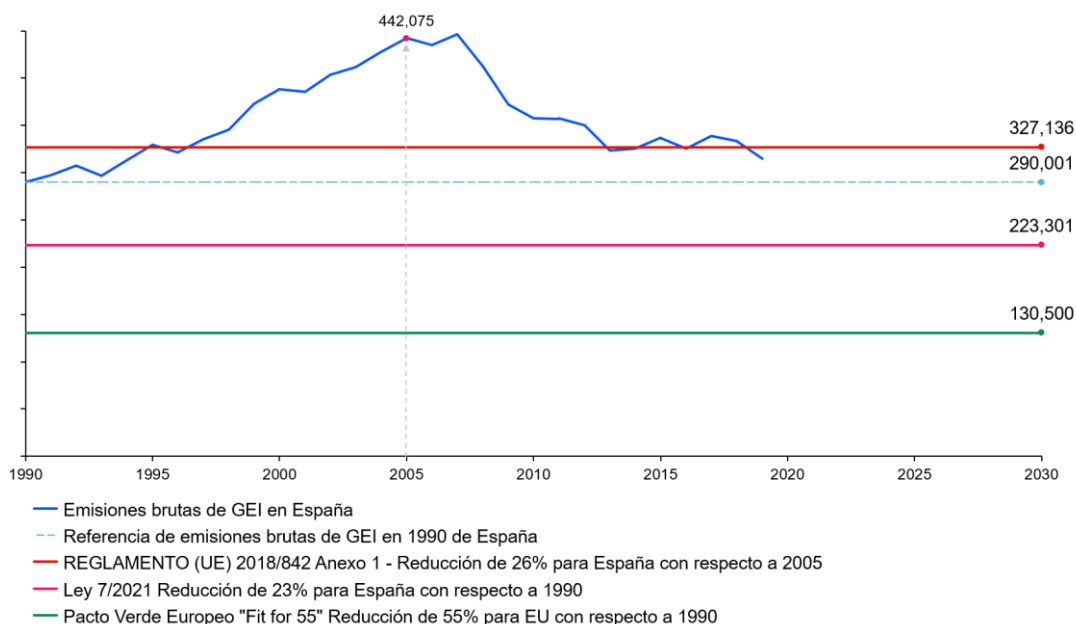


Figura 2: Emisiones brutas de GEI para España en toneladas de CO2 y metas al 2030 de las diferentes normativas (Fuente: Datos de emisiones brutas son del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, los demás ajustes son de elaboración propia)

### 2.2.2. Enmienda a la directiva de energías renovables para implementar la ambición del nuevo objetivo climático para 2030

La energía renovable es aquella que se obtiene a partir de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contiene (p.ej., el sol), o porque son capaces de regenerarse por medios naturales (p. ej., el agua) (CASAS et al. 2008), la energía renovable no genera GEI a diferencia de las energías convencionales (p. ej., petróleo y sus derivados). Las energías renovables tienen varias limitaciones, dentro de las principales mencionamos una económica y otra técnica; dado que al tratarse de un tecnología nueva sus costos actuales son altos mientras se masifica y se generan las economías de escala, la limitación técnica consiste en que para acumular energía proveniente de fuentes renovables se requieren baterías que ocupan aproximadamente diez veces más el volumen físico de lo requerido por los derivados del petróleo, esto es especialmente contraproducente para el transporte de todo tipo excepto para los trenes guiados. La anterior descripción técnica nos da un contexto de por qué uno de los objetivos del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea es la promoción de las energías renovables dentro de la política energética adoptada a través de la Directiva (UE) 2018/2001 relativa al fomento de uso de energía procedente de fuentes renovables cuyo objetivo global vinculante es que «Los Estados miembros velarán conjuntamente por que la cuota de energía procedente de fuentes renovables sea de al menos el 32 % del consumo final bruto de energía de la UE en 2030» (Artículo 3 Directiva (UE) 2018/2001).

Como se mencionó anteriormente una de las principales restricciones de la masificación es el costo por esta razón el artículo 3 de la Directiva (UE) 2018/2001 indica que «La Comisión respaldará el nivel elevado de ambición de los Estados miembros facilitando un marco que englobe un mayor uso de los fondos de la Unión, incluidos fondos adicionales para facilitar una transición justa de las regiones con un uso intensivo de carbono a mayores cuotas de energías renovables, en concreto de los instrumentos financieros, especialmente con los siguientes objetivos:

- a) Reducir el coste del capital para proyectos de energías renovables.
- b) Desarrollar proyectos y programas para integrar las fuentes renovables en el sistema energético, para aumentar la flexibilidad de este, para mantener la estabilidad de la red y para gestionar las congestiones que se produzcan en ella

- c) Desarrollar la infraestructura de la red de transmisión y distribución, redes inteligentes, estructuras de almacenamiento e interconexiones, con el fin de alcanzar un objetivo de interconexión eléctrica del 15 % a más tardar en 2030 para aumentar el nivel de viabilidad técnica y asequibilidad económica de energía renovable en el Sistema Eléctrico.»

La propuesta del PVE es hacer una Enmienda a la Directiva (UE) 2018/2001 para que el consumo final de energía de los Estados Miembro provenga un 40% de fuentes renovables (Propuesta de Directiva COM/2021/557). La cuota actual de energía procedente de fuentes renovables en España durante el año 2019 fue de 18.4%.

### 2.2.3. Propuesta de directiva relativa a la eficiencia energética

La eficiencia del uso final de la energía o eficiencia energética se refiere a la utilización de tecnologías que requieren una menor cantidad de energía para conseguir el mismo rendimiento o realizar la misma función (CAMARA DE COMERCIO DE ESPAÑA 2020), también implica el ahorro de energía de acuerdo con el actuar de las personas. «Una mayor eficiencia del uso final de la energía contribuirá también a disminuir el consumo de energía primaria, a reducir las emisiones del CO<sub>2</sub> y demás GEI y con ello a prevenir los cambios climáticos peligrosos» (Considerando 2 Directiva 2006/32/CE). De acuerdo con Comisión Europea en su comunicado “Un planeta limpio para todos. La Visión estratégica europea a largo plazo de una economía, moderna, competitiva y climáticamente neutra” la eficiencia energética es una condición *sine qua non* para la hipótesis de descarbonización (Propuesta de Reglamento COM/2021/555).

Inicialmente la Directiva 2006/32/CE fijó un objetivo nacional orientativo del 9% de ahorro per cápita para el 2015, este objetivo dada su naturaleza orientativa no implica ninguna obligación jurídicamente vinculante para los Estados miembros. Posteriormente con la Directiva 2012/27/EU se fijó un objetivo obligatorio de ahorro del 20% per cápita para el 2020 para los Estados miembros y deroga la Directiva 2006/32/CE. La Directiva (UE) 2018/2002 modifica la Directiva 2012/27/EU agregando, un ahorro de al menos un 32.5% per cápita para el 2030 y preparar el camino para mejoras ulteriores de eficiencia energética.

La propuesta legislativa del PVE con respecto a la eficiencia energética es modificar nuevamente la Directiva 2012/27/EU relativa a la eficiencia energética, por las que

modificaban las Directivas 2009/125/CE<sup>4</sup> y 2010/30/UE<sup>5</sup> y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE<sup>6</sup> y 2006/32/CE<sup>7</sup>, dado que de acuerdo con los análisis realizados por la Comisión en su propuesta de modificación «la suma de las contribuciones nacionales comunicadas por los Estados miembros en los planes nacionales de energía y clima no alcanza el objetivo del 32,5 % fijado por la Unión para 2030. Las contribuciones colectivas conducirían a una reducción del 29,4 % en el consumo de energía final y del 29,7 % en el consumo de energía primaria en comparación con las previsiones de la hipótesis de referencia de 2007 para 2030» (Propuesta de Directiva COM/2021/558, pág. 2). Lo que pretende la propuesta es asegurar el 32,5% con esfuerzos adicionales en otros sectores diferentes a la industria que inicialmente no estaban contemplados con potenciales altos de ahorro energético como el sector de la tecnología de información y el sector público.

#### 2.2.3.1. Interconexión Eléctrica

La interconexión eléctrica facilita el intercambio de energía entre Estados miembros con el fin de llevar los mercados interiores de energía a un nivel intracomunitarios aprovechando la potencialidad y competitividad energética de cada Estado miembro en beneficio de la CE. Es posible que un Estado miembro posea un superávit de producción de energías renovables y otro un déficit, pero si no se está interconectado el Estado miembro en déficit tendría que construir nuevas plantas de generación renovable lo que se podría considerar como una ineficiencia dentro de la CE, es por esta razón que la interconexión juega un papel muy importante dentro de la estrategia de eficiencia energética.

La interconexión se mide como la suma de capacidades de importación frente a la potencia de generación instalada (RED ELECTRICA DE ESPAÑA 2020). En el año 2001 la Comisión había comunicado al Parlamento Europeo y al Consejo que era imperativo que cada Estado miembro llegara a un mínimo de interconexión del 10% para el año 2005 (Comunicación COM/2001/0775). «En sus conclusiones de los días 23 y 24 de octubre de 2014, el Consejo

---

<sup>4</sup> por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.

<sup>5</sup> relativa a la indicación del consumo de energía y otros recursos por parte de los productos relacionados con la energía, mediante el etiquetado y una información normalizada.

<sup>6</sup> relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE.

<sup>7</sup> sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CEE del Consejo.



Europeo aprobó un Marco de actuación de la Unión en materia de clima y energía hasta el año 2030 que contempla un objetivo de al menos un 15% para las interconexiones eléctricas» (Considerando 6 Reglamento (UE) 2018/1999). España ha venido incumpliendo el nivel de interconexión exigido por la UE y se ubica en la cola de Europa con una ratio de nivel de interconexión alrededor el 6% (RED ELECTRICA DE ESPAÑA 2020) lo que obligará a realizar una mayor inversión de generación en energías renovables sino se hace nada al respecto.

#### 2.2.4. Revisión de la directiva relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos

El esfuerzo por aumentar la generación de energía renovable y de consumir energía eficientemente sería limitado si no hay una sustitución tecnológica en el transporte. En la Figura 3 se observa que el transporte terrestre es el sector que presenta el mayor consumo energético de España y es el responsable del 27% de las emisiones (DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL 2021, pág. 2). Este comportamiento de consumo final de energía presentado en España no es diferente para los demás Estados miembros e incluso a los demás países del mundo.

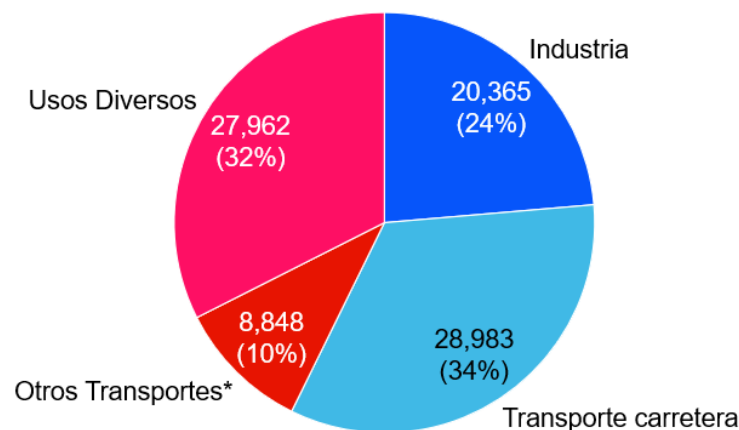


Figura 3: Consumo final de energía por sector en Ktep<sup>8</sup> en el 2019 (Fuente: IDAE)

El Parlamento Europeo y Consejo define como combustibles alternativos la electricidad, el hidrógeno, los biocarburantes, los combustibles sintéticos y parafínicos, gas natural comprimido (GNC), gas natural licuado (GNL) y el gas licuado del petróleo (Considerando 5,6,7

---

<sup>8</sup> Ktep: 1000 toneladas de petróleo equivalentes

y 8 Directiva 2014/94/UE). La Directiva 2014/94/UE define a nivel general la necesidad de infraestructura para suministro de electricidad, hidrógeno y de gas y el desarrollo de esta infraestructura de acuerdo con la penetración de estas tecnologías renovables en el sector transporte.

El PVE propone una reducción del 55% de emisiones de GEI del sector transporte al 2030 y del 90% al 2050 y una propuesta legislativa que consiste en la creación de un Reglamento relativo a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos y por el que se deroga la Directiva 2014/94/UE. El propósito de esta propuesta es incentivar el crecimiento de infraestructura de recarga para no limitar el crecimiento del mercado de los vehículos, buques y aeronaves de bajas o nulas emisiones, específicamente la propuesta de Reglamento tiene los siguientes puntos:

- a) Define que los combustibles fósiles alternativos serán transitorios, estos son el gas natural comprimido (GNC), gas natural licuado (GNL), gas licuado de petróleo (GLP) y los combustibles sintéticos y parafínicos producidos a partir de energía no renovable.
- b) Define objetivos claros de infraestructura de recarga eléctrica destinada a vehículos pesados y ligeros como implementar a lo largo de la red básica de la RTE-T<sup>9</sup> cada cierto número de kilómetros grupos de recarga de acceso público con determinada potencia de carga en dos etapas con fecha límites de 31 de diciembre de 2025 y 31 de diciembre de 2030.
- c) El operador de la estación de recarga de acceso público tendrá la libertad para comprar electricidad a cualquier proveedor de electricidad de la UE, previo acuerdo de este, este punto se destaca porque tiene un impacto muy fuerte al régimen de prestación del servicio público de distribución de energía porque la compra de energía eléctrica para su distribución no responde a una jurisdiccional territorial específica.
- d) Define objetivos claros de infraestructura de repostaje de hidrógeno de los vehículos de carretera, para el 31 de diciembre de 2030 se debe implantar estaciones de repostaje de hidrógeno de acceso público con una capacidad mínima de 2 t/día y equipadas con al menos un dispensador de 700 bares, situadas a una distancia máxima de 150 km entre ellas, a lo largo de las redes básica y global de la RTE-T.

---

<sup>9</sup> RTE-T Red Transeuropea de Transporte

- e) Define objetivos para el suministro de electricidad en los puertos marítimos, en los puertos de navegación interior y a aeronaves estacionadas, este objetivo se alinea con otras propuestas del paquete FF55 como son *ReFuelEU Aviation — combustibles sostenibles para la aviación* y *FuelEU Maritime - espacio marítimo europeo verde* pero que no se profundizarán en esta sección del trabajo.

### 2.3. MARCO JURÍDICO E INSTITUCIONALIDAD DEL SECTOR ELÉCTRICO ESPAÑOL

La Ley 24/2013 es la base angular del marco jurídico del sector eléctrico español, en su preámbulo reconoce que el suministro de energía eléctrica constituye un servicio de interés económico general, pues la actividad económica y humana no puede entenderse hoy en día sin su existencia. Considerar el suministro de energía eléctrica como de interés económico general implica que el Gobierno de España debe garantizar su suministro a la sociedad, independientemente del balance económico. Este sector se ha considerado monopólico en gran parte de sus actividades lo que implica una normativa bastante extensiva de control y garantía dentro del marco jurídico español. En este capítulo hemos considerado las normas más relevantes para un entendimiento general del sector alejándonos de aquella normativa que se creó para corregir imperfecciones del mercado eléctrico.

#### 2.3.1. Constitución de España

La Constitución Española (CE) no menciona explícitamente que el suministro de energía eléctrica es un derecho fundamental de los españoles y tampoco define lo que es un servicio de interés económico general. Este derecho es inherente a la persona y se podría asociar al derecho fundamental de la vida y a la integridad física y moral reconocido en su artículo 15, un ciudadano de hoy sin acceso a la energía no goza de integridad física ni moral. La CE también reconoce el derecho a la vivienda digna y adecuada en su artículo 47, en el futuro cercano una vivienda adecuada deberá de tener suministro eléctrico para uso doméstico y para el coche eléctrico. El derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo se describe en el artículo 45 parece ser una visión avanzada e innovadora para la época de escritura de la CE. Podríamos concluir que la CE ha tenido todos los elementos jurídicos fundamentales para un adecuado desarrollo del sector eléctrico para hoy y el futuro que propone el PVE.

### 2.3.2. Ley 54 de 1997 y Ley 24/2013 del sector eléctrico

El actual sector eléctrico de España mantiene un proceso de liberación iniciado a partir de la Ley 54/1997 e impulsado desde la UE, cada Estado miembro ha desarrollado su proceso de liberación con el fin de avanzar hacia mercados energéticos comunes e interconectados. FLORES y SANTOS (2015, p. 268) expone que el modelo sectorial mantiene cuatro principios básicos heredados de la Ley 54/1997<sup>10</sup>:

- a) «Las actividades de generación de energía y comercialización pueden ser desarrolladas en régimen de competencia.
- b) Las actividades relacionadas con la red de transmisión o transporte y distribución de energía deben ser reguladas.
- c) Todos los agentes que intervienen en el sector deben tener acceso a la red.
- d) Las diferentes actividades que conforman el funcionamiento del sector deben llevarse a cabo de forma separada y por entidades jurídicas diferenciadas.»

A estos cuatro principios básicos podríamos agregar otros cuatro que La Ley 21/2013 ha incorporado en su preámbulo y artículo 1:

- a) El servicio de recarga energética, el intercambios intracomunitarios y extracomunitarios y la gestión económica y técnica del sistema también son actividades destinadas al suministro de energía eléctrica.
- b) Garantizar el suministro eléctrico con los niveles necesarios de calidad y al mínimo coste posible.
- c) Asegurar la sostenibilidad económica y financiera del sistema y permitir un nivel de competencia efectiva en el sector eléctrico.
- d) Todo lo anterior dentro del principio de protección medioambiental de una sociedad.

Con la Ley 54/1997 se inició la liberación del mercado eléctrico en España y sentó las bases de la normativa vigente especialmente en las actividades de generación y comercialización. A continuación, exponemos el alcance general de la normativa principal que se deriva de la Ley 54/1997 y Ley 24/2013 para cada una de las actividades que hace parte del suministro de

---

<sup>10</sup> La Ley 54/1997 se encuentra prácticamente derogada por la Ley 24/2013 excepto los artículos de acceso a la red.

energía eléctrica: generación, transporte, distribución, servicios de recarga energética, comercialización e intercambios intracomunitarios e internacionales, así como la gestión económica y técnica del Sistema Eléctrico

2.3.2.1. Generación: Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.

En competencia perfecta el precio justo de un bien se fija de acuerdo con el comportamiento de la oferta y la demanda sin necesidad de intervención del Estado, es por este principio económico que los Estados promueven la competencia porque supone una creación de valor para los consumidores y un menor gasto administrativo para la sociedad, desafortunadamente mercados competitivos perfecto son pocos o nulos en la práctica. La actividades de generación y comercialización de energía eléctrica se consideran actividades competitivas, la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia bajo la supervisión del Ministerio de Economía y Competitividad regulan el mercado mayorista de electricidad diario e intradiario a través del Operador del Mercado Ibérico de Energía<sup>11</sup> (OMIE). El OMIE recibe con 24 horas de anticipación de los generadores la cantidad de energía que se comprometen a genera a un precio determinado, paralelamente recibe por parte de los comercializadores la cantidad de energía que comprarán a un determinado precio (este precio tiene un tope de 180 €/MWh<sup>12</sup>), hechas las ofertas se realiza un proceso de casación y se fija el precio a nivel nacional de energía en el componente de generación para el día y hora determinada. En la Figura 4 MARTIL (2016, p. 1) expone «las curvas de oferta y demanda para las tres de la tarde del día 22 de enero de este año, como se observa las ofertas de venta de energía (línea fina marrón) y de demanda (línea verde-azul) se cortan en un punto que proporciona el precio de casación y la cantidad de energía casada para esa hora y ese día».

Generadores y comercializadores fijan sus precios sin que la OMIE conozca su estructura de costo confiando en que el mercado y la concurrencia de agentes fije un precio justo para el consumidor.

---

<sup>11</sup> Convenio internacional por el que se acuerda la constitución de un Mercado Ibérico de Energía Eléctrica (MIBEL) entre el Reino de España y la República portuguesa

<sup>12</sup> Este precio lo fija la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia a través de Resolución



Figura 4: Curvas de oferta y demanda, una vez casada para las tres de la tarde del 22 de enero de 2016 (Fuente: OMIE, tomado del blog Ignacio Mártil <https://blogs.cdecomunicacion.es/ignacio/>)

2.3.2.2. Generación con energía renovables: 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.

El Real Decreto 2019/1997 describe la metodología de fijación de precio de la actividad de generación sin discriminar si el tipo de generador de energía eléctrica utiliza fuentes renovables o no renovables. Los productores de energías renovables y nucleares dentro de la organización del mercado eléctrico tienen prelación sobre otro tipo de productores porque ofertan a 0 euros por MWh como se observa en la Figura 4, acogiéndose al precio casado, lo que tiene como consecuencia que su producción de energía renovables siempre se entregará para cubrir la demanda. En el hipotético en que todos los productores de energía fueran renovables, que es uno de los objetivos de largo plazo del PVE, se tendría que ajustar completamente el modelo del Real Decreto 2019/1997.

La generación con energía renovables tiene en realidad un régimen retributivo donde existe un reconocimiento de costos incurridos más una rentabilidad sobre estos costos muy similar a los negocios de transporte y distribución como lo veremos posteriormente. La generación con energía renovable ha gozado de incentivos en el marco legal muy atractivos para sus inversionistas desde el inicio de su propagación, consideramos que este esquema de incentivos era necesario para cambiar la forma de generar energía que había sido vigente por

más de una centuria y propiciar su masificación para buscar una reducción de precios en la inversión sobre este tipo de tecnologías.

El preámbulo II de El Real Decreto 2019/1997 indica que «las instalaciones podrán percibir durante su vida útil regulatoria, adicionalmente a la retribución por la venta de la energía valorada al precio del mercado, una retribución específica compuesta por un término por unidad de potencia instalada que cubra, cuando proceda, los costes de inversión para cada instalación tipo que no puedan ser recuperados por la venta de la energía en el mercado, al que se denomina retribución a la inversión, y un término a la operación que cubra, en su caso, la diferencia entre los costes de explotación y los ingresos por la participación en el mercado de producción de dicha instalación tipo, al que se denomina retribución a la operación».

En el artículo 11 de Capítulo I “Otorgamiento y determinación del régimen retributivo específico” del Real Decreto 2019/1997 indica técnicamente como se calcula la retribución a la inversión y operación simulando una empresa generadora eficiente, para el cálculo de la inversión se fija un valor de euros por capacidad instalada en MW (€/MW) denominado  $R_{inv}$  y para el cálculo de la retribución a la operación se establece un costo variable en euros por energía generada en MWh (€/MWh) denominado  $R_o$ .

2.3.2.3. Transporte: Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.

De acuerdo con la Directiva 2003/54/CE el transporte se entiende como «el transporte de electricidad por la red interconectada de muy alta tensión y de alta tensión con el fin de suministrar a clientes finales o a distribuidores, pero sin incluir el suministro». Desde que se adoptó la Directiva 2003/54/CE en España a través de la Ley 17/2007 solo se tiene una empresa que realiza esta actividad denominada Red Eléctrica de España S.A.

La actividad de transporte se realiza bajo régimen de monopolio de acuerdo con la Ley 24/2013, la existencia de un monopolio natural como lo describe PEREYRA (2022, pág. 4) se configura «cuando los costos de producción son tales que para los demandantes del mercado es más barato obtener la producción de una empresa que de muchas. En esta situación es óptimo desde el punto de vista de costos, de que exista una empresa que muchas». El Real

Decreto 1047/2013 establece la metodología para el cálculo de retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica el cual es que se le trasladará al usuario final para su pago.

En el capítulo III del Real Decreto 1047 se determina la retribución de las empresas titulares de la red de activos de la red de transporte (Red Eléctrica de España S.A.) cuyo resumen conceptual se simplifica en la Figura 5 con las siguientes aclaraciones: el valor de los activos se va ajustado de acuerdo con su vida útil hasta que sea cero cuando se encuentre completamente depreciado y el valor que se invierte en el año N está sujeto a aprobación y no puede ser mayor 0,065 por ciento del producto interior bruto de España previsto por el Ministerio de Economía y Competitividad para el año N.

$$\text{Retribución en el año N que percibe una empresa transportista} = \frac{\text{Valor de los Activos año N-2}}{\text{Vida Útil en años de los activos}} + \text{Retribución Financiera de la Inversión} + \text{Retribución Operación y Mantenimiento año N-2} + /- \text{Incentivos de Disponibilidad en el año N-2}$$

Figura 5: Retribución de una empresa transportista (Fuente: Elaboración propia)

2.3.2.4. Distribución: Real Decreto 1048/2013 por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.

De acuerdo con la Directiva 2003/54/CE la actividad de distribución se define «como el transporte de electricidad por las redes de distribución de alta, media y baja tensión con el fin de suministrarla a los clientes, pero sin incluir el suministro». En términos técnicos las redes de distribución en España son aquella que manejan un voltaje menor a 220 kV<sup>13</sup> y los voltajes mayores o iguales a este valor se consideran redes de transporte.

En el Capítulo III del Real Decreto 1048/2013 se establece la determinación de la retribución de la actividad de distribución y en la Figura 6 se expone los grandes criterios reconocidos.

---

<sup>13</sup> kV = Kilovoltios, 1 kV = 1000 voltios



$$\begin{aligned}
 \text{Retribución en el año N que percibe una empresa distribuidora} &= \frac{\text{Valor de los Activos año N-2 que no han superado vida útil}}{\text{Vida Útil en años de los activos}} + \text{Retribución Financiera de la Inversión} + \text{Retribución Operación y Mantenimiento año N-2} + \text{Retribución Por Otras Tareas} +/\text{- Incentivos de Calidad de Servicio entre los años N-4 y N-2} +/\text{- Incentivos por reducción de Pérdidas y Fraudes de energía en el año N-2}
 \end{aligned}$$

**Figura 6: Retribución de una empresa distribuidora (Fuente: Elaboración propia)**

De acuerdo con el artículo 16 del Real Decreto 140/213 indica que el volumen anual de inversión de la red de distribución de energía eléctrica puesta en servicio en el año N con derecho a retribución a cargo del sistema el año N+2 no podrá superar al 0.13 por ciento del producto interno bruto de España previsto por el Ministerio de Economía y Competitividad para el año N. Como se puede observar en esta sección y la anterior las actividades de transporte y distribución de energía tiene un mismo modelo conceptual de retribución conocido en la teoría de regulación como Ingreso Regulado<sup>14</sup> que incentiva las inversiones y por esta razón se encuentran limitadas por algún factor que en este caso en un porcentaje del producto interno bruto.

2.3.2.5. Comercialización: Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación.

La actividad de comercialización es el proceso de comprar electricidad en el mercado mayorista a los generadores y venderla a los usuarios finales con los que se tiene contrato de suministro. La energía eléctrica es entregada a través de la red de transporte y distribución y los comercializadores se encargan en facturar y recaudar para finalmente liquidar a cada agente que intervino en la cadena de suministro su valor asumiendo los riesgos correspondientes. La actividad de comercialización es de libre competencia, en el listado de empresas de comercialización de electricidad que publica la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia aparecen 684 al 25 de noviembre de 2021, lo que se considera un resultado exitoso en el marco de la competitividad. Existen dos mercados de comercialización, el mercado libre y el mercado regulado; en el mercado libre los

---

<sup>14</sup> La regulación de ingreso regulado busca limitar la cantidad de ingresos totales que puede obtener una empresa que opera en su industria sin o con pocos competidores.

comercializadores fijan un precio fijo del kWh con los usuarios finales y será el comercializador quien asuma el riesgo de los precios altos que se pueden producir en el mercado de energía; en el mercado regulado la tarifa que se traslada al usuario final depende del comportamiento en el mercado eléctrico lo que implica un riesgo para el usuario cuando el mercado fluctúa al alza. Para proteger al consumidor del mercado regulado la Ley 24/2013 creó el precio voluntario para el pequeño consumidor y las tarifas de último recurso, el precio voluntario para el pequeño consumidor que es único para España serán los precios máximos que podrán cobrar los comercializadores a sus consumidores. Las tarifas de último recurso resultarán de aplicación a los consumidores que tengan la condición de vulnerables, y a aquellos que, sin cumplir los requisitos para la aplicación del precio voluntario para el pequeño consumidor, transitoriamente no dispongan de un contrato de suministro en vigor con un comercializador en mercado libre.

2.3.2.6. Servicios de recarga energética: Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.

De acuerdo con el artículo 48 de la Ley 24/2013 la actividad de recarga energética tiene como función principal la entrega de energía a título gratuito u oneroso a través de servicios de carga de vehículos y de baterías de almacenamiento en unas condiciones que permitan la carga de forma eficiente y a mínimo coste para el propio usuario y para el sistema eléctrico.

El Real Decreto 647/2011 define que los gestores de cargas del Sistema eléctrico son aquellas sociedades mercantiles que, siendo consumidores, están habilitados para la reventa de energía eléctrica para servicios de recarga energética, así como para el almacenamiento de energía eléctrica para una mejor gestión del sistema eléctrico.

El marco legal del servicio de recarga energética no regula los precios de reventa y no define reconocimiento de la infraestructura de recarga, dejando a los gestores de cargas del Sistema eléctrico que lo definan de acuerdo con las condiciones de mercado. El marco legal de la actividad de servicios de recarga energética no está tan desarrollado como las otras actividades de suministro de energía porque la penetración del vehículo eléctrico en España no ha tenido el auge esperado, la ANFAC (2021, pág. 32) señala que «España avanza

lentamente hacia una mayor penetración de la electromovilidad. El país cerró el año en las últimas posiciones de Europa en el indicador global del Barómetro de la electromovilidad elaborado por ANFAC pese a haber mejorado su penetración en casi cinco puntos respecto de 2019. Con este barómetro trimestral, la asociación pretende analizar la evolución de España y sus comunidades autónomas en comparación con su entorno y con Europa tanto la penetración de vehículos electrificados en el parque automovilístico como el desarrollo de la infraestructura de recarga»

Sin duda es un gran desafío para España es crear las condiciones técnicas, legales y económicas para aumentar el uso de vehículos eléctricos y las exigencias que PVE hace en este punto. Actualmente se está presentado el Proyecto de Real Decreto por el que se regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos por parte de Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, esta propuesta se hace en el marco de la descarbonización y se alinea con Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación.

### 2.3.3. Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética responde al compromiso asumido por España en el ámbito internacional y europeo. En el momento de la promulgación de la Ley no se conocían las propuestas FF55 porque estas fueron publicadas para comentarios el 14 de julio de 2021. En la Tabla 2 se puede observar una comparación entre los objetivos que la Ley 7/2001 expone en su artículo 3 y los que plantea la propuesta de las directivas del PVE analizados en la sección 2.2.

| <b>Objetivos transición energética</b>                                    | <b>Ley 7/2021</b>   | <b>Propuestas PVE</b> |
|---|---------------------|-----------------------|
| Reducción de GEI en el 2030   | 23% respecto a 1990 | 55% respecto a 1990   |
| Energías renovables en el uso final de energía en el 2030                 | 42%                 | 38-40%                |
| Generación de energía eléctrica de renovables al 2030                     | 74%                 | -                     |
| Eficiencia Energética, disminución del consumo de energía primaria a 2030 | 39,5%               | 32,50%                |
| Alcanzar la neutralidad climática   | Antes de 2050       | 2050                  |

Tabla 2: Comparación entre las metas Ley 7/2021 y las propuestas por el PVE

En general al Ley/2021 es un lineamiento de diferentes iniciativas gubernamentales como El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), Estrategia de Descarbonización 2050 y España Digital 2025 para cumplir con el objetivo planteado. Con la entrada en vigor de la Ley no se otorgarán en el territorio nacional nuevas autorizaciones de exploración, permisos de investigación de hidrocarburos y minerales radioactivos o concesiones de explotación para los mismos. Ley 7/2021 en su artículo 34 habilita al Gobierno para requerir a los agentes que gestionan las actividades del sector eléctrico para que elaboren y presenten una estrategia de descarbonización en lo referente a su ámbito de actuación, este trabajo podría ser una base de consulta para crear esa estrategia.

#### 2.4. IMPLICACIONES TÉCNICAS DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA 2030

La transición energética es el proceso que surge por la sustitución de las fuentes de energía no renovables por renovables motivado básicamente por dos hechos; el primero, es que las fuentes de energía no renovables provienen de recursos que existen en la naturaleza y son limitados y el segundo, que en el proceso de transformación energético usado por las fuentes de energía no renovable se liberan GEI responsables del calentamiento global. La energía eléctrica se utiliza para generar movimiento (p. ej., motores), calor, iluminación y fenómenos físicos de estado sólido (p. ej., funcionamiento de computadores) con la ventaja que en todos estos usos y manipulación en su manejo no genera GEI. En el proceso de creación<sup>15</sup> de energía eléctrica se pueden utilizar tanto fuentes renovables como no renovables.

Los sectores eléctricos de los Estados miembros y del mundo están jugando un papel muy preponderante en la lucha por el cambio climático porque de su crecimiento y ajuste depende que el paquete de propuestas FF55 de PVE se puedan volver realidad. A continuación, analizamos la implicación de la transición energética sobre la infraestructura eléctrica con las metas propuestas al 2030 por el las propuestas FF55 expuestas en la sección 2.2.

---

<sup>15</sup> El término correcto es transformación, la ley física de conservación de la energía afirma que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma.

#### 2.4.1. Consumo final del de energía 40% en Renovables

El PVE propone una nueva directiva sobre fuentes renovables que busca que al 2030 entre el 38% y 40% del consumo final de energía provenga de fuentes renovables. En la Figura 7 se puede observar que en el 2019 el 18% de los consumos finales proviene de fuentes renovables. Cumplir técnicamente con esta propuesta directiva no es una tarea fácil para España porque implican varias alternativas todas con grandes retos económicos, jurídicos y tecnológicos. A continuación, proponemos un camino para cumplir esta propuesta.

- El 100% de la energía eléctrica debería sea de origen renovable o fortalecer la interconexión eléctrica para importación de esta energía, actualmente del nivel de importación de electricidad es menos de 0.5% con respecto al suministro de todos los energéticos de España.
- Que el 6.5% de los consumos final de petróleos o sus derivados se sustituya por energía eléctrica o por renovables o biocombustibles, lo que implicaría un aumento en la misma proporción en la generación eléctrica de origen renovable.

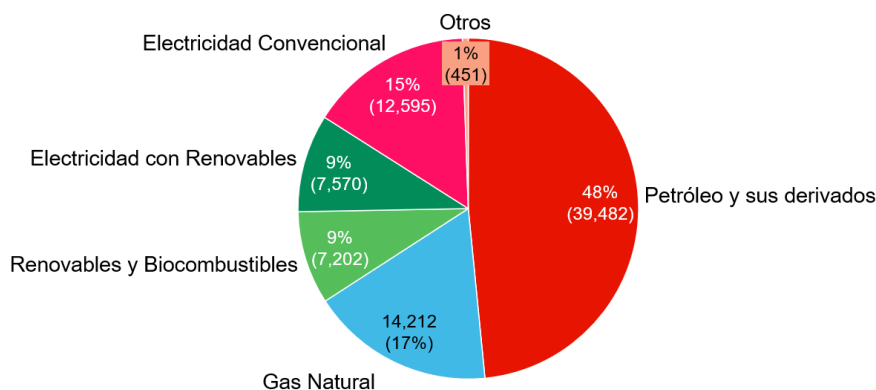


Figura 7: Consumo final de energía por producto para España en el 2019 en ktep  
(Fuente: datos EuroStat y REE)

#### 2.4.2. Implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos: Transporte sostenible con reducción de emisiones del 55%

Se requeriría que 16 millones de vehículos en España usaran un combustible renovable para cumplir con una reducción de 55% de emisiones en este sector, el parque automotor en España esta tasado en 29.7 millones con una edad media de 13.1 años (ANFAC 2021). En el 2020 se matricularon 851.211 de los cuales 201.412 fueron vehículos electrificados y

alternativos, pero solo 19.949 fueron completamente eléctricos (cero emisiones), la otra parte fueron híbridos enchufables diésel o gasolina, híbridos no enchufables diésel o gasolina, GLP, GNC e hidrógeno.

Las proyecciones de biocombustible e hidrogeno no tienen un mayor despliegue al 2030 por lo que la energía eléctrica es la tecnología objetivo en movilidad sostenible. Este despliegue implicará un cambio fortalecimiento de la infraestructura sobre las actividades de transporte y distribución de energía para garantizar la carga de las baterías de los vehículos tanto doméstica como pública. Actualmente la infraestructura de distribución de energía eléctrica distribuye 20.165 ktep, con la estrategia de movilidad eléctrica a 2030 deberán distribuir un 30% más de energía, un reto bastante interesante teniendo en cuenta que la distribución de energía lleva desarrollándose desde 1920.

#### 2.4.3. Eficiencia Energética de 32.5%

Esta es una de las directivas que tiene dos arista; la primera tecnológica, que implica una sustitución de productos más eficiente en el uso de la energía como son los electrodomésticos, sistema de iluminación, procesos industriales especialmente de calentamiento, instalaciones internas y demás elementos para conducir y transformar energía ; y la segunda, y quizás la más económicamente viable, es cambiar el comportamiento y costumbre de los ciudadanos con respecto a sus hábitos de vida en la administración de consumo energético y su deber de uso racional de la energía.

Mantener una dieta saludable, no desperdiciar comida, apagar las luces que no se utilicen, ahorrar agua, reciclar, desplazarse en bicicleta, utilizar su coche con más de un pasajero y otros comportamientos podrían ahorrar inversiones en generación de energía y fortalecimiento de la infraestructura eléctrica. En España se infiere que el 76 % de su población ha cambiado sus comportamientos para hacer frente al cambio climático (WORD ECONOMIC FORUM 2019).

La movilidad eléctrica tiene una gran ventaja en eficiencia energética y es que el motor eléctrico que utilizan los vehículos eléctricos tiene una eficiencia aproximadamente del 90% frente a un máximo de 25-30% del motor de combustión (AVEC 2020), lo que implica que con la energía que se mueve un vehículo a combustión podrían moverse tres eléctricos. Podríamos proponer la hipótesis que si se cumple la Directiva sobre la implantación de una

infraestructura para los combustibles alternativos se cumple la Directiva relativa a la eficiencia energética, pero en la anterior sección hemos analizado el reto técnico que implica depender una sola propuesta para cumplir el PVE.

En la Figura 8 se puede observar un hipotético comportamiento de los consumos finales de energía si se aplicasen las directivas del PVE, el poco consumo de petróleo sería para la industria y navegación aérea en el 2050.

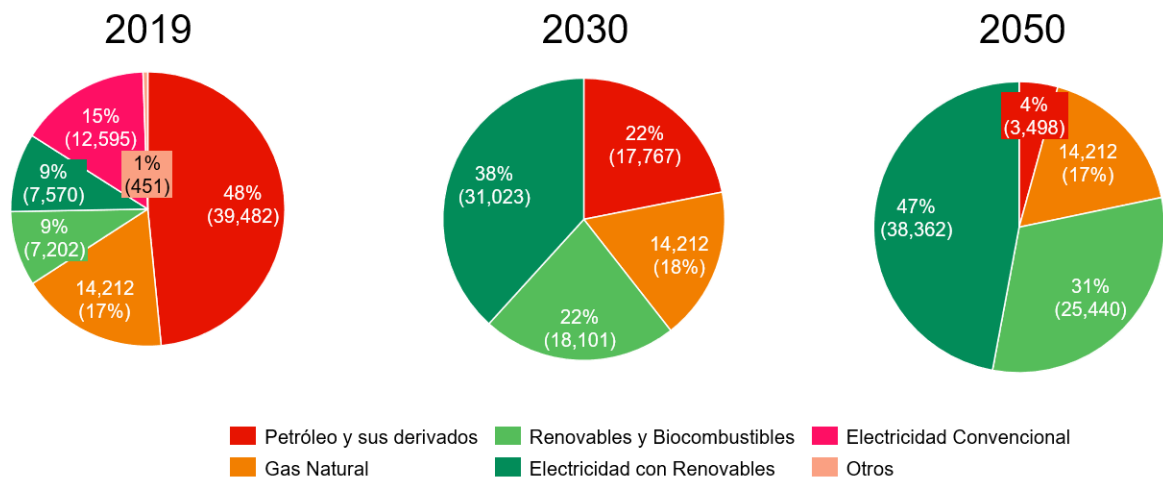


Figura 8: Estimación del consumo final de energía de energía en el 2030 y 2050 en ktep (Fuente: Elaboración propia)

## 2.5. PROPUESTAS AL MARCO JURÍDICO DEL SECTOR ELÉCTRICO ESPAÑOL

### 2.5.1. Implicaciones en los derechos y deberes fundamentales de los españoles con respecto al suministro de energía eléctrica

El derecho al suministro eléctrico se reconoce como esencial en la Ley 24/2013, con la transición energética finalizada su esencialidad aumentará porque otros derechos fundamentales como el trabajo, la libertad de movilización, el trabajo y la educación dependerán del suministro eléctrico. En el futuro seremos completamente dependientes del suministro eléctrico para desplazarnos, aunque este trabajo no se profundizó sobre las iniciativas “ReFuelEU Aviation — combustibles sostenibles para la aviación” y “FuelEU Maritime - espacio marítimo europeo verde” del FF55, estas iniciativas están encaminadas a uso de energía renovables en el transporte aéreo y marítimo. De las pocas cosas positivas con

la pandemia del COVID-19 es la aceleración del trabajo virtual en sectores que normalmente no se contemplaba como el sector público y en las funciones administrativas de todos los sectores, uno de los focos de eficiencia energética, pero también aumentó la dependencia del suministro de energía en casa para trabajar coordinadamente y comunicarnos.

Como pudimos observar en la sección anterior el crecimiento requerido del sector eléctrico para cumplir las propuestas del PVE es de cierta manera desproporcionado con respecto a la historia, este crecimiento debe hacerse sin descuidar su calidad y confiabilidad en el suministro reto aun mayor porque la confiabilidad del sector eléctrico está basada en la redundancia de activos. Con la transición energética finalizada la energía eléctrica será el primer energético del mundo como hoy lo es el petróleo y sus derivados. Otra fuente energética que tiene un prominente futuro es el hidrogeno, pero aún falta terreno en su desarrollo y la masificación no estará para antes del 2050, adicionalmente, depende de la energía eléctrica para su creación como lo manifiesta INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (pág. 5, 2020) «Green hydrogen, produced with renewable electricity, is projected to grow rapidly in the coming years. Many ongoing and planned projects point in this direction. Hydrogen from renewable power is technically viable today and is quickly approaching economic competitiveness.»

#### 2.5.2. Seguridad jurídica

Las directivas propuestas por la Comisión Europea dentro del PVE siempre han expresado su intención de financiar la transición energética, pero es imposible realizar un esfuerzo de inversión tan grande sin involucrar al sector privado. Se requiere un marco legal estable durante la transición para dar garantías a las inversiones, paradójicamente la transición energética implica cambio y desarrollo continuo modificando constantemente las realidades del sector energético generando un ambiente adverso para las inversiones de capital privado incluso para las leyes presupuestarias de los Estados miembros. Esta imprevisibilidad del marco legal ha conllevado a los Estados miembros a modificar las condiciones de financiamiento (HUHTA 2020). Normalmente lo que siempre se ha considerado estable es el marco legal pero como los pudimos constatar el nivel de solicitudes de enmiendas a directivas y reglamentos europeos que exige el PVE no es menor. agregando que algunas directivas ya habían tenido recientes cambios para ajustarse al Acuerdo de París.



El cambio de un Reglamento de la Unión Europea implica la adopción por parte de todos los marcos jurídicos de los Estados miembros y un esfuerzo adicional para el legislador, un ejemplo de esta situación lo pudimos observar para España con la Ley 7/2021, de transición energética, que seguramente tendrá que ajustarse para acoger las nuevas metas del PVE.

### 2.5.3. Propuestas generales de ajuste al marco jurídico del sector eléctrico español para cumplir PVE

#### 2.5.3.1. Generalidades

El régimen de prestación del suministro de energía eléctrica en España está concebido para garantizar el equilibrio financiero del Sistema eléctrico buscando retribuir las actividades y la seguridad del suministro de energía eléctrica a los usuarios finales, su planificación esta alineada al comportamiento de la economía española y se podría considerar conservadora porque su nivel de inversión esta acotada un porcentaje mínimo del producto interno bruto.

En la sección “2.4. Implicaciones de la transición energética” podemos observar la magnitud técnica de los cambios que el sector eléctrico debe afrontar al 2030 como duplicar la capacidad de generación de renovables y de distribución de energía para sustituir todo el despliegue actual que los derivados del petróleo poseen. Es muy acertada la Ley 7/2021 de cambio climático y transición energética convocar a los participantes del mercado eléctrico para elaborar la estrategia de descarbonización del sector eléctrico, seguramente el resultado no se alejará en magnitudes físicas de lo que presentamos en este trabajo. En ocho años se debe duplicar en magnitudes físicas un sistema eléctrico que a los españoles les ha costados más de un siglo construir, no es un reto simple sustituir el petróleo y sus derivados como primer energético del mundo. El marco jurídico del sector eléctrico español debe ser un marco expansionista y con la inversión posible del Estado para que no se traslade al usuario final y que garantice el retorno de las inversiones privadas, en este proceso de expansión y renovación que exige la transición energética se debe velar por la calidad, seguridad y confiabilidad del suministro.

#### 2.5.3.2. Generación

El modelo de mercado mayoristas con todos los generadores de energía con fuentes renovables no tiene ningún sentido técnico mantenerlo porque actualmente el precio de

casación para este tipo de generadores es de cero euros por MWh (0 €/ MWh). En una masificación de energía renovables todos los generadores deberían competir libremente bajo un modelo similar al actual. Los esfuerzos gubernamentales deben enfocarse en la creación de nuevos proyectos de generación con renovables, incentivar la generación distribuida, fortalecer el concepto de prosumer donde un consumidor es a su vez es productor gracias al desarrollo de la tecnología de generación a una menor escala (p. ej, un panel solar en casa).

#### 2.5.3.3. Transporte y Distribución

La actividad de transporte y distribución deberán asumir el transporte terrestre, quien es el mayor consumidor de energía de España, eso implica duplicar la capacidad de transporte y distribución. No implica solamente construir nuevos activos de transporte y distribución, implica una repotenciación de una infraestructura existente que no ha cumplido su ciclo de vida útil, problema de gran calado financiero con el modelo actual de reconocimiento tarifario que se plantea en los Decretos Ley 1047/2013 y 1048/2013 donde incentiva que cada activo de cumplir su ciclo de vida. Por otro lado, se debe ajustar los límites de inversión 0,065 y 0.13 por ciento del producto interior bruto de España para las inversiones en transporte y distribución respectivamente, claramente con el ritmo de inversión acotado por estos factores sencillamente es imposible llegar a las exigencias del PVE.

#### 2.5.3.4. Interconexión

Es necesario incentivar la interconexión de redes eléctricas comunitarios y desarrollar el Decreto Ley correspondiente, una labor propia de los transportistas, cumplir y enfocarse el objetivo de 15% de interconexión que exige el Reglamento (UE) 2018/1999 es necesario cumplirlo para evitar inversiones en generación, actualmente el nivel de importación de electricidad es menos del 0.5% de la producción de energía de España.

#### 2.5.3.5. Comercialización

La comercialización de energía debe continuar su camino de liberalización, con la implantación del derecho a la energía cualquier persona jurídica y natural debería poder acceder al mercado eléctrico máxime con la política medida inteligente<sup>16</sup> que ya ha sido implementada en España.

---

<sup>16</sup> Actualmente España está teniendo una sustitución tecnológica de todos los medidores de energía, los nuevos medidores permiten comunicación y gestión remota generando ventajas para la gestión de energía de los

En concepto de prosumer donde cualquier ciudadano podría generar la energía para su propio consumo y poner sus excedentes en el mercado eléctrico implica romper barreras de acceso al mercado eléctrico que tradicionalmente es accedido por personas jurídicas.

#### 2.5.3.6. Gestión de la demanda y tecnologías de información

La forma como el usuario final se conecta a la red eléctrica influye bastante en las necesidades de inversión del sistema eléctrico, con las tecnologías de información los agentes que administran las actividades de suministro de energía podrían gestionar la demanda que requiere un usuario, pero para hacerlo se requiere que la infraestructura de suministro de energía y la infraestructura de telecomunicaciones puedan converger a un propósito común, prestar un servicio íntegro al usuario. El marco jurídico del sector eléctrico debe estar ligado con el marco Jurídico de las telecomunicaciones, aunque hoy actúan de forma independiente desde el punto de vista legal técnicamente son interdependientes, el flujo de información que se requiere para administrar el suministro cuando la transición energética este materializada será de gran escala.

Una forma de disminuir las inversiones que aumentan de capacidad de las redes transporte y distribución es gestionando la forma como los usuarios se conectan al sistema eléctrico, lo que conoce como gestión de demanda. Los sistemas eléctricos esta diseñados para soportar la demanda máxima de energía que ocurre en algunas horas específicas del día, en las demás horas el sistema está en media o baja demanda, con una política tan sencilla como cargar los coches eléctricos en horas de baja demanda se podrían evitar millones de euros de inversión en redes de transporte y distribución. Para lograr gestionar la forma como los usuarios se conectan a la red es indispensable un gran desarrollo en redes de telecomunicación.

#### 2.5.3.7. Civismo

En el año 2016 Colombia lanzó una campaña denominada “apagar paga” que buscaba que los colombianos ahorraran un 10% de energía con el fin de evitar un racionamiento eléctrico con resultados exitosos (SEMANA 2016). Utilizando el civismo podemos incentivar unos

---

usuarios finales. Estos medidores son bidireccionales permitiendo a un usuario medir la energía generada y entrega da a la red eléctrica, así como la consumida de la red.

comportamientos menores con respecto al uso eficiente de energía que implicaría un ahorro significativo de inversiones en el sector eléctrico, aunque el civismo pertenece a un orden moral y no jurídico porque no es coercible se podría proponer una especie de código de comportamiento ciudadano para hacer frente al cambio climático similar a los códigos deontológicos de algunas profesiones. Un código de esta naturaleza no sería parte del marco jurídico español, pero si pudiera ser exigible en los planes de estudio de escuelas, colegios y universidades dentro del marco educativo. Los beneficios de un buen comportamiento en el uso adecuado de la energía más el control con las tecnologías de información serían muy eficientes disminuyendo los esfuerzos económicos que la sociedad debe realizar para lograr la transición energética.

## 3. CONCLUSIONES

### 3.1. ACUERDOS INTERNACIONALES

Desde el Protocolo de Montreal firmado en 1989 hasta el Acuerdo de París adoptado en el 2015 las únicas constante han sido el incumplimiento de sus objetivos al igual que la ausencia de un régimen sancionatorio, aunque los cambios generados en la disminución de emisión de GEI se han visto reflejados en los números de todos los Estados miembros, especialmente a partir del 2005.

Muchas pueden ser las hipótesis de los continuos incumplimientos de los acuerdos internacionales para hacer frente al cambio climático como las restricciones tecnológicas, los niveles de inversión altos, la competitividad económica del país u otras prioridades no cubiertas en las políticas públicas. Desde nuestro punto de vista el principal reto para resolver el problema de cambio climático yace en la intangibilidad que las sociedades tienen respecto a la consecuencia del cambio climático pese a toda la evidencia científica que no deja de ser informativa y muy poco vivencial para el ciudadano.

Gran parte del Derecho es basado en la experiencias y comportamientos de una sociedad, en sí, gran parte del Derecho es consuetudinario y expresa los convencionalismos sociales y la causalidad de unos hechos jurídicos. Legislar para el futuro y sin hechos jurídicos de base es muy complejo para nuestra tradición y es donde pensamos estriba gran parte de la dificultad para abordar el cambio climático.

El Pacto Verde Europeo es un mensaje que Europa lanza al mundo, Europa se impone autónomamente retos con respecto al cambio climático más allá de lo pactado en las Convenciones Marco De Las Naciones Unidas específicamente el Acuerdo de París, declarar ser el primer continente climáticamente neutro en el 2050 es un mensaje del compromiso de Europa con el mundo y sin duda un gran apoyo en la difusión del mensaje a todas las sociedades.

### 3.2. RETOS TÉCNICOS Y ECONÓMICOS DEL PACTO VERDE EUROPEO

Los retos técnicos que plantea el PVE implica un nivel de inversiones considerable para cumplirlos, la capacidad de generación de energía eléctrica en España en el 2020 es de 110.360 MW de las cuales 55.492 MW es renovable. Una de las propuestas del PVE es que el 40% del

consumo final de energía provenga de energías renovables, se requiere que toda la generación de energía eléctrica sea de renovable y aumentar 8000 MW adicionales de capacidad instalada para lograrlo, partiendo de la ratio 0.9M€/MW (BARRERO 2020) serían necesarios 56.700 millones de euros de inversión para cumplir esta propuesta del PVE. La Ley 22/2021 de presupuesto generales del estado para el año 2022 dispone «con vigencia exclusiva para el ejercicio 2022 y en relación con lo previsto en el artículo 30.4 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, los ingresos procedentes de las subastas de derechos de emisión de gases de efecto invernadero destinados a financiar los costes del sistema eléctrico previstos en la Ley del sector eléctrico, referidos a fomento de energías renovables, tendrán un importe de 1.100.000,00 miles de euros», en el año 2022 se tendrán 1100 millones de Euros para fomentar las energías renovables, una cifra que de continuar así postergarán las metas al 2030 previstas por el PVE.

Actualmente toda la retribución de las actividades del sector eléctrico hace parte de la tarifa incluyendo la utilidad de los agentes que participan, es decir, el ciudadano paga vía tarifa las inversiones y mantenimiento del sector eléctrico. El costo de la transición energética no se debería llevar a tarifa porque esto implicaría un alza exorbitante del precio de acuerdo con el régimen actual, el costo de la transición debe tener un régimen subvencionado donde el Estado disponga parte de la inversión sin llevar la utilidad ni capital a tarifa, para lograr lo propuesto es necesario un planeamiento de las finanzas del Estado que debería verse reflejado en las próximas Leyes de presupuestos generales.

### 3.3. MARCO JURÍDICO DEL SECTOR ELÉCTRICO ESPAÑOL

El marco jurídico del sector eléctrico español ha tenido una gran evolución y el aprendizaje continuo de las imperfecciones del modelo inicial que se han venido solucionando, pero está concebido para mantener el sistema eléctrico actual con crecimiento mínimos que responden al comportamiento económico de España en convivencia con el petróleo y sus derivados. Es importante migrar este marco jurídico para que contenga una visión expansionista y no de mantenimiento y supervivencia. La Ley 7/2001 de cambio climático y transición energética tiene claro que lo primero que se debe hacer es crear una planeación conjunta con todos los agentes de las actividades de suministro eléctrico, una vez realizado esta planeación para afrontar la transición energética más las exigencias del PVE debería iniciar una reforma contundente.

En la sección 2.5 se hicieron unas propuestas generales al marco jurídico del sector eléctrico español para afrontar el PVE enfatizando que pese a la incertidumbre que genera toda transición debe ser lo más estable posible manteniendo el principio de seguridad jurídica. Las necesidades de inversión del Estado y de los privados son gigantescas y se necesitan incentivarlas con una normativa estable.

El sector eléctrico se ha considerado un sector tradicional con posición dominante por su condición de monopolio natural y con grandes esfuerzos institucionales y normativos para liberalizarlo. Realizar cambios en un tipo de sector como este requiere gran influencia del Estado e incluso de los usuarios finales porque es un sector que no está acostumbrado a competir a diferencia del sector del petróleo y sus derivados.

### 3.4. DERECHO A LA COMPETENCIA

Una vez implementado el PVE en el 2050 logrando que Europa sea el primer continente neutro debemos hacernos la reflexión de la conveniencia para la competitividad de una sociedad y su dependencia absoluta de la energía eléctrica. Esta dependencia se dará especialmente en los distribuidores de energía eléctrica porque es en esta actividad donde converge toda la transición energética como sistema físico de transacciones energéticas de un sin número de generadores distribuidos, prosumer, generadores y clientes finales, y de ese mismo sistema depende nuestro trabajo, estudio, ocio, convivencia y transporte. Toda concentración de poder del algún tipo genera problemas sociales y es por esta razón que paralelo a la transición energética se debe continuar investigando en otras fuentes de energía renovables que no requieren el uso de un sistema de distribución como la fusión nuclear a pequeña escala, el hidrogeno y otra similares que buscan la desconexión de los sistemas de distribución.

### 3.5. CAMBIO CLIMÁTICO

Somos unos convencido que el problema de cambio climático se solucionará, es cierto como se menciona anteriormente que los objetivos de los diferentes acuerdos internacionales se han incumplido, pero es claro que el nivel consciencia social sobre las consecuencias del cambio climático ha aumentado y que se ha creado un camino de descarbonización. Aunque consideramos que el marco jurídico para asumir la transición energética ha iniciado creando una Ley de cambio climático y transición energética que consideramos es un gran paso para reflexionar lo que implica cumplir con los de compromiso de reducción de emisiones de GEI.

Las propuestas de directivas europeas del PVE tiene un desarrollo legislativo bastante elaborado, aunque se reconoce que se inició con el Acuerdo de París. Cuatro años transcurrieron entre el Acuerdo de París y el PVE lo que deja entrever la importancia que la UE está dando al problema de cambio climático a diferencia del Protocolo de Kyoto que duro 13 años para entrar en vigor.



## Referencias Bibliográficas

### Bibliografía básica

CASAS, J., et al. *Educación Medio Ambiental*. 1ª ed. San Vicente: Editorial Club Universitario, 2008.

«Eficiencia Energética». *Cámara de Comercio de España*. [consulta: 30 noviembre 2021, 12:21]. Disponible en: [https://www.camara.es/sites/default/files/generico/steep\\_training\\_material\\_for\\_smes\\_spanish\\_0.pdf](https://www.camara.es/sites/default/files/generico/steep_training_material_for_smes_spanish_0.pdf)

«Refuerzo de las interconexiones». *Red Eléctrica de España*. [consulta: 15 noviembre 2021, 12:21]. Disponible en: <https://www.ree.es/es/red21/refuerzo-de-las-interconexiones>

DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL. Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera – Emisiones de Gases de Efecto invernadero 2020. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021.

FLORES JIMENO, M. y SANTOS CEBRIAN, M. «El Mercado Eléctrico en España: la convivencia de un monopolio natural y libre mercado». *Revista Europea de Derechos Fundamentales* [en línea]. 2015, pp. 257-297. ISSN 1699-1524. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/5264979.pdf>

MÁRTIL, I. «Funcionamiento del mercado mayorista». *El blog de Ignacio Mártil*. [consulta: 20 noviembre 2021, 9:35]. Disponible en: <https://blogs.cdecomunicacion.es/ignacio/2016/02/11/funcionamiento-del-mercado-mayorista-de-la-energia/>

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE AUTOMOVILES Y CAMIONES. *Informe Anual 2020* [en línea]. ANFAC, 2021. Disponible en: <https://blogs.cdecomunicacion.es/ignacio/2016/02/11/funcionamiento-del-mercado-mayorista-de-la-energia/>

WORD ECONOMIC FORUM. *Global changes in consumer behavior in response to climate change* [en línea]. Ipsos, 2019. Disponible en: <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2020-01/global-advisor-climate-change-consumer-behavior.pdf>

AVEC. «Motores eléctricos v/s combustión». *Electricidad la revista energética de Chile*. 5 de junio de 2020. Disponible en: <https://www.revistaei.cl/2020/06/05/informe-motores->

[electricos-vs-combustion/#:~:text=Mientras%20en%20los%20motores%20el%C3%A9ctricos,el%2030%25%20para%20motores%20di%C3%A9sel.](#)

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE AUTOMOVILES Y CAMIONES. *Informe Anual 2020* [en línea]. ANFAC, 2021. Disponible en: <https://blogs.cdecomunicacion.es/ignacio/2016/02/11/funcionamiento-del-mercado-mayorista-de-la-energia/>

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY. *Hydrogen: A renewable energy perspective* [en línea]. IRENA, 2019. Disponible en: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Sep/IRENA\\_Hydrogen\\_2019.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Sep/IRENA_Hydrogen_2019.pdf)

HUHTA, K. 2020. Anchoring the energy transition with legal certainty in EU law. *Maastrich Journal of European and Comparative Law* [en línea]. Joensuu: SAGE, vol. 27, pp. 425-444. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1023263X20932056>

BARRERO, A. «Los precios salidos de la subasta portuguesa demuestran que los parques solares con baterías ya son competitivos». *Energías Renovables*. 8 de septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/los-precios-salidos-de-la-subasta-portuguesa-20200908>

SEMANA, R. «¿Quiénes son los responsables de la crisis eléctrica?». *Semana*. 11 de noviembre de 2006. Disponible en: <https://www.semana.com/nacion/articulo/raционamiento-electrico-cuales-son-las-responsabilidades/465016/>

### **Legislación de la Unión Europea citada**

Comunicación COM/2001/0775 de la Comisión al Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 2001 sobre infraestructura energética europea. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 4 de marzo de 2002, núm. 52001DC0775(01). Disponible en: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52001DC0775\(01\)&from=ES](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52001DC0775(01)&from=ES)

Directiva 2003/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de junio de 2003 sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se deroga la Directiva 96/92/CE. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 15 de julio de 2003, núm. L 176. Disponible en: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:caeb5f68-61fd-4ea8-b3b5-00e692b1013c.0005.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:caeb5f68-61fd-4ea8-b3b5-00e692b1013c.0005.02/DOC_1&format=PDF)

Directiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de abril de 2006 sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CEE del Consejo. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 27 de abril de 2006, núm. L 114/64. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0032&from=ES>

Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2012 relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 27 de abril de 2006, núm. L 315/1. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&from=ES>

Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014 relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 28 de octubre de 2014, núm. L 307/1. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0094&from=ES>

Reglamento (UE) 2018/842 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París, y por el que se modifica el Reglamento (UE) 525/2013. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 19 de junio de 2018, núm. L 156/26. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0842&from=ES>

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) n.º 663/2009 y (CE) n.º 715/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 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) n.º 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 21 de diciembre de 2018, núm. L 328/1. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1999&qid=1642999105277&from=ES>

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. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 21 de diciembre de 2018, núm. L 328/82. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=ES>

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. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 21 de diciembre de 2018, núm. L 328/210. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2002&from=ES>

Comunicación COM/2021/550 final de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de la Regiones. «Objetivo 55»: cumplimiento del objetivo climático de la UE para el 2030 en el camino hacia la neutralidad climática. *Diario Oficial de la Unión Europea*. 14 de julio de 2021. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0550&from=ES>

Propuesta de Reglamento COM/2021/555 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se modifica el Reglamento (UE) 2018/42 sobre reducciones anuales vinculantes de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte de los Estados miembros entre 2021 y 2030 que contribuyan a la acción por el clima, con objeto de cumplir los compromisos contraídos en el marco del Acuerdo de París. *Diario Oficial de la Unión Europea*. 14 de julio de 2021. Disponible en: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:bb3257a0-e4ee-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0023.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:bb3257a0-e4ee-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0023.02/DOC_1&format=PDF)

Propuesta de Directiva COM/2021/557 del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican la Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, el Reglamento (UE) 2018/1999 del Parlamento Europeo y del Consejo y la Directiva 98/70/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la promoción de la energía procedente de fuentes renovables y se deroga la Directiva (UE) 2015/652 del Consejo. *Diario Oficial de la Unión Europea*. 14 de julio de 2021. Disponible en: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:dbb7eb9c-e575-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0006.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:dbb7eb9c-e575-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_1&format=PDF)

Propuesta de Directiva COM/2021/558 del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la eficiencia energética. *Diario Oficial de la Unión Europea*. 14 de julio de 2021. Disponible en:

[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a214c850-e574-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0022.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:a214c850-e574-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF)

Propuesta de Reglamento COM/2021/559 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos y por el que se deroga la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo. *Diario Oficial de la Unión Europea*. 14 de julio de 2021. Disponible en: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:dbb134db-e575-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0022.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:dbb134db-e575-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF)

### **Legislación de España citada**

España. Constitución de España. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de diciembre de 1979, núm. 311, p. 29313. Disponible en: [https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/c/1978/12/27/(1))

España. Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector eléctrico. *Boletín Oficial del Estado*, 27 de noviembre de 1997, núm. 285, p. 38097. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/1997/11/27/54>

España. Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica. *Boletín Oficial del Estado*. 27 de diciembre de 1997, núm. 310. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/12/26/2019/con>

España. Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad. *Boletín Oficial del Estado*, 5 de julio de 2007, núm. 160, p. 29047. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/07/04/17>

España. Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética. *Boletín Oficial del Estado*, 23 de mayo de 2011, núm. 122, p. 51098. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/05/09/647>

España. Ley 24/2013, 26 de diciembre, del Sector eléctrico. *Boletín Oficial del Estado*, 27 de diciembre de 2013, núm. 310, p. 105198. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2013/12/26/24/con>

España. Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica. *Boletín Oficial del Estado*, 30 de diciembre de 2013, núm. 312, p. 106563. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/12/27/1047>

España. Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. *Boletín Oficial del Estado*, 30 de diciembre de 2013, núm. 312, p. 106594. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/12/27/1048>

España. 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. *Boletín Oficial del Estado*, 10 de junio de 2014, núm. 140, p. 43867, Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/06/06/413>

España. Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación. *Boletín Oficial del Estado*, 10 de junio de 2014, núm. 140, p. 43867. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/06/06/413>

España. Resolución de 6 de mayo de 2021, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se aprueban las reglas de funcionamiento de los mercados diarios e intradiario de energía eléctrica para su adaptación de los límites de oferta a los límites de casación europeos. *Boletín Oficial del Estado*, 20 de mayo de 2021, núm. 120, p. 61443  
Disponible en: [https://www.boe.es/eli/es/res/2021/05/06/\(2\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2021/05/06/(2))

España. Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. *Boletín Oficial del Estado*, 21 de mayo de 2021, núm. 121, p. 62009. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/05/20/7>

España. Ley 22/2021, de 28 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2022. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de diciembre de 2021, núm. 312, p. 62009. Disponible en: <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/12/28/22>

## Listado de abreviaturas

CE – Comisión Europea

FF55 – Paquete de propuestas Fit For 55

GEI – Gases de Efecto Invernadero

PVE – Pacto Verde Europeo

RRE – Reglamento de Reparto de Esfuerzos

UE – Unión Europea

## Anexo A. Sustancias controladas – Protocolo de Montreal

| <b>Grupo</b> | <b>Compuesto</b>                                | <b>Sustancia</b> | <b>Potencial de agotamiento de ozono</b> |
|--------------|---|------------------|--|
| Grupo I      | CFCl <sub>3</sub>                               | CFC-11           | 1.0                                      |
|              | CF <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>                 | CFC-12           | 1.0                                      |
|              | C <sub>2</sub> F <sub>3</sub> Cl <sub>3</sub>   | CFC-113          | 0.8                                      |
|              | C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>   | CFC-114          | 1.0                                      |
|              | C <sub>2</sub> F <sub>5</sub> Cl                | CFC-115          | 0.6                                      |
| Grupo II     | CF <sub>2</sub> BrCl                            | Halón-1211       | 3.0                                      |
|              | CF <sub>3</sub> Br                              | Halón-1301       | 10.0                                     |
|              | C <sub>2</sub> F <sub>4</sub> BrCl <sub>2</sub> | Halón-2402       | 6.0                                      |



## Anexo B. Paquete de propuestas “fit for 55” – FF55

| Identificador | Observación   |
|---------------|---|
| 1             | Revisión del Reglamento sobre la inclusión de las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero resultantes del uso de la tierra, el cambio de uso de la tierra y la silvicultura. |
| <b>2</b>      | <b><i>Reglamento de reparto del esfuerzo</i></b>  |
| <b>3</b>      | <b><i>Enmienda a la Directiva de Energías Renovables para implementar la ambición del nuevo objetivo climático para 2030</i></b>  |
| <b>4</b>      | <b><i>Propuesta de Directiva relativa a la eficiencia energética (versión refundida)</i></b>  |
| 5             | Revisión del régimen de comercio de derechos de emisión para la aviación  |
| 6             | ReFuelEU Aviation — combustibles sostenibles para la aviación   |
| 7             | FuelEU Maritime - espacio marítimo europeo verde  |
| <b>8</b>      | <b><i>Revisión de la Directiva relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos</i></b>   |
| <b>9</b>      | <b><i>Plan de despliegue estratégico para contribuir a la rápida implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos</i></b>   |
| 10            | Modificación del Reglamento por el que se establecen normas de emisión de CO <sub>2</sub> para turismos y furgonetas  |
| 11            | Por el que se establece un Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono  |
| 12            | Revisión de la Directiva sobre la fiscalidad de la energía  |
| 13            | Revisión del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE  |
| 14            | Notificación sobre el Plan de Compensación y Reducción del Carbono para la Aviación Internacional (CORSIA)  |
| 15            | Revisión de la Reserva de Estabilidad del Mercado   |
| 16            | Por el que se establece un Fondo Social para el Clima   |
| 17            | Nueva Estrategia de la UE en favor de los Bosques para 2030   |

Las propuestas FF55 con identificador 2,3,4,8 y 9 son las que consideramos más afectan el régimen de prestación del suministro de energía eléctrica del Sector eléctrico de un Estado Miembro y las que se analizaron en este trabajo.

## Anexo C. Reducciones y absorciones exigido por el vigente Reglamento de Reparto de Esfuerzos - Reglamento (UE) 2018/842

| Estado Miembro | Reducciones | Absorciones<br>[Millones de t CO2 eq] |
|----------------|-------------|---------------------------------------|
| Bélgica        | -35%        | 3,8                                   |
| Bulgaria       | 0%          | 4,1                                   |
| Chequia        | 314%        | 2,6                                   |
| Dinamarca      | 39%         | 14,6                                  |
| Alemania       | 38%         | 22,3                                  |
| Estonia        | -13%        | 0,9                                   |
| Irlanda        | -30%        | 26,8                                  |
| Grecia         | -16%        | 6,7                                   |
| España         | -26%        | 29,1                                  |
| Francia        | -37%        | 58,2                                  |
| Croacia        | 7%          | 0,9                                   |
| Italia         | -33%        | 11,5                                  |
| Chipre         | -24%        | 0,6                                   |
| Letonia        | -6%         | 3,1                                   |
| Lituania       | -9%         | 6,5                                   |
| Luxemburgo     | -40%        | 0,25                                  |
| Hungría        | -7%         | 2,1                                   |
| Malta          | -19%        | 0,03                                  |
| Países Bajos   | -36%        | 13,4                                  |
| Austria        | -36%        | 2,5                                   |
| Polonia        | -7%         | 21,7                                  |
| Portugal       | -17%        | 5,2                                   |
| Rumanía        | -2%         | 13,2                                  |
| Eslovenia      | -15%        | 1,3                                   |
| Eslovaquia     | -12%        | 1,2                                   |
| Finlandia      | -39%        | 4,5                                   |
| Suecia         | -40%        | 4,9                                   |
| Reino Unido    | -37%        | 17,8                                  |

**Reducciones:** Reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero de los Estados miembros en 2030 respecto a los niveles de 2005, determinados de conformidad con el artículo 4, apartado 3 del Reglamento (UE) 2018/842.

**Absorciones:** Absorciones netas totales resultantes de las tierras forestadas, las tierras deforestadas, los cultivos gestionados y los pastos gestionados que los Estados miembros podrán tener en cuenta a efectos de cumplimiento durante el periodo 2021 a 2030 con arreglo del artículo 7, apartado 1, letra a del Reglamento (UE) 2018/842.