

Aportación de la biomasa de nueva generación al sistema eléctrico en el contexto de la transición energética

APPA Biomasa

Marzo de 2021



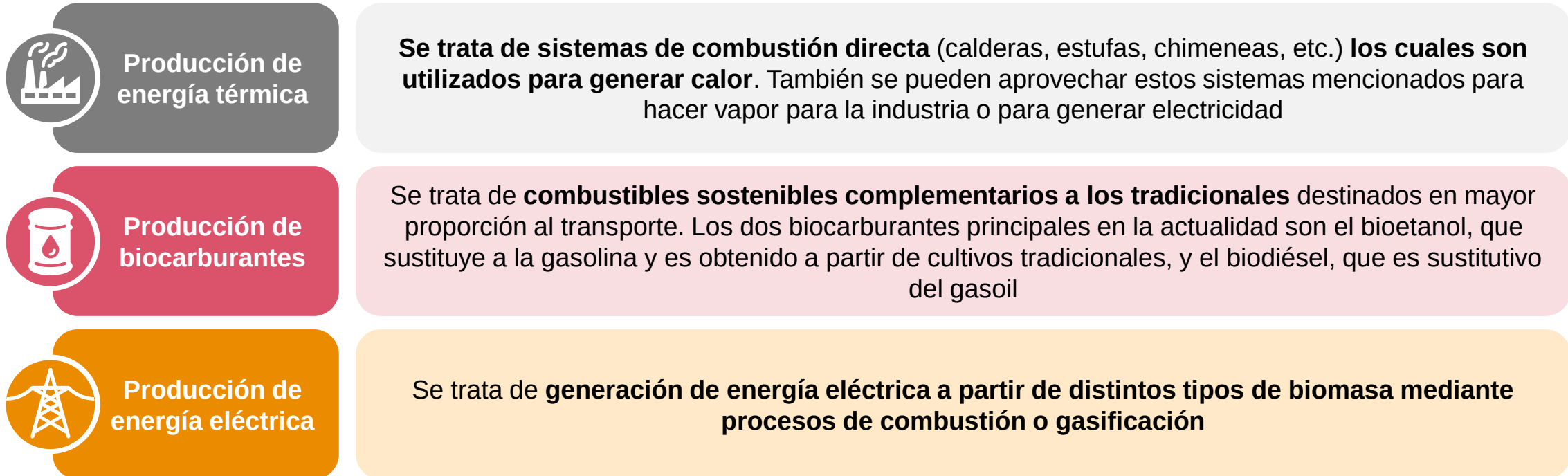
1. Situación actual de la biomasa en España
2. Análisis de la retribución específica de la biomasa
3. La biomasa como tecnología de respaldo del sistema
4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas
5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial
6. Otros impactos positivos de la biomasa
7. Anexo: Impacto económico de la biomasa a 2030

1. Situación actual de la biomasa en España
2. Análisis de la retribución específica de la biomasa
3. La biomasa como tecnología de respaldo del sistema
4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas
5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial
6. Otros impactos positivos de la biomasa
7. Anexo: Impacto económico de la biomasa a 2030

1. Situación actual de la biomasa en España

La biomasa es toda aquella materia orgánica utilizada para su aprovechamiento energético, convirtiéndose en una fuente de energía sostenible y libre de emisiones

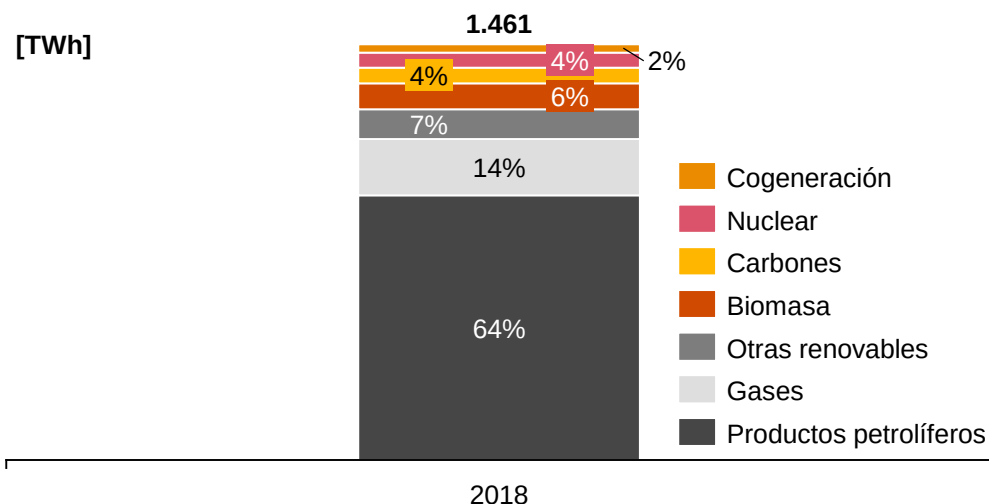
Sistemas de aprovechamiento de la biomasa



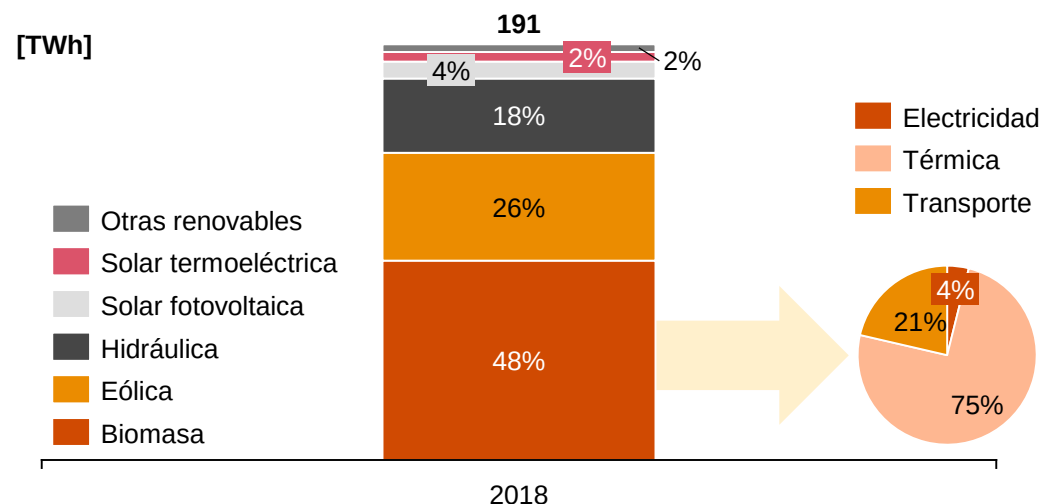
1. Situación actual de la biomasa en España

La biomasa representa el 6% del total de energía final consumida en España y, dentro del mix renovable, este porcentaje se eleva hasta el 48%. Esto se debe a su uso para generación térmica y para el transporte, mientras que para generación eléctrica tiene una menor penetración

La biomasa en el mix de consumo energético final nacional 2018



La biomasa en el mix de consumo energético final de renovables 2018



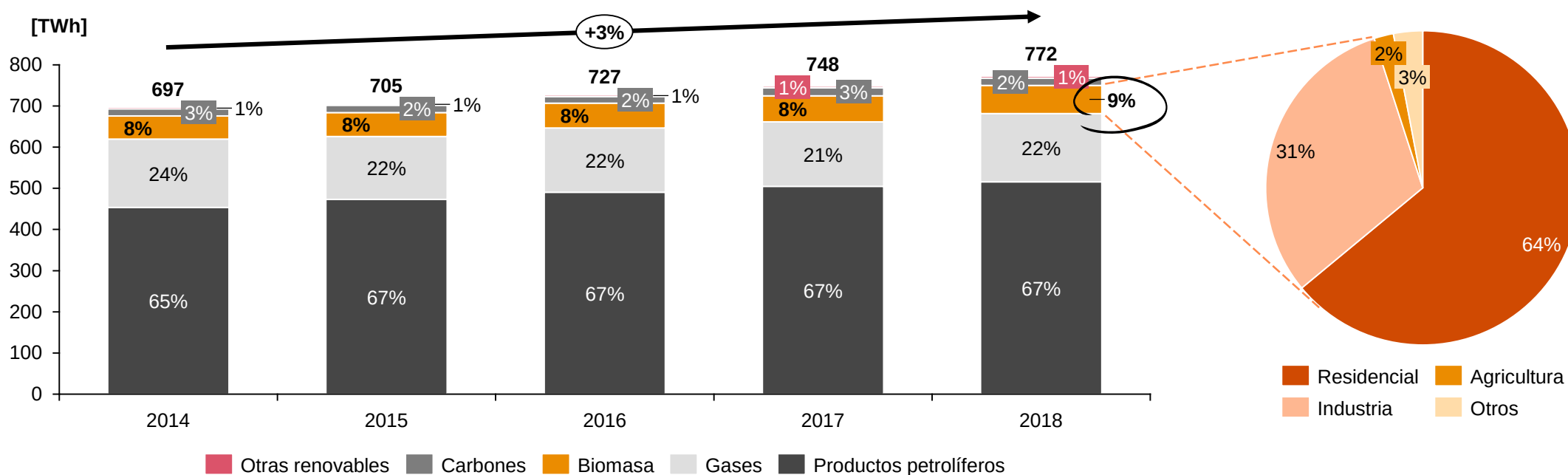
La biomasa representa un 48% del total de energía generada a partir de fuentes renovables que, aunque pueda parecer elevado, se debe principalmente a su uso para generación térmica (75% de toda la biomasa empleada) y para el transporte a través de biocarburantes sostenibles (21% de toda la biomasa empleada). Por su parte, su aportación para generación eléctrica es inferior a la de las principales fuentes renovables.

Fuente: IDAE, REE y Análisis PwC

1. Situación actual de la biomasa en España

El consumo final de energía térmica ha crecido en España de forma sostenida, desde el año 2014 hasta el 2018, a una tasa promedio del 3% hasta alcanzar los 772 TWh consumidos en 2018, de los cuales la biomasa representa un 9% del total consumido

Evolución del consumo de energía térmica en España



El consumo final de energía térmica procedente de la biomasa alcanzó en 2018 los 48 TWh, de los cuales aproximadamente el 95% son debidos al consumo de energía térmica en los sectores residencial e industrial

Fuente: IDAE y Análisis PwC

PwC
Preparado para APPA Biomasa

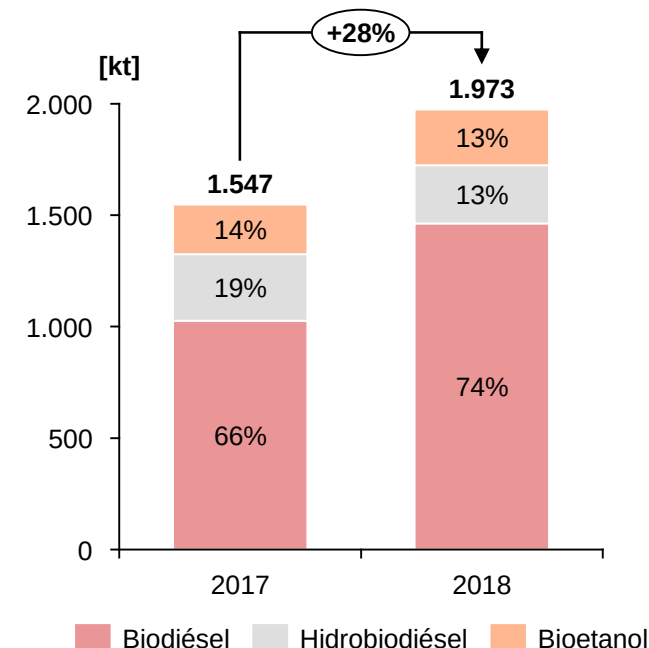
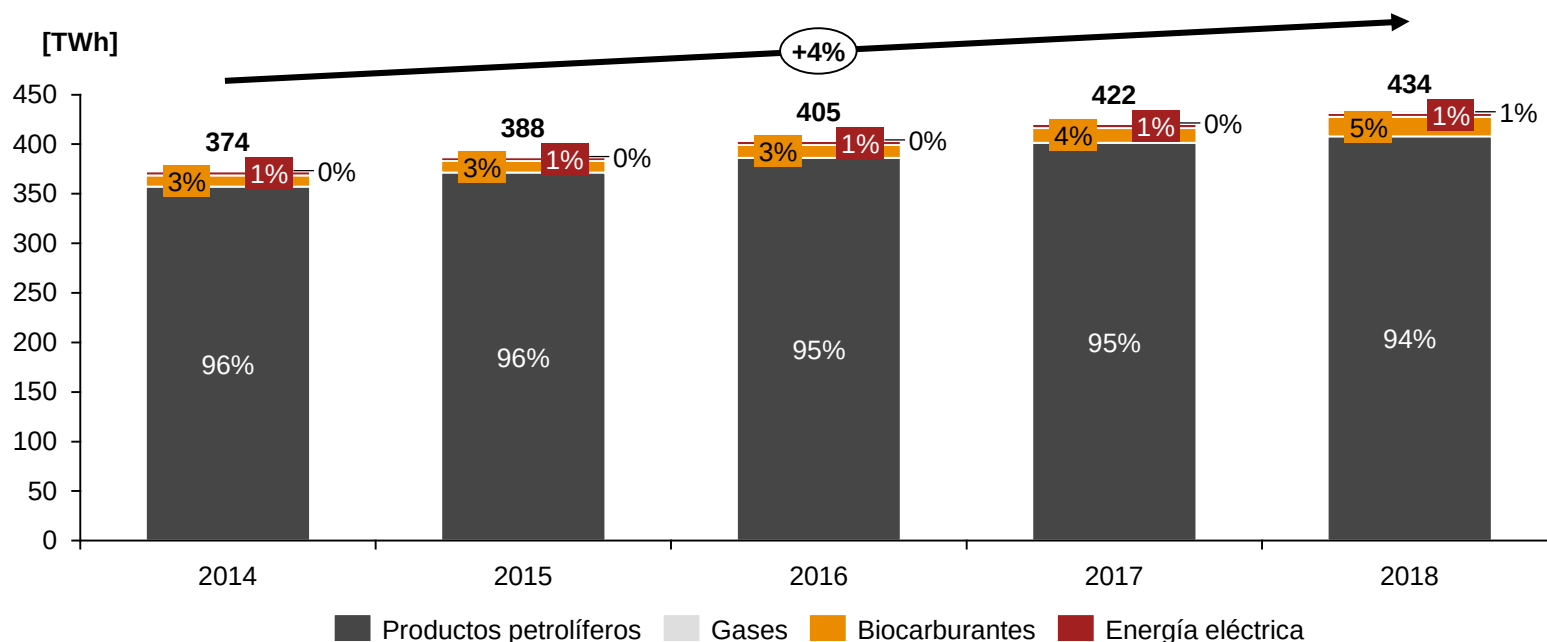
Estrictamente privado y confidencial

Marzo 2021
6

1. Situación actual de la biomasa en España

El consumo de energía en el sector del transporte en España ha aumentado durante los últimos años a una tasa promedio del 4% hasta alcanzar los 434 TWh en 2018, con un consumo de biocarburantes que llega al 5%

Evolución del consumo final de energía en el sector del transporte en España



El consumo final de energía procedente de la biomasa, en forma de biocarburantes, alcanzó en 2018 casi 2000 kt, de los cuales aproximadamente el 74% son debidos al consumo de biodiésel, existiendo un consumo del 13% de hidrobiodiésel y un 13% de bioetanol

Fuente: IDAE, APPA y Análisis PwC

1. Situación actual de la biomasa en España

Las instalaciones de generación eléctrica a partir de biomasa y residuos renovables se clasifican en grupos diferentes dentro de las instalaciones de régimen especial en función del tipo de combustible que utilicen y de su origen



Clasificación de las instalaciones de biomasa y residuos renovables para generación eléctrica



b.6

Instalaciones que utilicen como combustible principal **biomasa** procedente de cultivos energéticos, de actividades agrícolas, ganaderas o de jardinerías, de aprovechamientos forestales y otras operaciones silvícolas en las masas forestales y espacios verde.

b.7

Instalaciones que utilicen como combustible principal **biolíquido** producido a partir de la biomasa, o que utilicen **biogás** procedente cultivos energéticos, explotaciones ganaderas o residuos industriales o residenciales, así como el biogás recuperado en los vertederos controlados
Se subclasifica en los grupos b.7.1 y b.7.2.

b.8

Instalaciones que utilicen como combustible principal **biomasa** procedente de **instalaciones industriales del sector agrícola o forestal.**

c

Instalaciones que utilicen como energía primaria **residuos con valorización energética** no contemplados en la categoría b), instalaciones que utilicen combustibles de los grupos b.6, b.7 y b.8 cuando no cumplan con los límites de consumo establecidos para los citados subgrupos e instalaciones que utilicen licores negros.

Se subclasifica en los grupos c.1 y c.2, de los cuales, de acuerdo con las Directivas europeas, únicamente el 50% se considera de origen renovable.

Fuente: MITECO y Análisis PwC

PwC
Preparado para APPA Biomasa

Estrictamente privado y confidencial

El grupo c.3 se excluye de los análisis al no utilizar combustibles renovables

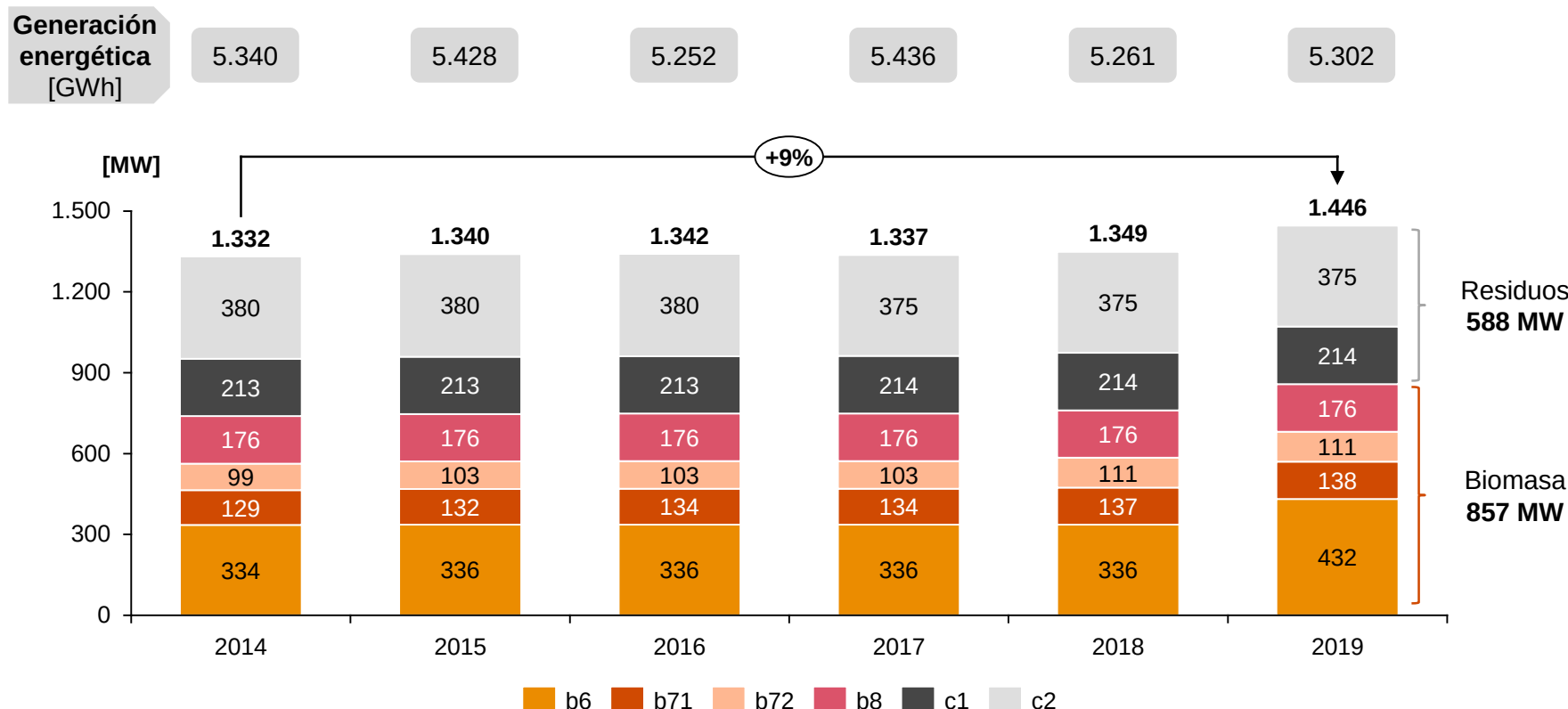
Marzo 2021
8

1. Situación actual de la biomasa en España

La potencia total instalada de biomasa y de residuos alcanzó los 857 y 588 MW respectivamente en 2019, creciendo un 9% con respecto al año 2014, y generando alrededor de 5,3 TWh, lo que supone un 5% de la generación renovable nacional durante dicho periodo de tiempo



Capacidad instalada de biomasa y residuos renovables



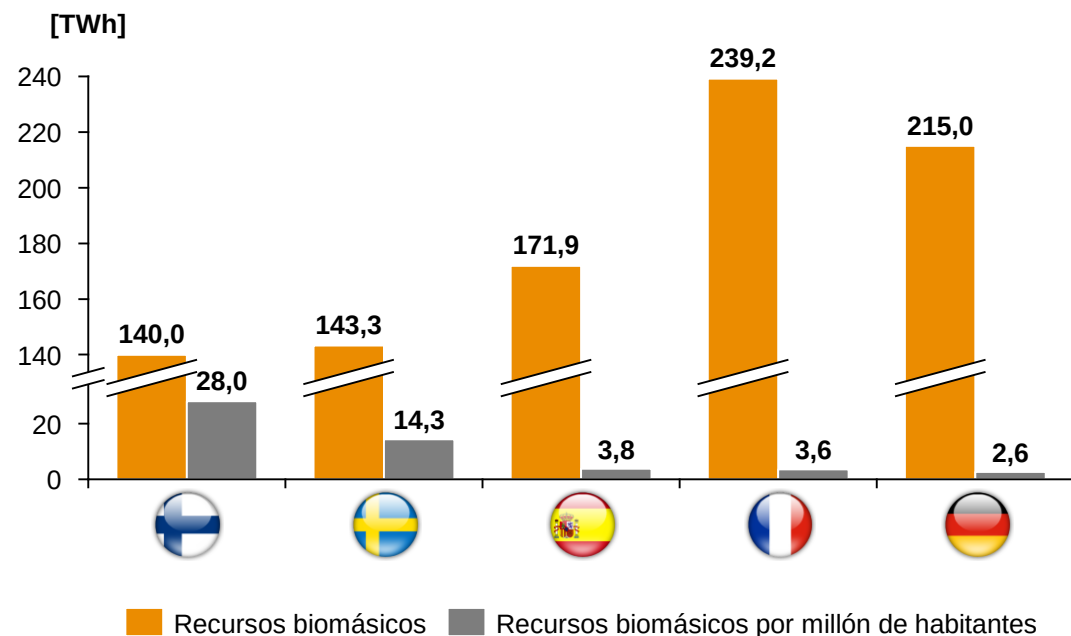
El mix energético español cuenta con una **capacidad instalada de biomasa y de residuos renovables de casi 1,5 GW**, lo que supone aproximadamente **el 4% de la capacidad renovable total**

Fuente: CNMC y Análisis PwC

1. Situación actual de la biomasa en España

España es uno de los países europeos con mayor potencial para el desarrollo de la biomasa pues se sitúa como el tercer país con mayor cantidad de recursos aprovechables, sin embargo, se encuentra a la cola en el aprovechamiento energético de los residuos generados

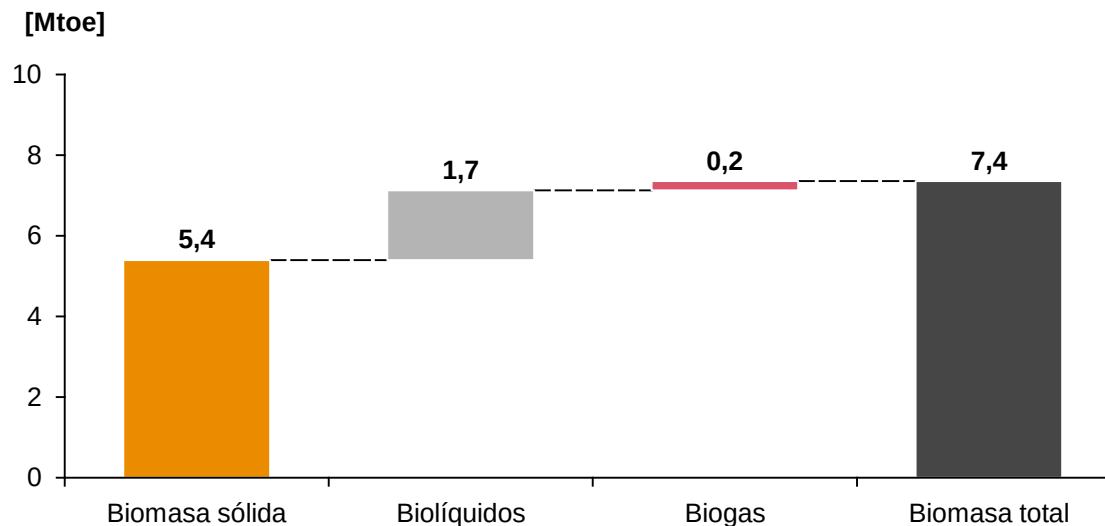
Potencial de la biomasa en Europa



España, es el tercer país de la Unión Europea en recursos aprovechables, solo por detrás de Francia y Alemania, **situándose también en tercera posición en función de los recursos biomásicos por millón de habitantes, por detrás de Finlandia y Suecia**

Fuente: Informe "Balance socioeconómico de las biomásas en España 2017-2021", PNIIEC 2021-2030, Biomass barometers (EurObserv'ER) y Análisis PwC

Producción de biomasa en España 2018

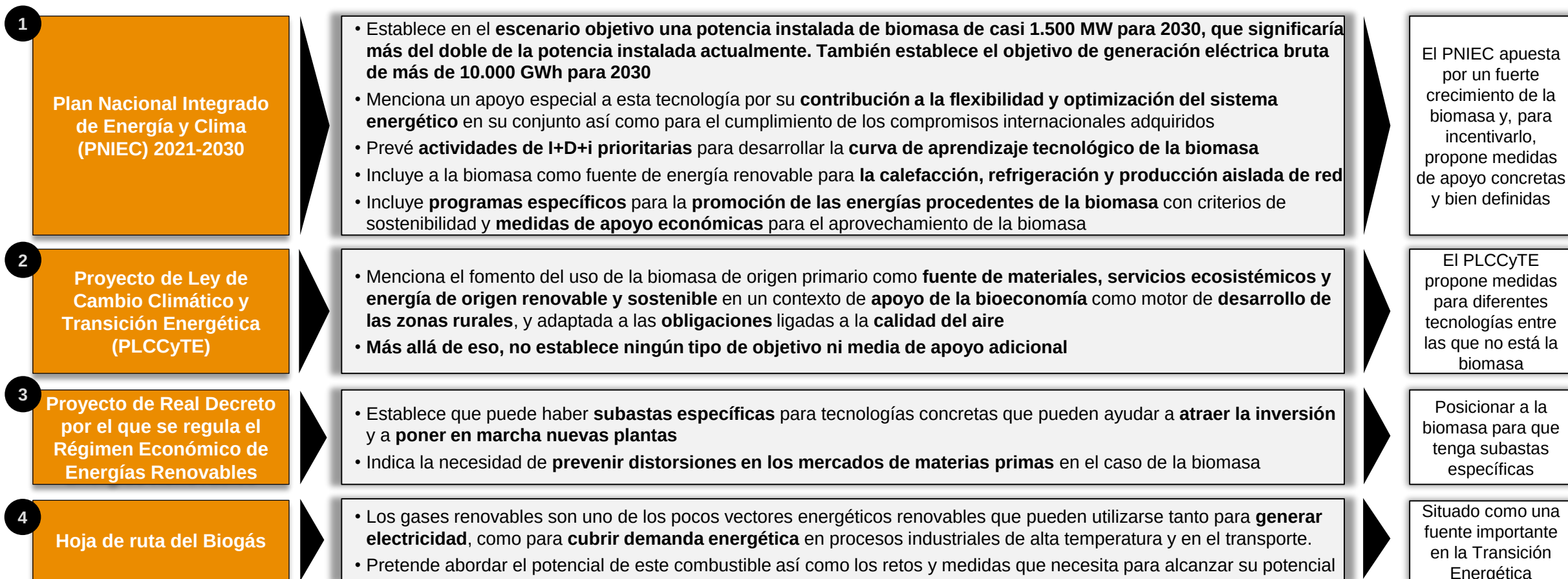


En España la mayor parte de la producción de biomasa se corresponde con **biomasa sólida**, utilizada tanto para generación de calor como electricidad, mientras que otras formas de biomasa como biolíquidos o biogases están menos desarrolladas

1. Situación actual de la biomasa en España

En el contexto regulatorio, con el proceso de tramitación del PLCCyTE en marcha y sus sucesivos desarrollos normativos, es ahora el momento de posicionar a la biomasa de nueva generación como energía renovable clave para la consecución de los objetivos del PNIEC

Situación regulatoria actual

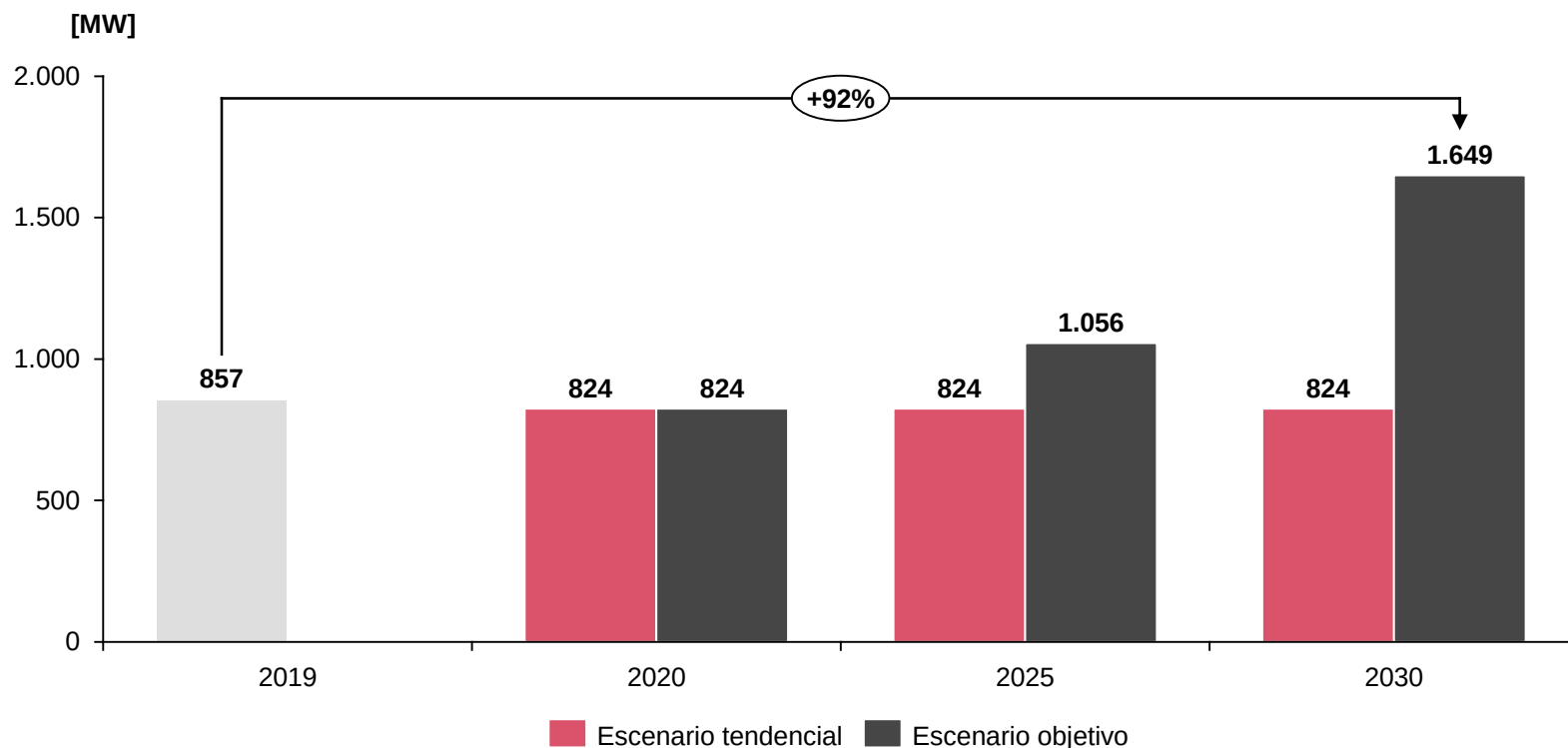


1. Situación actual de la biomasa en España

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, PNIEC 2021-2030, en su escenario objetivo a 2030, estima que la biomasa doblará su capacidad instalada en España



Escenarios PNIEC 2021-2030: Potencia instalada de la biomasa



En el escenario objetivo del PNIEC a 2030, se prevé que la potencia instalada de biomasa aumente hasta alcanzar casi 1.650 MW instalados, lo que supone un **incremento de alrededor de 800 MW durante los próximos 10 años.**

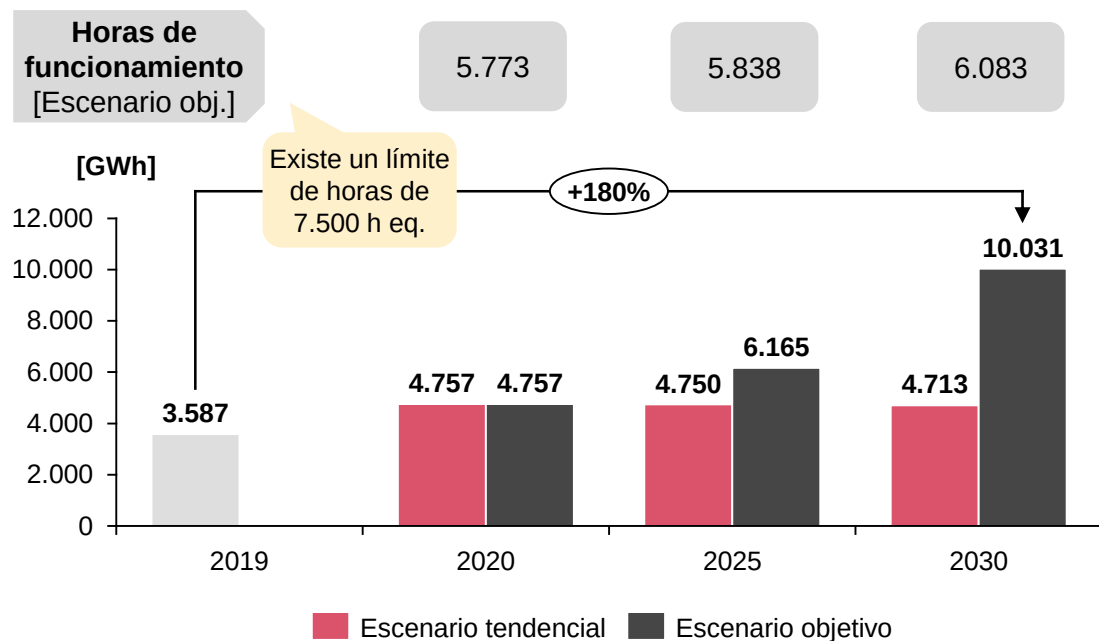
Además, recientemente ha salido a consulta pública la '**Hoja de Ruta de Biogás**' con el objetivo de impulsar tanto este combustible como el **biometano**, abordando su **potencial** y situándolo como una fuente de energía **importante durante la Transición Energética.**

Fuente: CNMC, PNIEC 2021-2030 y Análisis PwC

1. Situación actual de la biomasa en España

El PNIEC 2021-2030, en su escenario objetivo a 2030, estima que la biomasa llegará a generar alrededor de casi 10.050 GWh frente a los casi 3.600 GWh que produjo en 2019, lo que supone un 5,8% de su potencial total

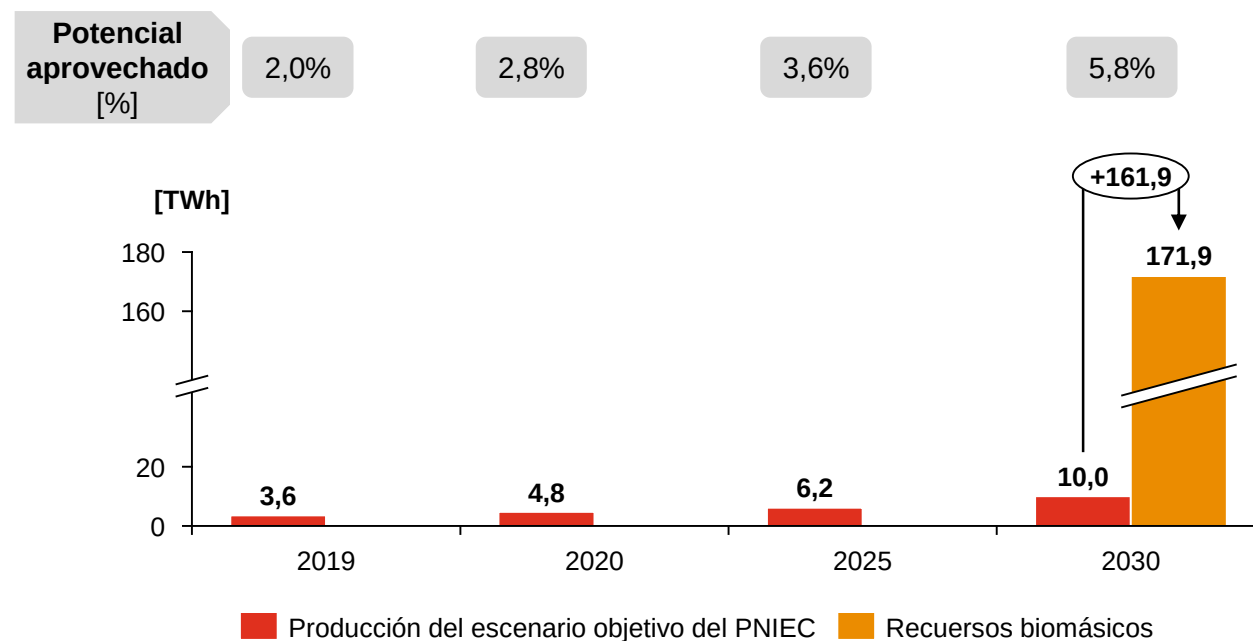
Generación eléctrica de la biomasa PNIEC



Según el escenario más optimista del PNIEC, escenario objetivo a 2030, la biomasa generará alrededor de 10.050 GWh, funcionando un máximo de 6.100 horas, infravalorando estas plantas al no alcanzar el límite fijado de uso

Fuente: Eurostat, PNIEC 2021-2030 y Análisis PwC

Potencial de la biomasa aprovechado



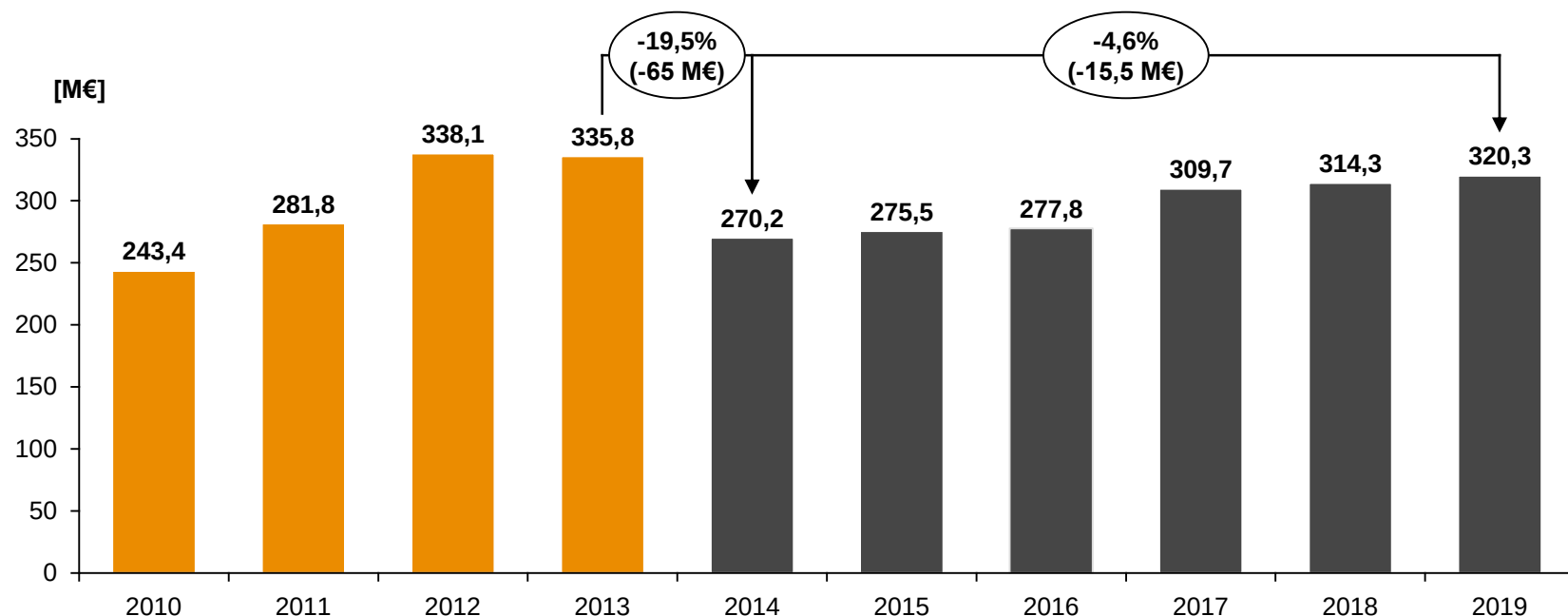
El potencial de la biomasa aprovechada crece desde un 2% actual hasta casi alcanzar el 6% en el escenario objetivo del PNIEC a 2030, pudiendo alcanzar un 7,2% si las plantas funcionasen hasta el límite de horas, dejando de manifiesto la necesidad de maximizar este aprovechamiento

1. Situación actual de la biomasa en España
2. Análisis de la retribución específica de la biomasa
3. La biomasa como tecnología de respaldo del sistema
4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas
5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial
6. Otros impactos positivos de la biomasa
7. Anexo: Impacto económico de la biomasa a 2030

2. Análisis de la retribución específica de la biomasa

La entrada en vigor del RD 413/2014 hizo que la retribución de las plantas de biomasa descendiera en 65 M€ de 2013 a 2014 y, a pesar de que los ingresos han aumentado con respecto a la retribución de 2014, en 2019 el sector de la biomasa percibió 15,5 M€ menos que en 2013

Evolución histórica de la retribución a la biomasa



Este **descenso en la retribución** de las plantas de biomasa ha supuesto un aspecto negativo que ha **ralentizado el desarrollo del sector en España.**

Fuente: CNMC y Análisis PwC

2. Análisis de la retribución específica de la biomasa

De manera adicional, los últimos cambios normativos que se han producido en el sector han supuesto una clara barrera al desarrollo de las instalaciones de biomasa en España

Principales cambios normativos que han supuesto un perjuicio para la biomasa

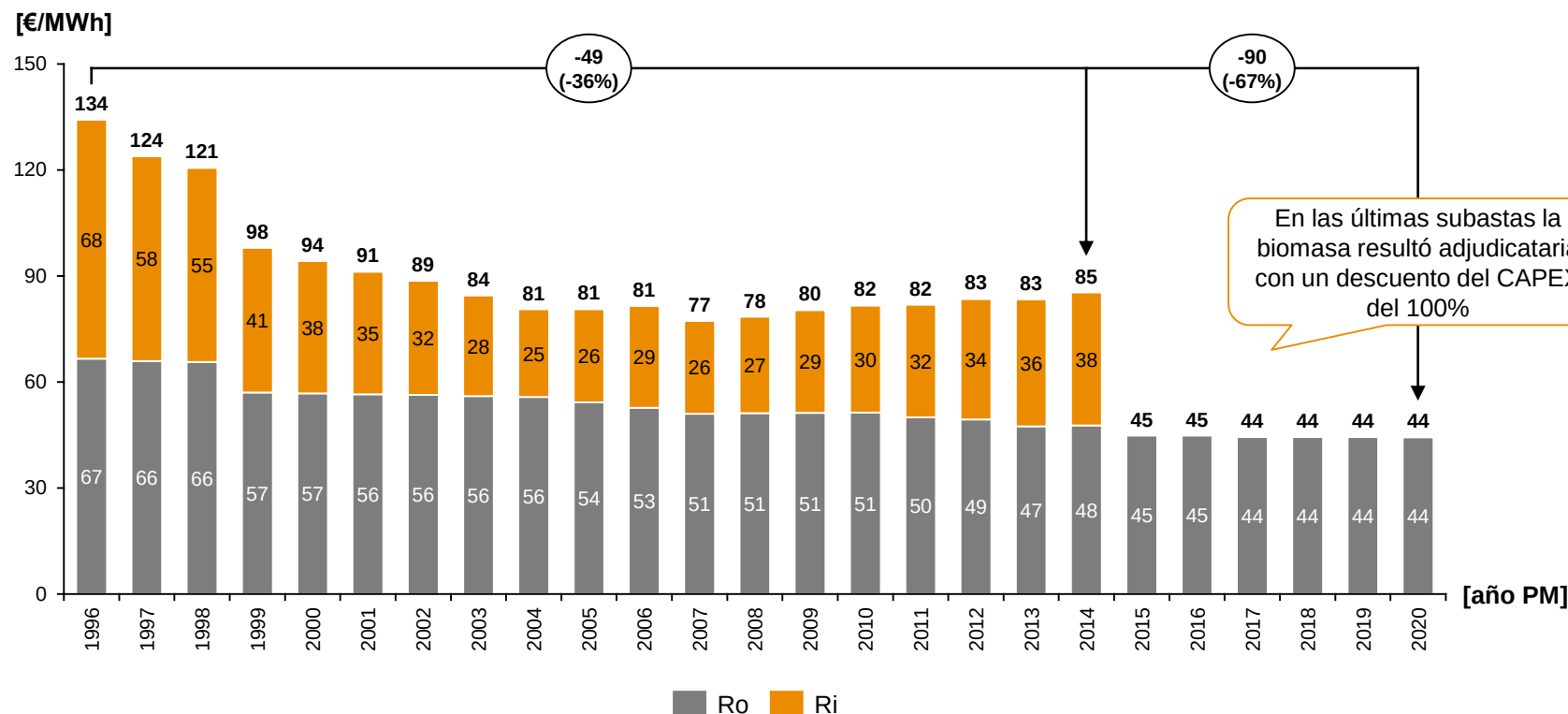
1 Introducción IPC subyacente	Real Decreto-ley 2/2013 de 1 de febrero de medidas urgentes en el sistema eléctrico y el sector financiero supuso, entre otras cosas, que todas aquellas metodologías de actualización de retribuciones (la biomasa entre ellas) previamente vinculadas al IPC, sustituyan dicho índice por el Índice de Precios de Consumo a impuestos constantes sin alimentos no elaborados ni productos energéticos (IPC subyacente). Dicha modificación perjudica gravemente a la biomasa ya que la adquisición del combustible se actualiza de acuerdo con el IPC mientras que su retribución lo hace al IPC subyacente.
2 Reducción de la retribución	El Real Decreto 413/2014 por el que se regula el régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y biomasa, estableció un nuevo mecanismo retributivo compuesto por un término por unidad de potencia instalada (Retribución a la inversión) y otro asociado a la operación (Retribución a la operación). Dicha modificación supuso una importante reducción de la retribución (65 M€ menos en 2014) con respecto a la que habían venido percibiendo históricamente las plantas de biomasa.
3 Limitación de las horas de funcionamiento	La Orden IET/1045/2014 fija en 6.500 el valor máximo de las horas equivalentes de funcionamiento de las plantas de biomasa con derecho a Retribución a la Operación. Esto lastra gravemente a estas plantas al estar inicialmente proyectadas para funcionar más de 7.500 horas. Con esta limitación dichas plantas dejan de tener sentido económico más allá de las primeras 6.500 horas de funcionamiento. Este valor máximo de horas equivalentes retribuidas se ha mantenido en la Orden ETU/130/2017. Finalmente, en la Orden TED/171/2020 el número de horas equivalentes de funcionamiento de la biomasa ha vuelto a establecerse en 7.500. También cabe mencionar que determinadas plantas de biomasa con autoconsumo no consiguen alcanzar el número de horas mínimo o el umbral de funcionamiento, lo que se traduce en una minoración o en la no percepción de retribución respectivamente. Esto se debe a que para la contabilización de las horas de funcionamiento se considera la energía vertida a red en vez de la generada, siendo especialmente problemático para plantas de biogás (grupo b.7), típicamente asociadas a vertederos u otras instalaciones de tratamiento de residuos.
4 Normas de participación en las subastas	La segunda subasta (Orden ETU/315/2017) supuso que las tecnologías pertenecientes a la categoría de “Otras”, entre las que se encontraba la biomasa, tuvieran que efectuar descuentos mucho mayores sobre el CAPEX de su IT correspondiente que tecnologías como la eólica o la solar FV, siendo la biomasa bajo este esquema de subasta mucho menos competitiva frente al resto de tecnologías. Por su parte, la tercera subasta (Orden ETU/615/2017) restringía la participación a las tecnologías eólica y solar FV, impidiendo la participación de cualquier otra tecnología.

Fuente: RD 2/2013, Orden ETU/315/2017, IET/1045/2014, ETU 130/2017, RD 413/2014, Borrador nueva Orden de parámetros 2020-2022 y Análisis PwC

2. Análisis de la retribución específica de la biomasa

A pesar de estos aspectos, la biomasa es una tecnología cada vez más competitiva y eso se refleja en la retribución específica que reciben las plantas para el primer semestre de 2020, la cual ha descendido en un 67% para las nuevas instalaciones en comparación con las más antiguas

Retribución regulada 2020 S1 de la biomasa por año de puesta en marcha en España



La mayor eficiencia de las nuevas instalaciones de biomasa ha propiciado **una disminución significativa de la necesidad de retribución regulada y, por tanto, de los costes para el Sistema.**

En concreto, **la Ro de las instalaciones más recientes es 23 €/MWh inferior** que la de las instalaciones más antiguas. Si consideramos también **la Ri esta diferencia se eleva hasta los 90 €/MWh (un 67% inferior).**

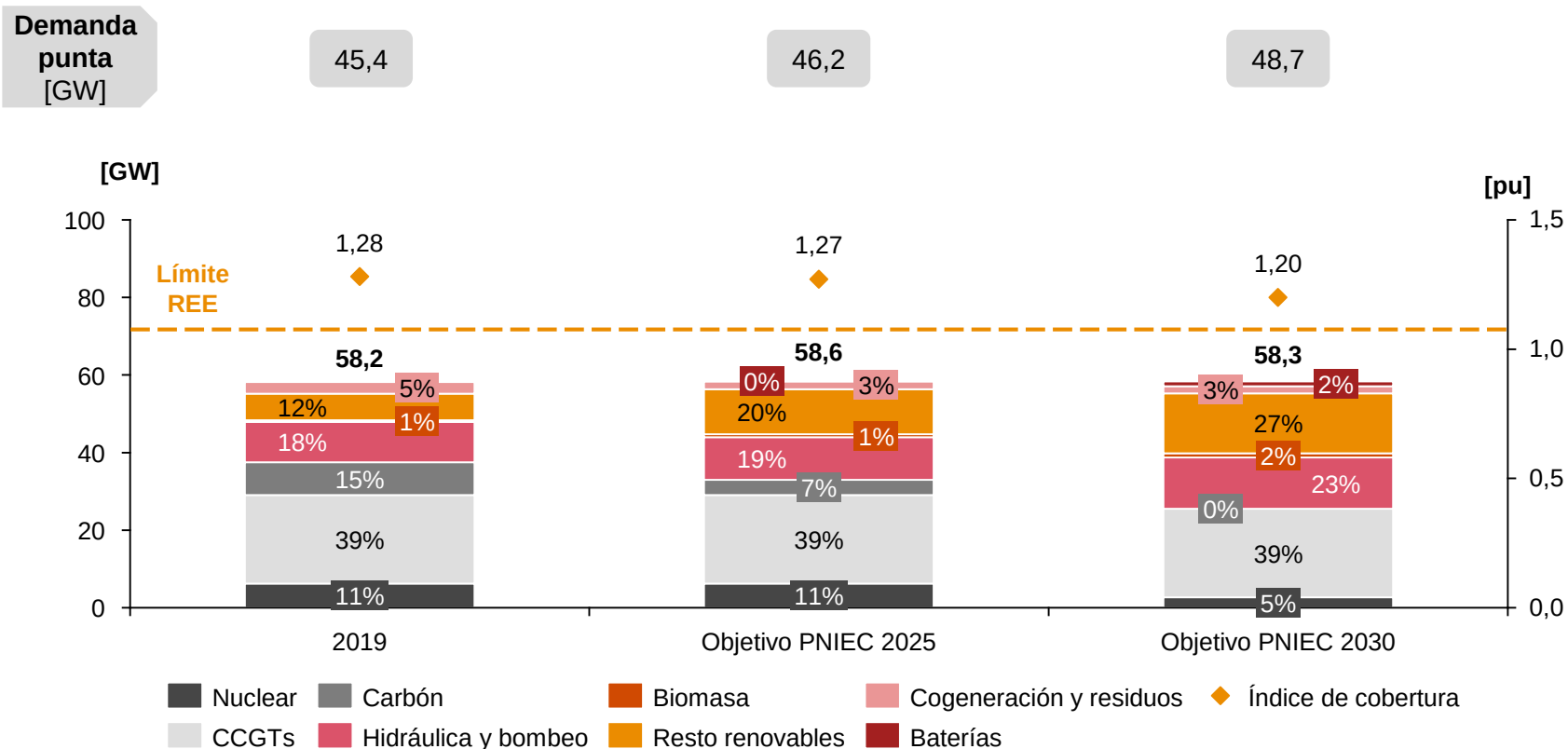
Fuente: Orden TED/171/2020 y Análisis PwC

1. Situación actual de la biomasa en España
2. Análisis de la retribución específica de la biomasa
3. La biomasa como tecnología de respaldo del sistema
4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas
5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial
6. Otros impactos positivos de la biomasa
7. Anexo: Impacto económico de la biomasa a 2030

3. La biomasa como tecnología clave para el respaldo del sistema

El PNIEC prevé un aumento de la capacidad renovable y de la demanda punta en sus escenarios objetivo, por lo que la necesidad de respaldo para el sistema aumentará

Previsión de respaldo en el PNIEC 2021-2030



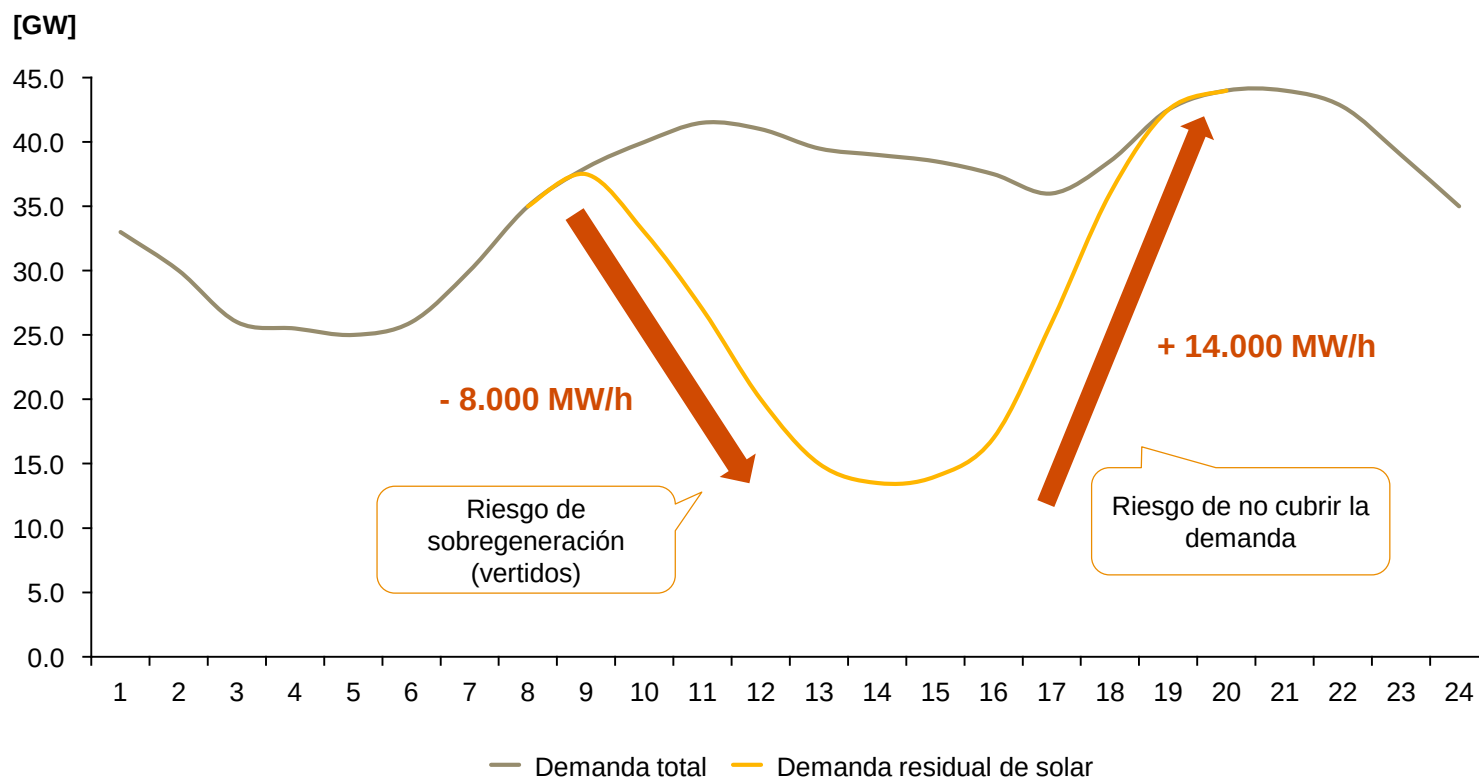
Ante la salida de parte de la generación nuclear y del carbón en los escenarios objetivo del PNIEC 2021-2030, y el aumento de las tecnologías renovables no gestionables, **la necesidad de respaldo por parte del sistema aumentará**

Fuente: PNIEC 2021-2030, REE y Análisis PwC

3. La biomasa como tecnología clave para el respaldo del sistema

Como consecuencia de la mayor penetración de renovables en el mix de generación, en 2030 serán necesarias tecnologías de respaldo que proporcionen una respuesta rápida y flexible, como los ciclos combinados, la biomasa o la hidráulica

Curva de demanda 2030, efecto de la producción solar (España)



Fuente: REE y Análisis PwC

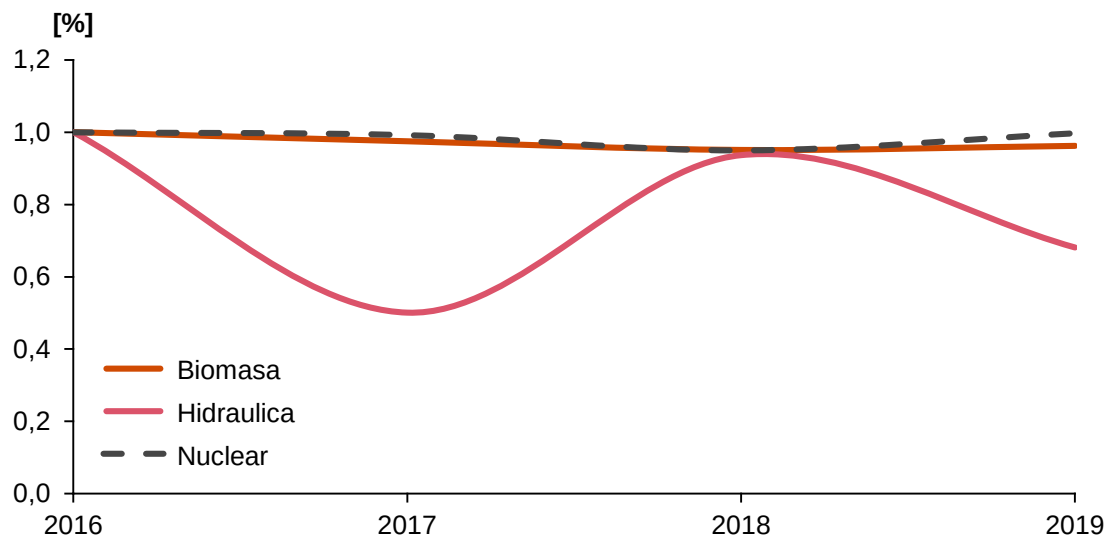
Los ciclos combinados se posicionan como la principal tecnología de respaldo durante la transición energética.

Sin embargo, la **biomasa** ofrece una **alternativa libre de emisiones** que podría **reducir la dependencia en los ciclos combinados**

3. La biomasa como tecnología clave para el respaldo del sistema

La biomasa presenta una estabilidad en su generación similar a otras tecnologías como la nuclear, y por encima de otras como la hidráulica, a pesar de que ambas están sujetas a la disponibilidad de los recursos

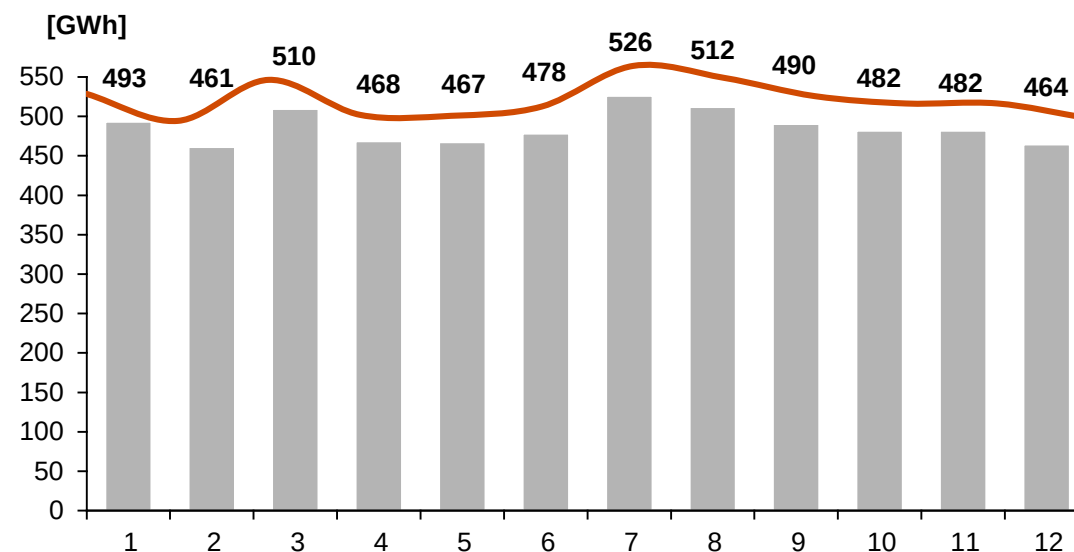
Variación de producción anual 2016-2019



La biomasa presenta **interanualmente una producción estable, similar a la nuclear**. Mientras que otras tecnologías gestionables como la **hidráulica** están sujetas a la **incertidumbre relativa a la disponibilidad del recurso**

Fuente: REE, CNMC y Análisis PwC

Producción mensual de la biomasa 2019

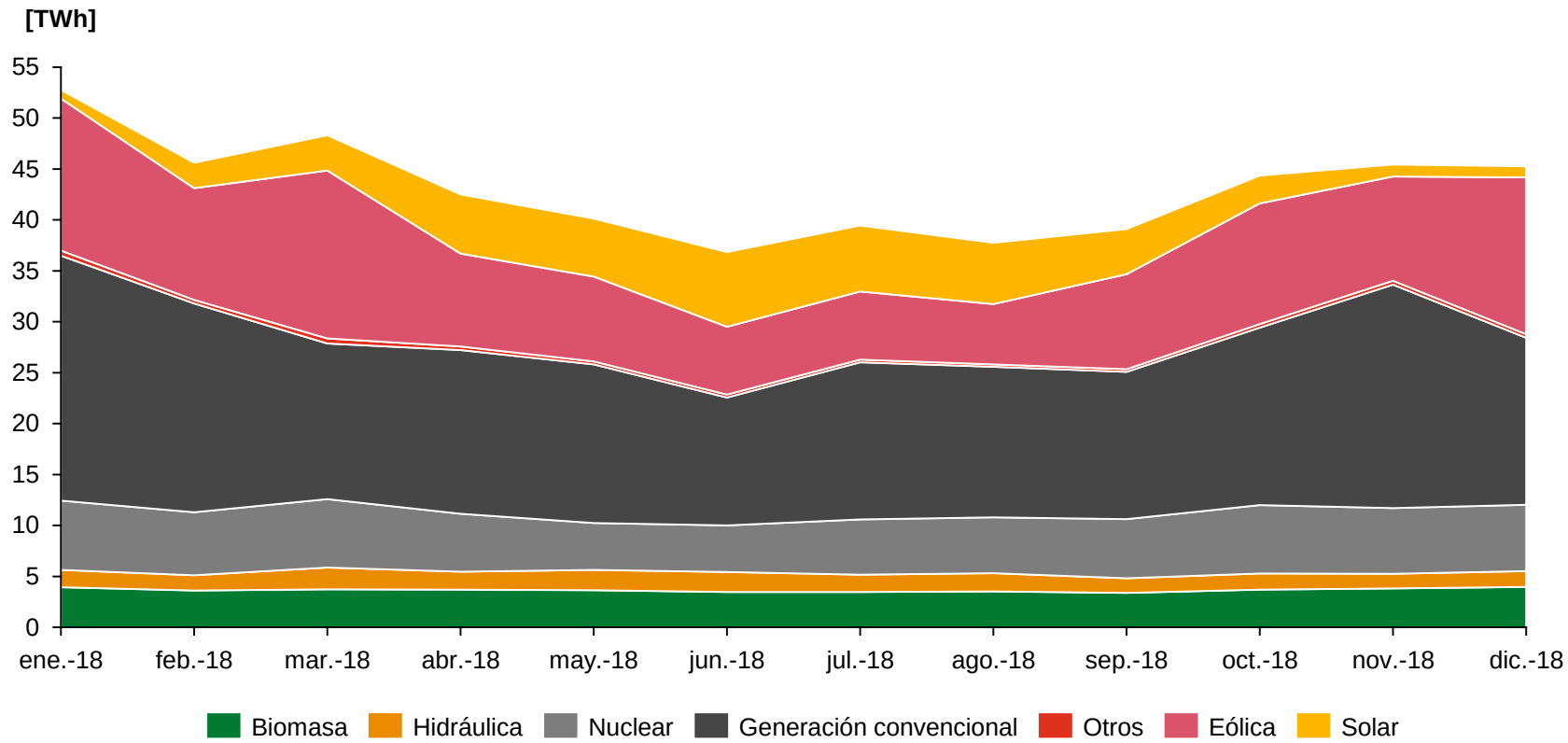


A pesar de que la **biomasa** también depende de la disponibilidad de un recurso, que en muchas ocasiones es estacional, su **funcionamiento intermensual es estable**, debido principalmente a que la biomasa excedente se puede guardar para épocas donde la producción sea menor, **operando de forma similar al almacenamiento**

3. La biomasa como tecnología clave para el respaldo del sistema

En sistemas eléctricos en que la biomasa se encuentra más desarrollada, como el caso de Alemania, esta ya está funcionando como tecnología base, aportando al sistema eléctrico una producción instantánea de entre 4,5 y 5 GW y una generación anual bruta de electricidad de 44 TWh

Generación eléctrica en el sistema eléctrico alemán en 2018



Fuente: Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems y Análisis PwC

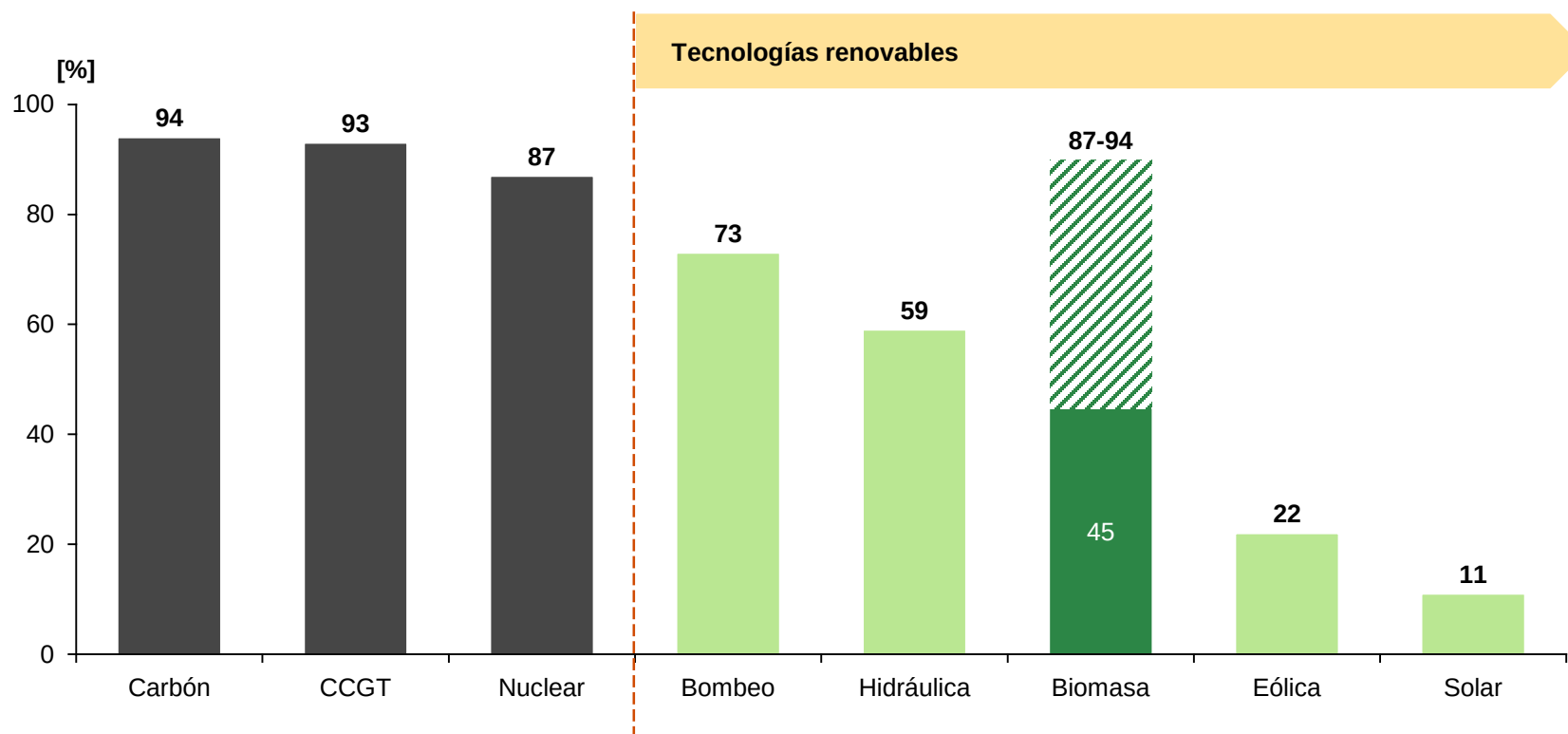
La alta gestionabilidad de la biomasa así como la disponibilidad de recurso biomásico con la que cuenta Alemania hace que la biomasa funcione como tecnología base, aportando un 8,5% de la generación bruta nacional en 2018.

La biomasa, a pesar de no haber alcanzado todavía todo su potencial en España, se presenta como una solución libre de emisiones, capaz de actuar como tecnología base que permita acompañar a la nuclear ante la salida del carbón.

3. La biomasa como tecnología clave para el respaldo del sistema

Aun así, a la biomasa se le asigna un coeficiente de disponibilidad que no refleja su realidad operativa, más cercana a la que presentan tecnologías como los ciclos combinados, el carbón o la nuclear, lo que limita su participación en determinados servicios de ajuste

Coeficiente de disponibilidad por tecnología



El aumento del peso de tecnologías no gestionables como la solar FV o la eólica, que dominarán el mix de generación en los próximos años, **acrecentará la necesidad de respaldo del sistema.**

La biomasa se presenta como una solución libre de emisiones, a diferencia de los ciclos combinados y el carbón (que desaparecerá en los próximos años), y **todavía se encuentra lejos de su potencial**, a diferencia de la hidráulica y el bombeo.

Es necesaria una **revisión del coeficiente de disponibilidad de la biomasa**, para situarla en los niveles de gestionabilidad operativa que posee.

Fuente: Orden ETU/1282/2017 y Análisis PwC

3. La biomasa como tecnología clave para el respaldo del sistema

En los últimos años, la energía negociada en los mercados de ajuste se ha incrementado hasta alcanzar un volumen de 20,5 TWh en 2019. La biomasa reúne las características necesarias para participar en todos estos mercados, ofreciendo una alternativa libre de emisiones y más económica

Mercados eléctricos de ajuste en España

Tiempo	Mercado	Capacidad de participar de la biomasa	Descripción	Necesidades totales del sistema 2019	Coste en 2019 [M€]
D-1	Restricciones técnicas	●	- El operador del sistema (REE) determina las restricciones técnicas (es decir, las limitaciones de capacidad en las redes de transporte y distribución) - La generación de energía programada se ajusta para resolver las limitaciones	7.059 GWh	566
	Secundaria	●	- El operador del sistema (REE) compra servicios de equilibrio de respuesta a corto plazo - El tiempo de respuesta típico es <100 s. (solo unos pocos generadores)	2.650 GWh 13.092 MW	119 1,1
	Reserva de potencia a subir*	●	Control de frecuencia, potencia y voltaje para garantizar la calidad y seguridad del suministro en tiempo real	5.333 GW	59
D	Gestión de desvíos	●	El operador del sistema (REE) compra o vende energía para equilibrar el sistema. Si REE prevé más demanda de la que finalmente se necesita, vendería la diferencia en este mercado	3.091 GWh	153
	Restricciones tiempo real	●	Control de frecuencia, potencia y voltaje para garantizar la calidad y seguridad del suministro en tiempo real	295 GWh	14
	Terciaria	●	- El operador del sistema (REE) compra servicios de balanceo de respuesta a medio plazo - El tiempo de respuesta típico es <15 min.	2.032 GWh	99

Fuente: REE y Análisis PwC

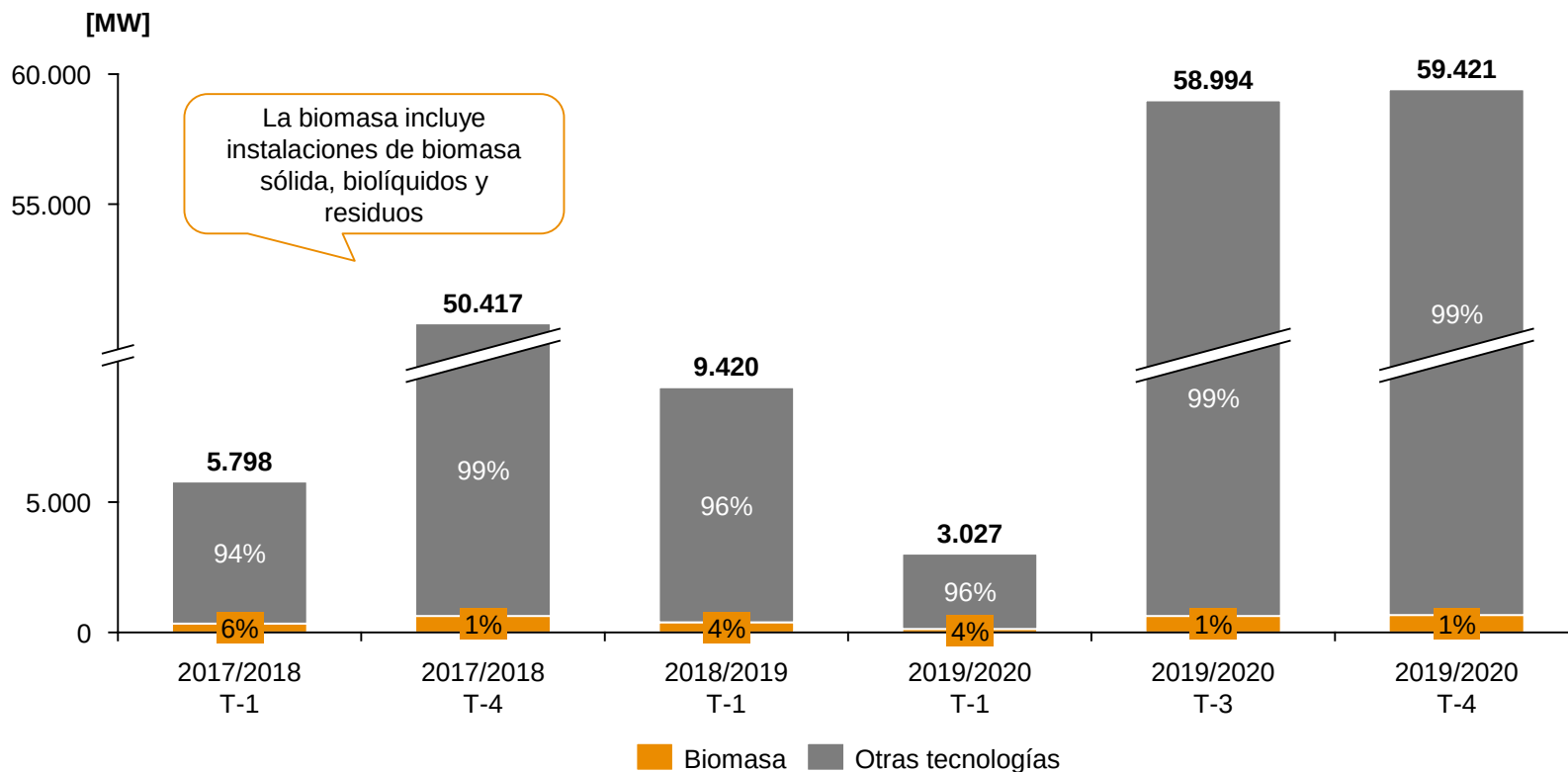
Nota: El mercado de Reserva de potencia adicional a subir no se encuentra activo actualmente

El coeficiente de disponibilidad no permitía a la biomasa participar en el mercado de reserva de potencia a subir

3. La biomasa como tecnología clave para el respaldo del sistema

En los últimos años instalaciones de biomasa, biolíquidos y valorización de residuos han participado de forma exitosa en subastas de capacidad en Reino Unido

Subastas de capacidad en Reino Unido por tipo de combustible



Fuente: National Grid y Análisis PwC

La biomasa y los residuos ya están **compitiendo** en Europa en subastas de capacidad con **otras tecnologías fósiles convencionales**.

3. La biomasa como tecnología clave para el respaldo del sistema

La biomasa se posiciona como una tecnología clave para el sistema al tratarse de una tecnología que cuenta con las características medioambientales, económicas y de seguridad de suministro que demanda el sistema eléctrico para la Transición Energética

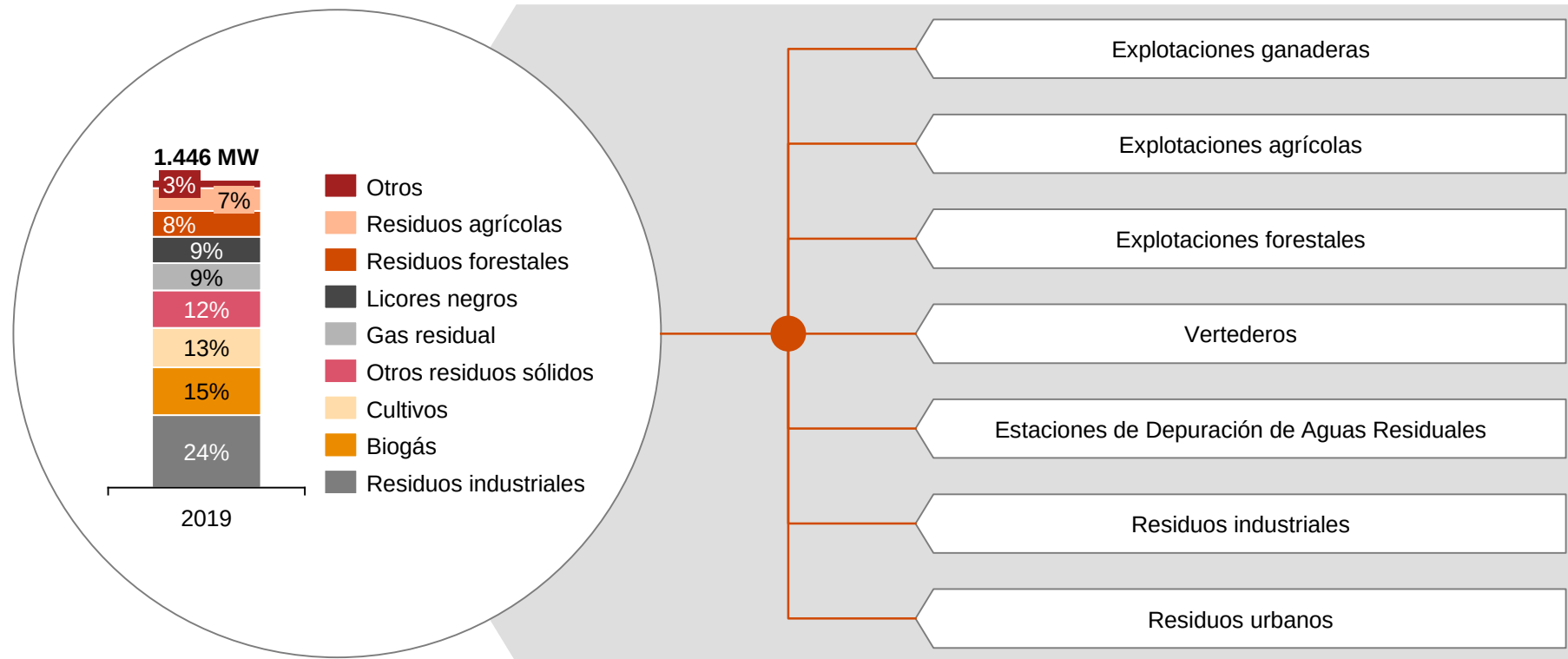
- 1 | **El PNIEC 2021-2030 contempla un que la capacidad instalada de biomasa actual se doble en su escenario objetivo a 2030, alcanzando los 1.677 MW de potencia.**
- 2 | **El PNIEC también contempla un aumento del resto de las tecnologías renovables y, para estimular este crecimiento, el MITECO ha desarrollado el proyecto de Real Decreto por el que se regula el régimen económico de energías renovables. El otorgamiento del nuevo marco retributivo se realizará mediante subastas, tanto de energía como de potencia, que podrán discriminar por tecnología, niveles de gestionabilidad, etc., promoviendo además la participación social y permitiendo que pequeños proyectos puedan competir en igualdad de condiciones.**
- 3 | **El crecimiento exponencial de la penetración de renovables en el mix de generación provocará un aumento de las necesidades de respaldo del sistema eléctrico, que va a contar con grandes rampas de subida y bajada, y en el cual los ciclos combinados serán protagonistas debido al cierre del carbón y de parte de la nuclear a 2030. La biomasa, como principal fuente renovable gestionable, se convierte en una tecnología clave debido a la descarbonización del mix de generación.**

1. Situación actual de la biomasa en España
2. Análisis de la retribución específica de la biomasa
3. La biomasa como tecnología de respaldo del sistema
4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas
5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial
6. Otros impactos positivos de la biomasa
7. Anexo: Impacto económico de la biomasa a 2030

4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas

Las plantas de biomasa y residuos renovables se sitúan cerca de las fuentes de recursos, los cuales están asociados a actividades económicas como explotaciones agrarias, forestales o industriales, o a vertederos o focos de residuos, cuya explotación depende de concesiones públicas

Fuentes de biomasa



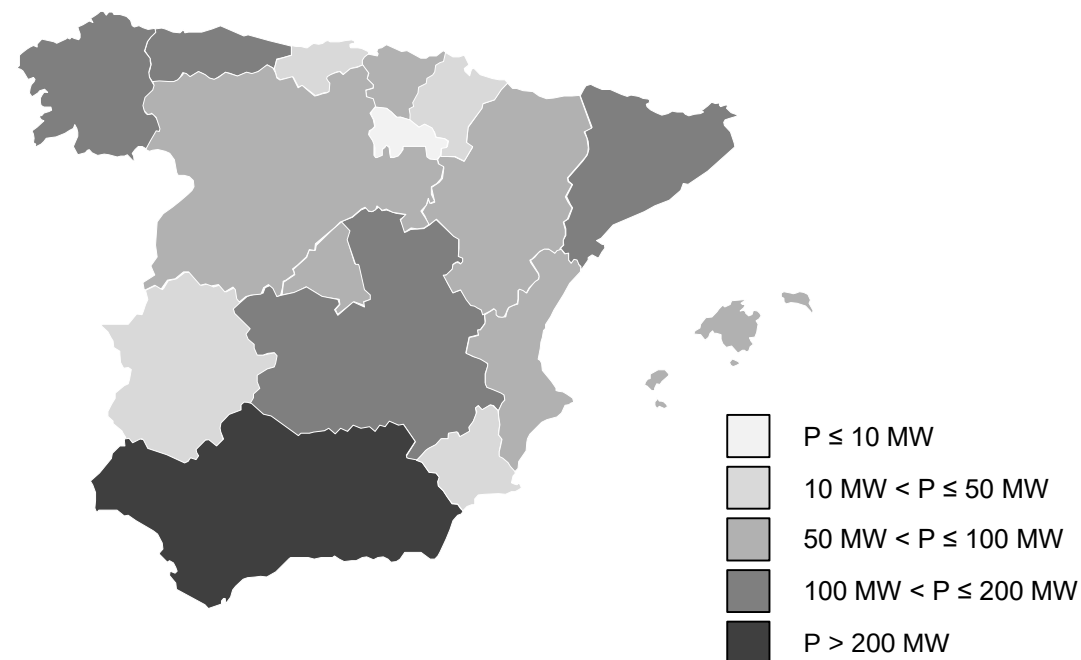
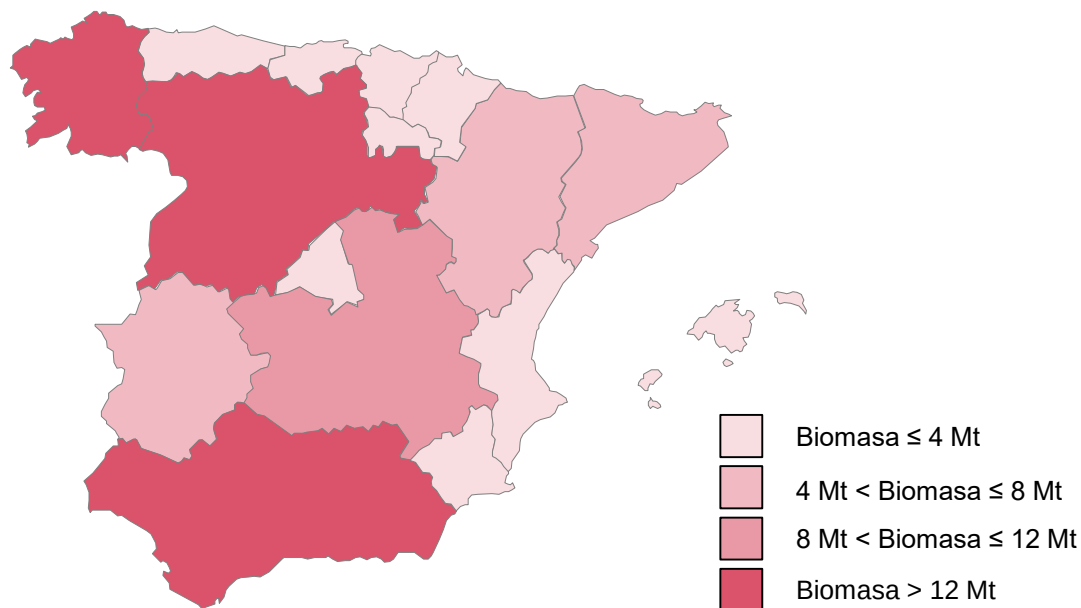
Existen focos de recursos biomásicos cuya **actividad está sujeta a concesiones públicas**, por lo que **la actividad de la biomasa también está condicionada por este factor**

Fuente: CNMC, IDAE y Análisis PwC

4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas

Las instalaciones de biomasa y de residuos renovables se encuentran distribuidas en base a la localización de los recursos biomásicos, de forma que no se interrumpa la cadena de suministro y se maximice la operación de las plantas

Recursos biomásicos y potencia instalada de biomasa y residuos en España (2020)

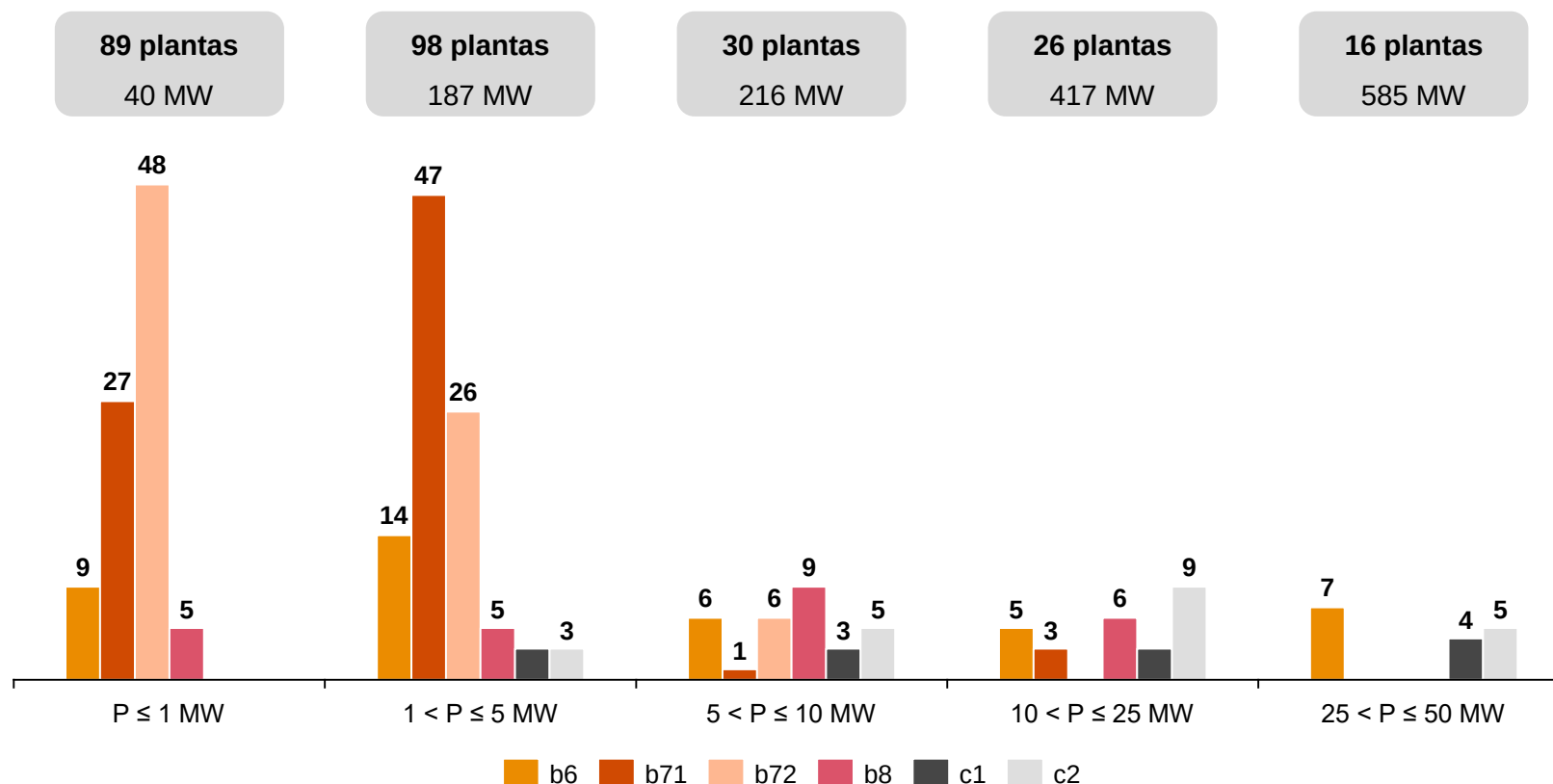


Fuente: CNMC, IDAE y Análisis PwC

4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas

El tamaño de las plantas está limitado por la disponibilidad de recursos en el entorno cercano, teniendo el 72% de las instalaciones (187 plantas) una capacidad instalada igual o inferior a 5 MW

Parque de generación de biomasa y residuos renovables por rango de potencia 2019



La flexibilidad de la biomasa y de los residuos renovables permite adaptar el tamaño de las plantas para **adaptarse a los recursos locales disponibles**, ayudando al desarrollo de zonas rurales y a alcanzar los objetivos de Transición Justa, impulsando el desarrollo de las cuencas mineras que generalmente son ricas en recursos forestales

b.6
 b.7
 b.8
 c

Instalaciones que utilicen como combustible principal biomasa sólida, biogases y biolíquidos.

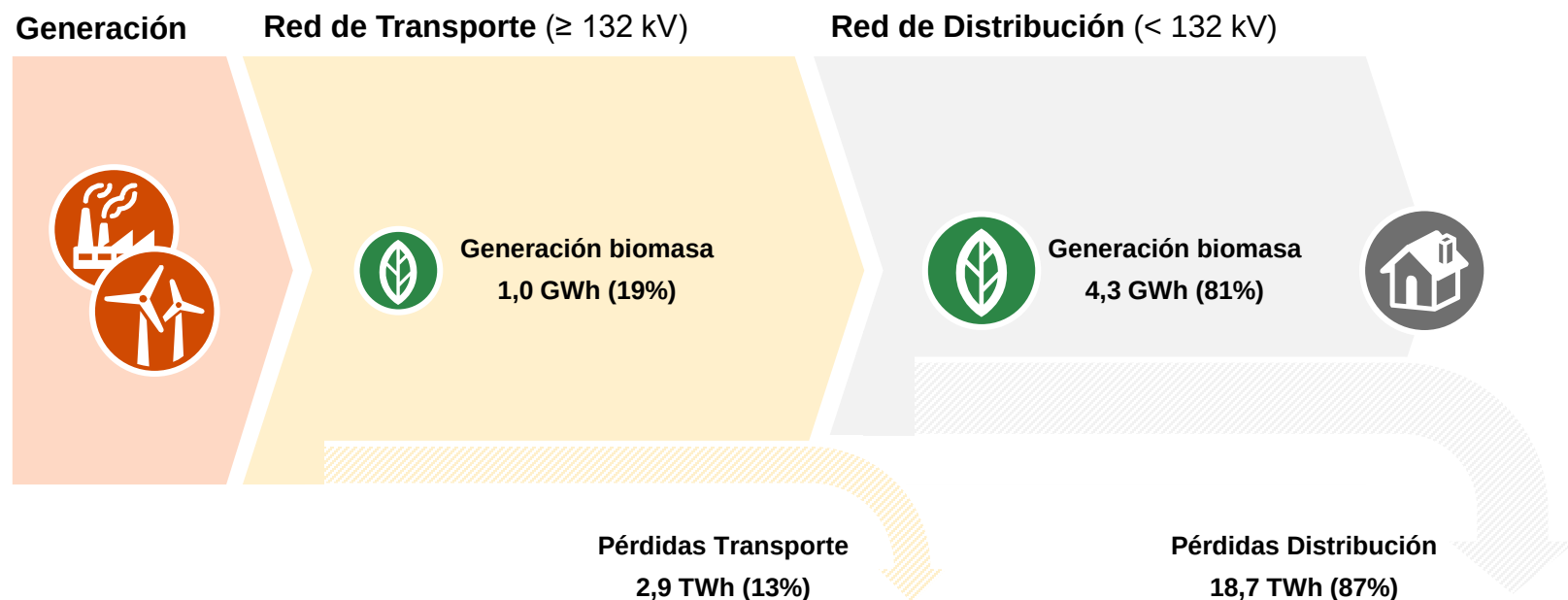
Instalaciones que utilicen como combustible principal residuos con valorización energética

Fuente: CNMC y Análisis PwC

4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas

El 81% de la generación de biomasa está conectada directamente a la red de distribución, por lo que estas instalaciones acercan la generación al consumo, lo que favorece la reducción de las pérdidas para el sistema, especialmente las producidas en la red de transporte...

Cadena de valor del sistema eléctrico



Tanto el **tamaño como la dispersión** de las plantas de biomasa y de residuos renovables permite que estén conectadas de forma mayoritaria a la red de distribución, cerca de los puntos de consumo, **reduciendo las pérdidas del sistema**

Fuente: CNMC y Análisis PwC

PwC
Preparado para APPA Biomasa

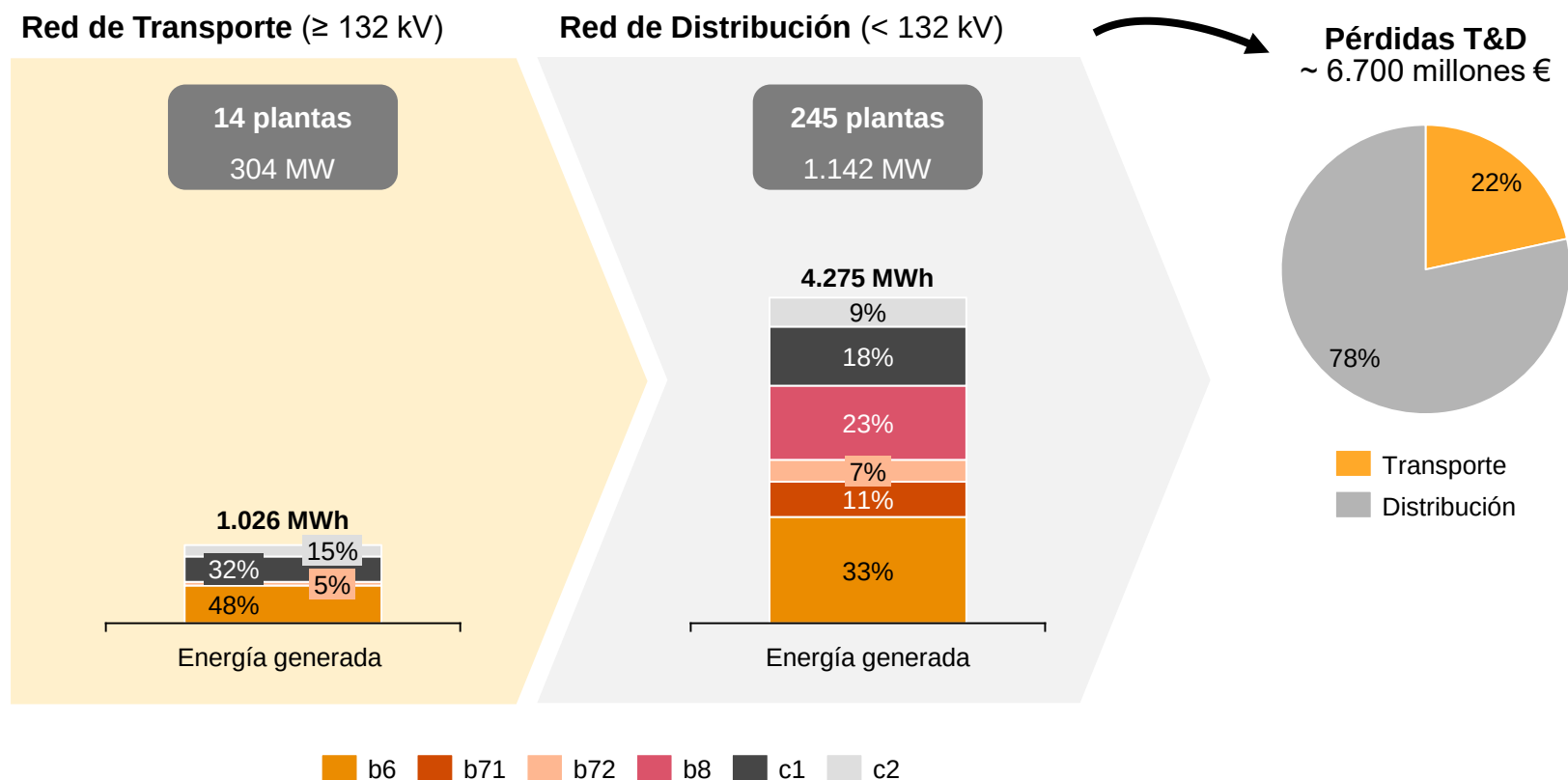
Estrictamente privado y confidencial

Marzo 2021
31

4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas

... Lo que supone un ahorro importante a nivel económico para el Sistema, pues las pérdidas de transporte suponen el 22% de unas pérdidas totales que alcanzan los 6.700 millones de €

Generación del parque de biomasa y residuos renovables por rango de tensión 2019



El 95% de las instalaciones de biomasa se encuentran conectadas a la red de distribución, lo que supone un ahorro económico para el Sistema, principalmente derivado del ahorro de las pérdidas de transporte.

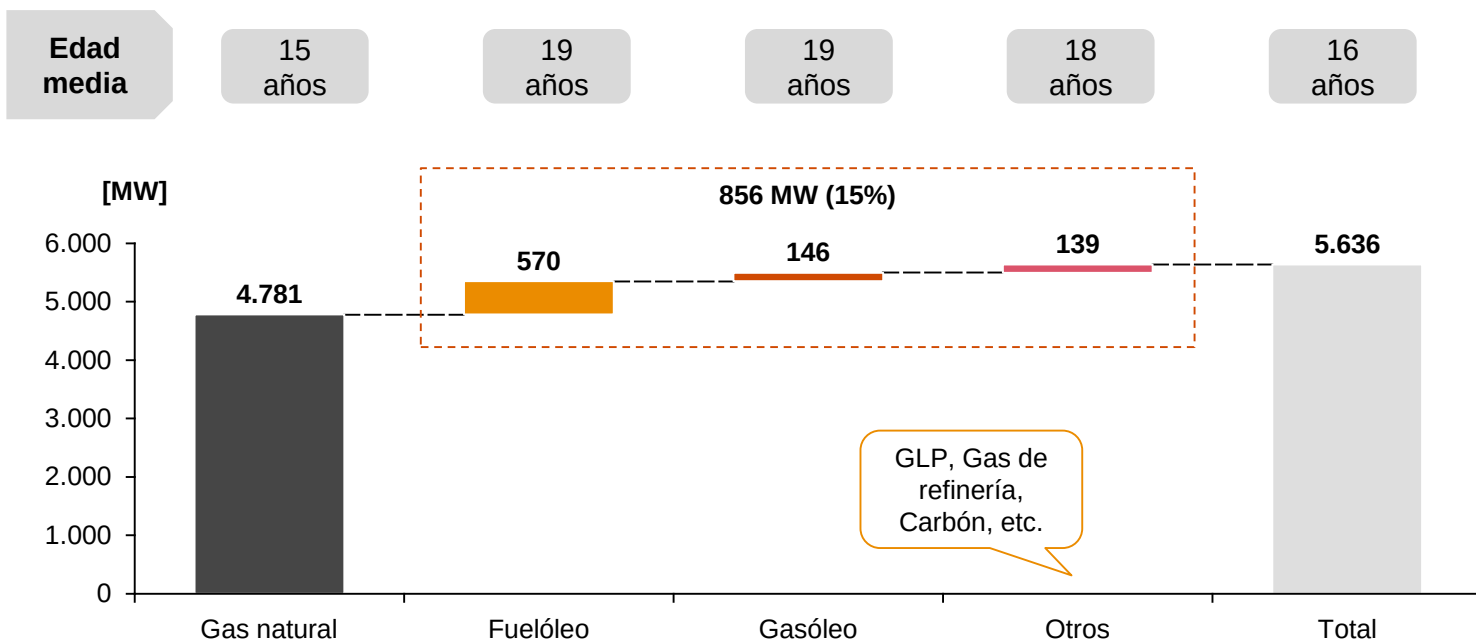
Fuente: CNMC y Análisis PwC

1. Situación actual de la biomasa en España
2. Análisis de la retribución específica de la biomasa
3. La biomasa como tecnología de respaldo del sistema
4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas
5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial
6. Otros impactos positivos de la biomasa
7. Anexo: Impacto económico de la biomasa a 2030

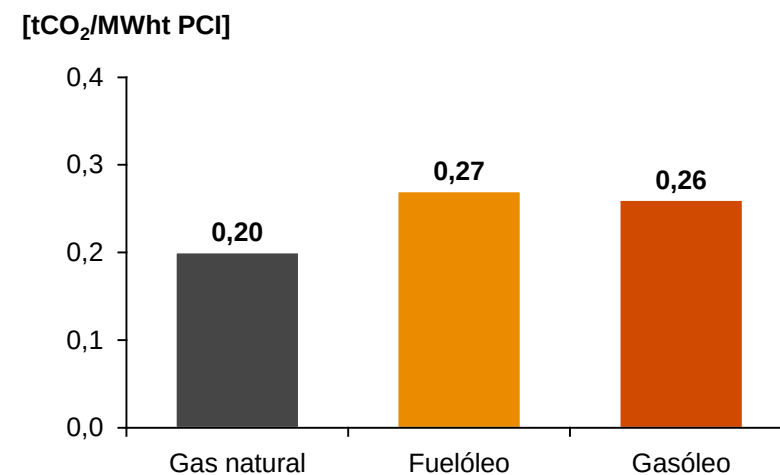
5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial

Actualmente, alrededor de 856 MW del parque de cogeneración (15% de la capacidad instalada total) utiliza como combustibles hidrocarburos líquidos los cuales presentan un mayor factor de emisiones y están más cerca del fin de su vida útil

Parque de cogeneración por tipo de combustible



Factor de emisiones por tipo de combustible



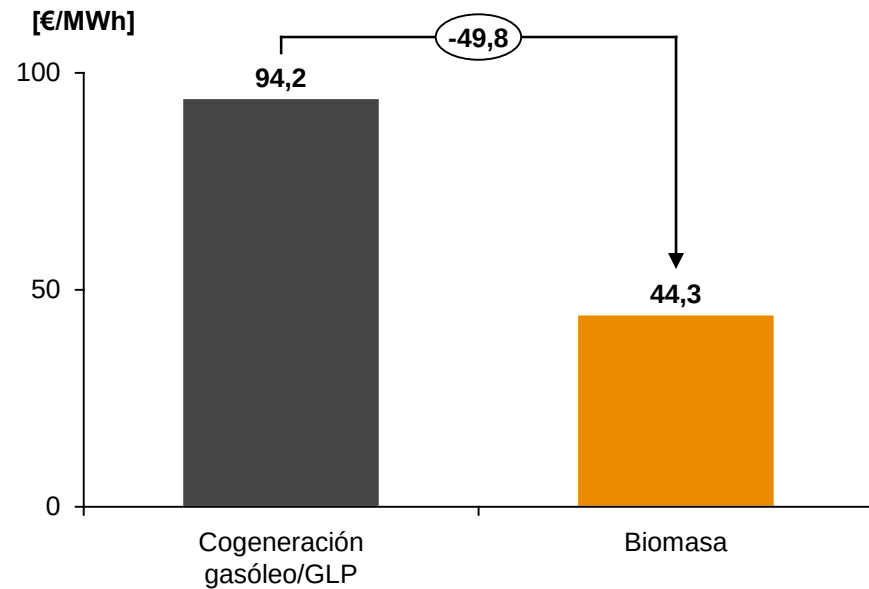
El parque de cogeneración más contaminante afronta el final de su vida útil, lo que pone **en riesgo la actividad industrial asociada**, por lo que sería necesario afrontar importantes inversiones para extender su vida útil, o **buscar otras soluciones como la reconversión a biomasa**

Fuente: CNMC, IDAE y Análisis PwC

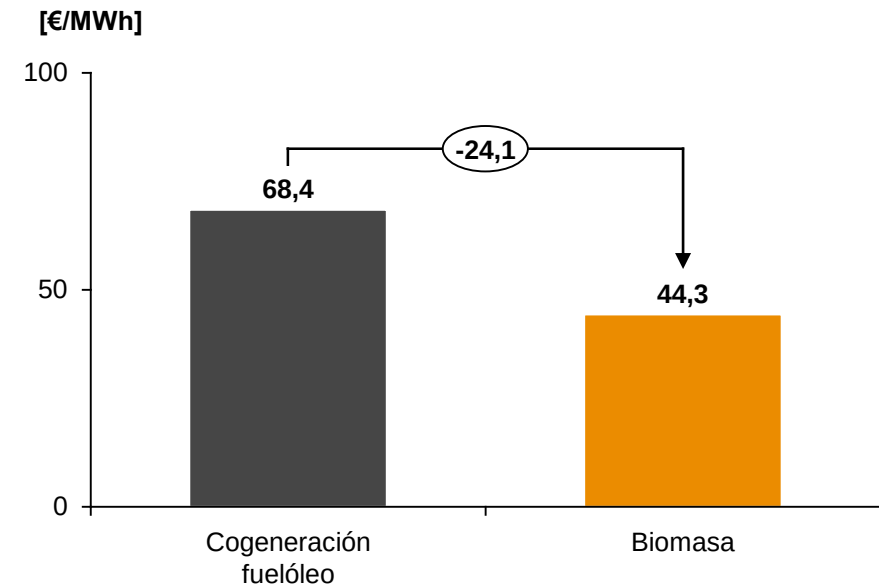
5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial

La biomasa actualmente está recibiendo una retribución por parte del sistema casi 50 €/MWh inferior a la que percibe una cogeneración de gasóleo y casi 25 €/MWh de lo que percibe una de fuelóleo, por lo que una reconversión supondría un ahorro de costes para el sistema

Retribución a la Operación 2020S1 para cogeneraciones de gasóleo/GLP



Retribución a la Operación 2020S1 para cogeneraciones de fuelóleo



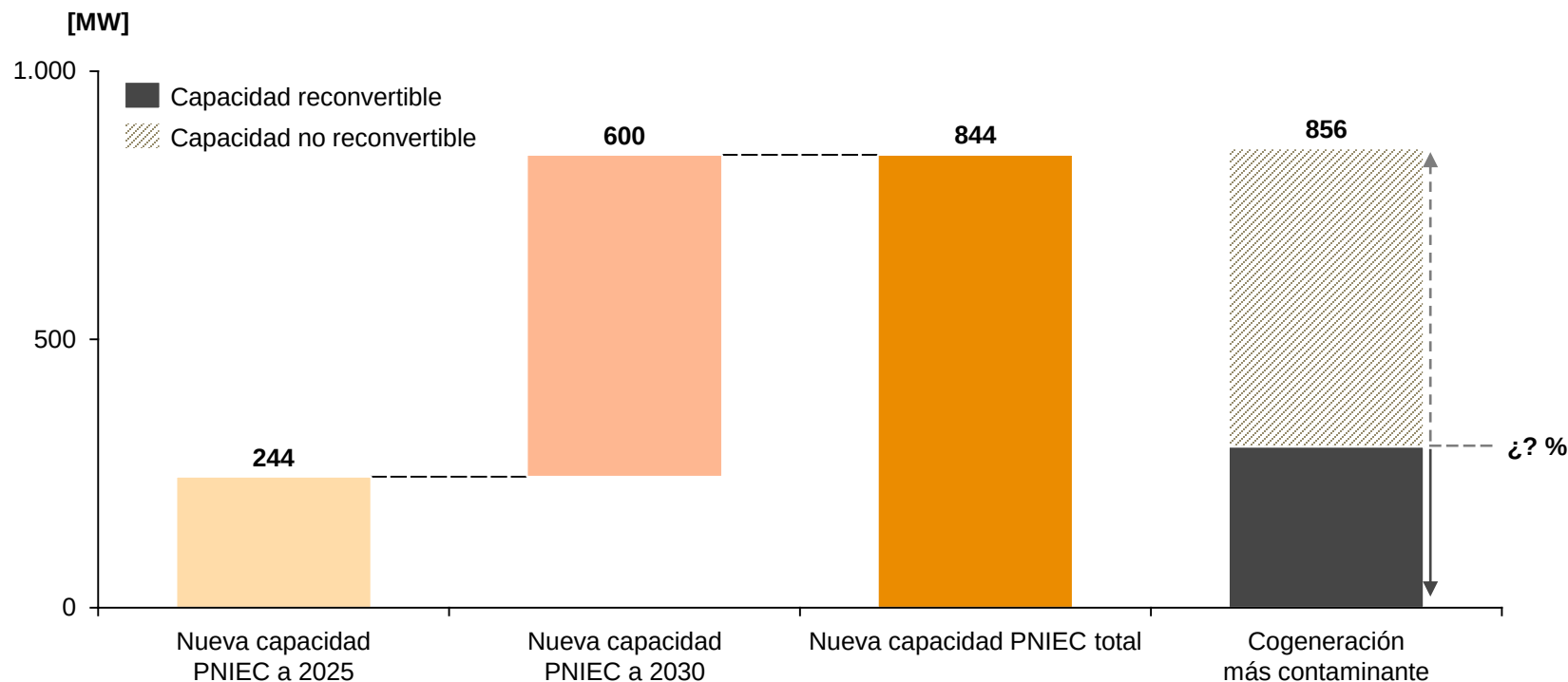
Asumiendo un **CAPEX de 1,5 M€/MW**, aproximadamente la mitad del CAPEX de una nueva instalación de biomasa, y un funcionamiento de **7.500 horas equivalentes**, la inversión de la reconversión podría recuperarse en **5 años en el caso de la cogeneración de gasóleo y en 10 años para la cogeneración de fuelóleo**

Fuente: Orden TED/171/2020 y Análisis PwC

5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial

La capacidad real reconvertible de cogeneración más contaminante a biomasa depende de diversos factores como la disponibilidad de recursos o la cercanía de otras instalaciones, aun así, se presenta como una oportunidad para acercarse a los objetivos marcados en el PNIEC

Nueva capacidad PNIEC a partir de cogeneración reconvertida a biomasa



La **cogeneración más contaminante** afronta sus últimos años de vida útil, lo que **afecta a la actividad industrial** asociada.

La **reconversión** de parte de esta capacidad **a biomasa** puede **aliviar este problema**, ayudando al sistema a **ahorrar costes**, a **alcanzar los objetivos del PNIEC** y **permitiendo una mayor sostenibilidad de la industria asociada y resiliencia del sistema** ante variaciones futuras del precio de los combustibles fósiles.

Fuente: Análisis PwC

5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial

La biomasa es la tecnología renovable que puede ser construida en su totalidad en nuestro país, fomentando el desarrollo de la industria nacional, y que junto con la operación de la misma permite luchar contra el fenómeno de la despoblación rural, motor de empleo sostenible en estos entornos

La biomasa promociona el desarrollo industrial



El impulso de la biomasa y de su construcción en territorio nacional **ayuda a favorecer el desarrollo industrial de España**, por lo que resulta necesario impulsar la fabricación de los equipos utilizados en territorio nacional.

La industria de calderería pesada puede ver mejorada su situación si se produce un decidido impulso a la biomasa, permitiéndole además competir en el extranjero.



Las tareas de construcción, así como logísticas y de operación y mantenimiento **involucran mano de obra, especialmente, en entornos rurales**, que es donde se encuentra de forma mayoritaria el recurso biomásico.

Estas necesidades ofrecen **oportunidades de empleo estables y a largo plazo**.



La biomasa es un combustible renovable y autóctono, que proporciona un **nuevo valor a los subproductos del campo ayudando a la vez a disminuir la dependencia energética** de nuestro país.

El precio de la electricidad procedente de la biomasa implica un flujo económico para su cadena logística, lo que no ocurre en otras tecnologías.

La fabricación de bienes de equipo en territorio nacional **permite el desarrollo industrial de España y, además, ayuda a cumplir con los objetivos de Transición Energética y de Reto Demográfico a los que nos enfrentamos en la actualidad**, debido a la generación y fijación de empleo estable en los entornos rurales.

Además, **aparecen sinergias con las comarcas mineras**, protagonistas en la Transición Justa, **tanto a nivel de personal como para las cadenas logísticas**.

Fuente: Análisis PwC

1. Situación actual de la biomasa en España
2. Análisis de la retribución específica de la biomasa
3. La biomasa como tecnología de respaldo del sistema
4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas
5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial
6. Otros impactos positivos de la biomasa
7. Anexo: Impacto económico de la biomasa a 2030

6. Otros impactos positivos de la biomasa

El fomento de la biomasa de nueva generación, además de beneficios técnicos para el sistema eléctrico, también impacta de forma muy positiva en el desarrollo de la industria local y contribuye de forma relevante en la consecución de un modelo de economía justa y limpia

Cobertura de otros beneficios de la biomasa



Creación de empleo

Energética XXI, nº 124 (12/09/2019)

Biomasa, la energía renovable que más empleo puede generar

...se puede generar un número elevadísimo de empleos que se mantienen en el tiempo al estar directamente relacionados tanto con la gestión de las instalaciones como indirectamente con las actuaciones derivadas de la recogida, pretratamientos, distribución y transporte de los combustibles biomásicos.



Medioambiente

Retema.es (01/09/2020)

Biomasa forestal para la mitigación del cambio climático

La medida de mitigación del cambio climático más importante es la transformación de los sistemas de energía, industria y transporte para que el carbono fósil permanezca en el suelo. La bioenergía juega un papel estratégico en el apoyo a esta transformación. El cambio de combustibles fósiles a biomasa procedente de bosques gestionados de forma sostenible puede reducir el CO2 atmosférico a lo largo de escalas de tiempo relevantes para la estabilización del clima.



Economía circular

Europa Press.es (06/06/2020)

La biomasa para uso energético, “paradigma de la economía circular”

La actividad de fábricas de tableros o plantas de celulosa combinada con la cogeneración de energía eléctrica y térmica -en general, para autoconsumo- a partir de sus propios subproductos aumenta la eficiencia global del aprovechamiento de recursos “y es una clara muestra de economía circular”



Transición justa

Energy News.es (13/02/2020)

La importancia de la biomasa para una justa Transición Ecológica

Es una gran fuente generadora de empleo en zonas rurales, lo que tiene un impacto muy positivo en las poblaciones colindantes a las centrales. Durante la construcción de Biollano han trabajado un máximo de 500 personas. Actualmente, son alrededor de 50 las personas que diariamente trabajan en la planta y más 1.000 los que se benefician del empleo indirecto generado por su actividad.

6. Otros impactos positivos de la biomasa

El fomento de la biomasa de nueva generación impacta de forma muy positiva en el desarrollo de la industria local y contribuye de forma relevante en la consecución de un modelo de economía justa y limpia

Beneficios económicos y sociales de la biomasa

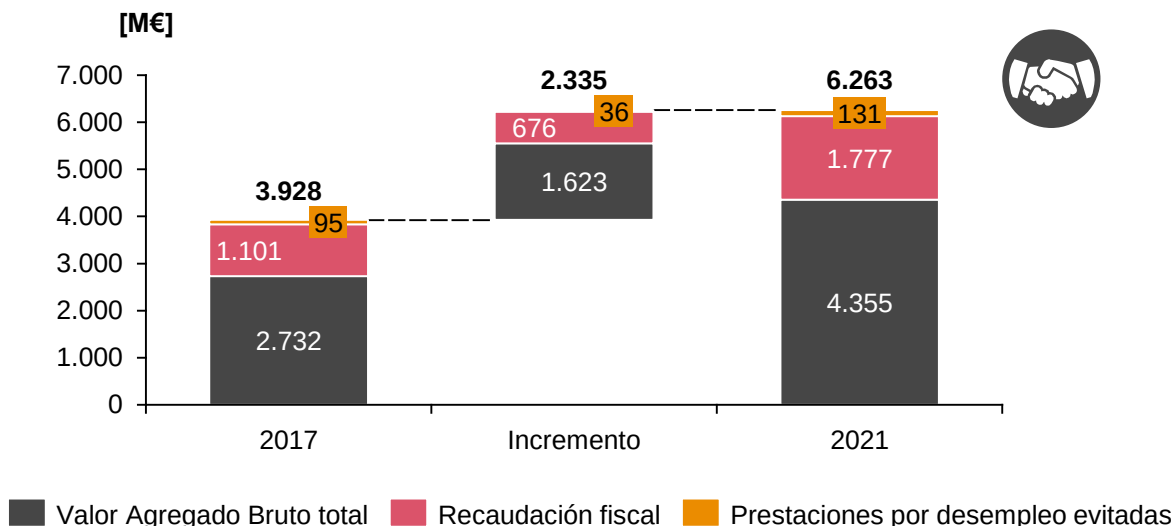


 Económicos	 Sociales
 La biomasa permite la reducción de la dependencia energética de España, al tratarse de materia prima existente en el territorio  Refuerza la competitividad de la industria a nivel local y europeo  La biomasa reduce la dependencia de los combustibles fósiles  La directiva europea de residuos establece que prevalece el reciclaje y la valorización energética ante el vertido, que debe ser la última opción de gestión	 Fomenta el desarrollo local mediante la creación de empleo y la fijación del mismo  Especial importancia en la revitalización de las áreas rurales  Fomenta el modelo de economía circular así como de transición justa  Reduce el desequilibrio económico entre las áreas urbanas y rurales

6. Otros impactos positivos de la biomasa

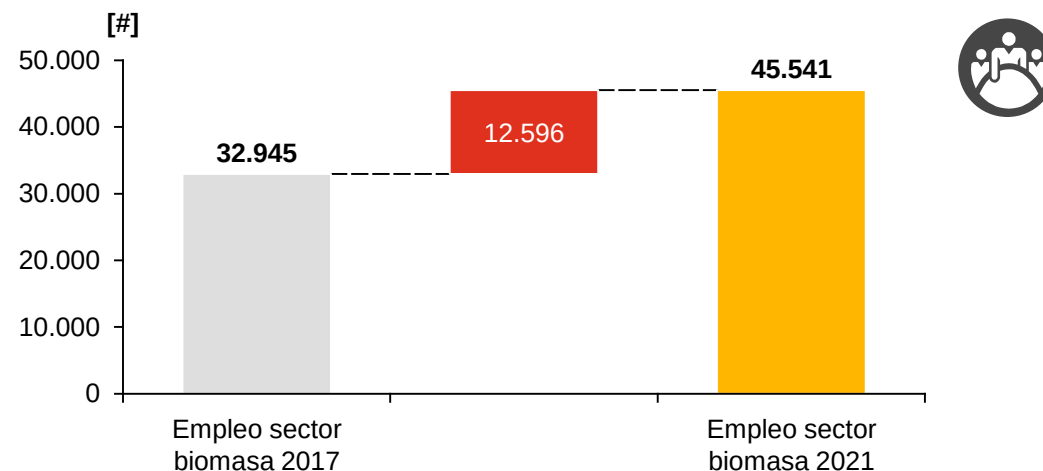
La biomasa cuenta con una serie de beneficios sociales y económicos de los cuales se podrían beneficiar zonas rurales, lo que tendría un impacto positivo dentro de los objetivos de la Estrategia Nacional frente al Reto Demográfico

Valor socioeconómico de la biomasa 2021



La biomasa supone la generación de actividad económica directa, indirecta e inducida, que según AFI, en su informe “Balance socioeconómico de las biomásas en España 2017-2021” **podría alcanzar en 2021 un valor total de 6.263 millones de euros**, en términos de Valor Agregado Bruto, y de **1.777 millones** derivados de tributos que afectan a la actividad (IVPEE, IRPF, cotizaciones a la seguridad social, etc.)

Creación de empleo sector de la biomasa 2021



El desarrollo de la biomasa conlleva la **generación de nuevo empleo**, especialmente en zonas rurales, **superando los 45.000 en 2021**. Además, **permite fijación del actual en sectores como la agricultura y la ganadería, favoreciendo la mejora de la competitividad y el emprendimiento en geografías poco pobladas** y garantizando la funcionalidad de estos territorios y contribuyendo a una transición justa

Fuente: Balance socioeconómico de las biomásas en España 2017-2021 (AFI) y Análisis PwC

6. Otros impactos positivos de la biomasa

El desarrollo de la biomasa es un claro beneficio para el medioambiente, debido principalmente a la reducción de emisiones que implica, convirtiéndose en una tecnología clave por su contribución a minimizar el impacto del cambio climático

Beneficios medioambientales





Medioambientales

- 

Contribuye al aprovechamiento de biomasa que, de otro modo, resultaría una fuente de contaminación debido a la combustión indiscriminada de podas agrícolas
- 

Contribuye a la gestión sostenible de las masas forestales favoreciendo la limpieza de montes y disminuyendo el impacto de los incendios forestales
- 

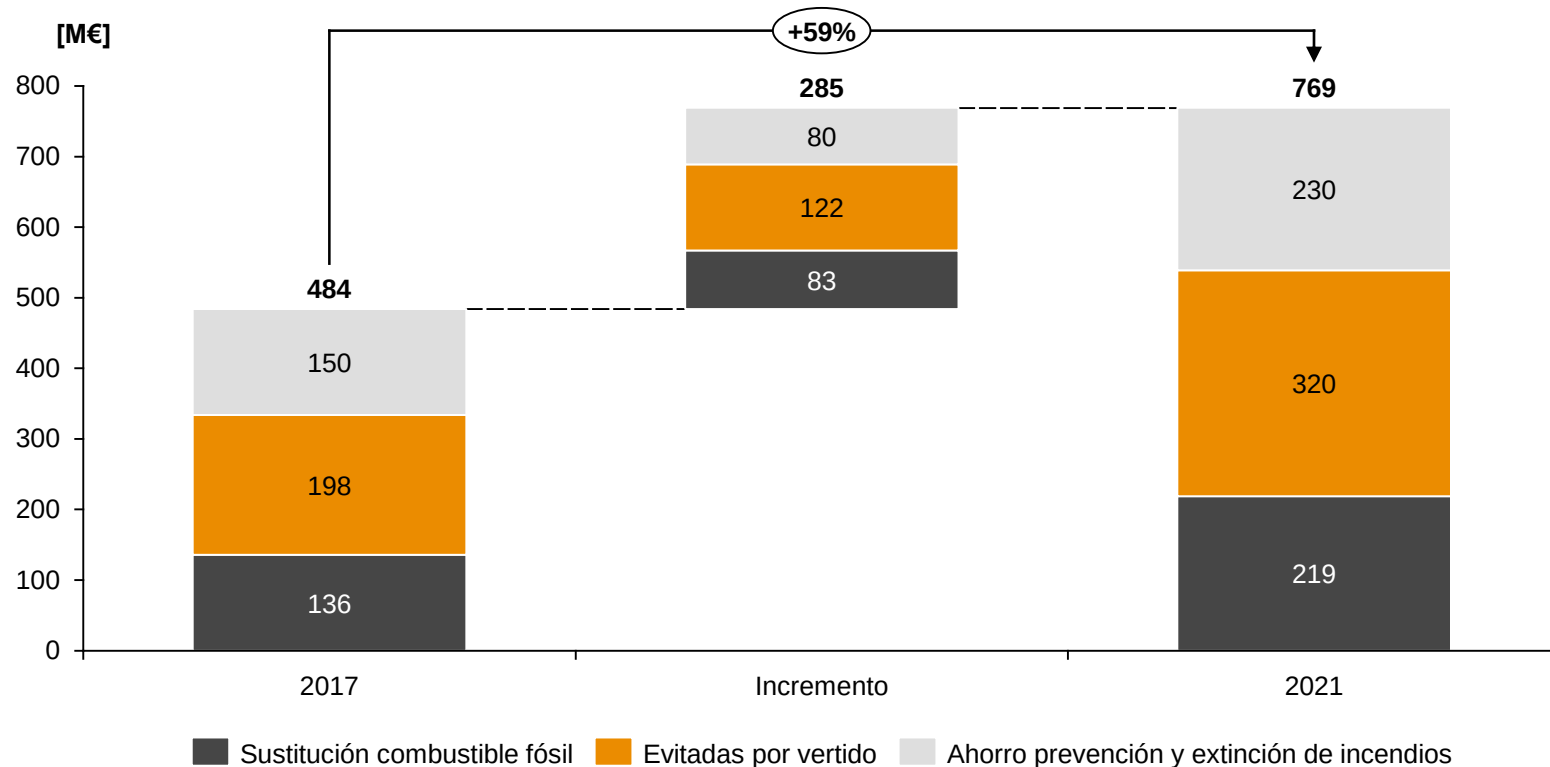
Ahorro de emisiones, puesto que la no valorización de la biomasa produce una emisión 21 veces superior debido al fenómeno de la metanización, que se produce principalmente con las podas municipales y de jardines
- 

Cierre de ciclos productivos (bioeconomía circular) debido a la valorización de subproductos y residuos y su posterior aprovechamiento para la obtención de bioenergía y biocombustibles

6. Otros impactos positivos de la biomasa

En España, el desarrollo de la biomasa y del aprovechamiento de residuos podría suponer un impacto económico de 769 M€ en 2021, derivado principalmente de la sustitución de combustibles fósiles, la reducción de emisiones y por las tareas de prevención y extinción de incendios

Ahorro medioambiental de la biomasa y residuos 2021



Según el estudio de AFI, la biomasa y los residuos permitirían en el año 2021 el ahorro de un total de 769 M€, lo que supondría un aumento de alrededor de un 59% con respecto a las cifras de 2017.

Este incremento denota el gran potencial de dichos recursos, los cuales todavía están lejos de alcanzar su máximo desarrollo.

Fuente: Informe "Balance socioeconómico de las biomásas en España 2017-2021" (AFI) y Análisis PwC

La biomasa y los residuos no solo aportan al sistema beneficios en materia de emisiones, pérdidas del sistema eléctrico y de seguridad de suministro, sino que apoya el desarrollo económico, social y medioambiental a nivel local y todavía tiene un gran potencial por alcanzar

Conclusiones

- 1** | La biomasa reúne los aspectos medioambientales, económicos y operativos necesarios para posicionarse como una tecnología clave en el periodo de Transición Energética
- 2** | La biomasa es totalmente gestionable y se encuentra capacitada para participar en todos los mercados de ajuste del sistema eléctrico, al igual que una planta de generación térmica convencional, que además aporta firmeza al sistema y que **podría participar activamente en subastas de capacidad.**
- 3** | Debido a su dispersión y su tamaño, las instalaciones de biomasa **acercan la generación eléctrica al consumo, aliviando las pérdidas del sistema donde más lo necesita.**
- 4** | La **reconversión a biomasa** del parque de cogeneración más contaminante se presenta como una oportunidad para **apoyar la actividad industrial y reducir sus emisiones.**
- 5** | La biomasa aporta valor a la Transición Justa y al Reto Demográfico, debido al **desarrollo económico, social y medioambiental** que promueve en las **zonas rurales**, en las que principalmente se encuentran los **focos de recursos biomásicos.**
- 6** | España todavía está lejos de alcanzar su **potencial en relación con la utilización de residuos para su aprovechamiento energético**, siendo la **correcta gestión y tratamiento de residuos** una palanca clave para el **desarrollo de una economía circular** que permita maximizar el **impacto económico y medioambiental**

El desarrollo de la biomasa en España podría traducirse en un ahorro anual neto para el sistema eléctrico español de casi 3.600 M€, de cumplirse los objetivos marcados en el PNIEC 2021-2030 y de alcanzar su máximo potencial de generación

Cuantificación del impacto económico anual derivado del desarrollo de la biomasa a 2030

Costes para el sistema

 Retribución específica	La biomasa percibe una retribución específica, o regulada, compuesta por dos conceptos: retribución a la operación (Ro) y retribución a la inversión (Ri)	~440 M€	Cada MWh generado cuesta al sistema 83,0 €/MWh
--	---	----------------	---

Beneficios para el sistema

 Disminución del precio de los mercados eléctricos	Los 1.600 MW de biomasa en el parque de generación español previstos en el PNIEC en 2030, provocarán una disminución tanto del precio del pool como de los servicios de ajuste , al desplazar a tecnologías más costosas	~300 M€	Cada MWh que genera la biomasa produciría un ahorro de 24,3 €/MWh*
 Ahorro en costes de CO₂	El desarrollo de la biomasa en España provocaría la disminución de las emisiones de CO₂ a la atmósfera y, por lo tanto, de los costes asociados	~200 M€	Cada MWh que genera la biomasa produciría un ahorro de 16,2 €/MWh en concepto de emisiones
 Ahorro de pérdidas para el sistema	La instalación de centrales de biomasa a lo largo de la geografía española y su conexión mayoritaria a la red de distribución provocará una disminución de las pérdidas en la red de transporte , al situarse más cerca del consumo	~20 M€	Cada MWh generado por la biomasa produciría un ahorro de 1,62 €/MWh debido a la reducción de pérdidas
 Impacto socioeconómico	El crecimiento de la biomasa lleva asociados ciertos beneficios socioeconómicos, relacionados con el aumento de la recaudación fiscal asociada al sector (IVPEE, IRPF, cotizaciones de la seguridad social, etc.)	~3.500 M€	La biomasa generaría un valor para el país de 283 €/MWh

Nota: Para el cálculo de los beneficios económicos de la biomasa ha sido considerada la capacidad instalada de biomasa en el escenario objetivo del PNIEC a 2030 y un funcionamiento de 7.500 horas

El valor se ha calculado como el beneficio de biomasa por pool entre la energía de biomasa generada, por lo que muestra el ahorro al sistema proporcionado por cada MWh de biomasa que se exporta a red

1. Situación actual de la biomasa en España
2. Análisis de la retribución específica de la biomasa
3. La biomasa como tecnología de respaldo del sistema
4. Aportación de la biomasa a la reducción de pérdidas
5. Aportación de la biomasa al desarrollo industrial
6. Otros impactos positivos de la biomasa
7. Anexo: Impacto económico de la biomasa a 2030

Detalle de los impactos económicos de la biomasa a 2030

 Disminución del precio de los mercados eléctricos	 Ahorro en costes de CO ₂	 Ahorro de pérdidas para el sistema	 Impacto socioeconómico
- Se ha simulado el precio de pool del sistema eléctrico español para distintos Escenarios: - Escenario Objetivo del PNIEC sin biomasa en el mix. - Escenario Objetivo del PNIEC con los 1,7 GW de biomasa en el mix. - En el segundo escenario el precio medio de pool es inferior debido a que la biomasa entra sustituyendo a los CCGT. - Esta diferencia de pool supone un ahorro de los costes del sistema eléctrico, el cual se calcula conforme a la diferencia de pool y a la demanda esperada a 2030.	- El PNIEC en su escenario Objetivo a 2030 prevé una capacidad de biomasa de 1,7GW. - Estas instalaciones verterían a red 12,4 TWh de energía eléctrica si funcionasen las 7.500 heq. que contempla la regulación actual. - Esta energía es totalmente libre de emisiones, por lo tanto, de ser generada por tecnología térmica convencional (CCGT) se producirían cerca de 5 millones de toneladas de CO₂. - Esto supone un ahorro para el sistema calculado en base al coste de los derechos de emisión de CO₂, que en 2030 podría rondar un valor de 40-50 €/tCO₂ según los principales analistas.	- Se han estimado las pérdidas de energía derivadas de la entrada de 12,4 TWh de biomasa en el Sistema por nivel de tensión, de acuerdo a los porcentajes de pérdidas de la CNMC. - Para ello se ha distribuido esta generación conforme a los niveles de tensión de la biomasa actuales, recogidos por la CNMC. - Estas pérdidas se han comparado con las que se producirían si la energía fuese vertida únicamente en la red de transporte. - La cuantificación económica se ha estimado de acuerdo a un rango de precios de energía proyectado a 2030.	- Para el cálculo del impacto socioeconómico se han considerado los siguientes parámetros: - Recaudación fiscal. - Prestaciones por desempleo evitadas. - De acuerdo con las estimaciones de ambos parámetros para el año 2021, se han realizado proyecciones para el año 2030, teniendo en cuenta el crecimiento de la biomasa contemplado en los escenarios Objetivo del PNIEC.

Fuente: Análisis PwC

Gracias

[pwc.com](https://www.pwc.com)

El presente documento ha sido preparado dentro del ámbito del informe *“Aportación de la biomasa de nueva generación al sistema eléctrico en el contexto de la transición energética” elaborado para APPA Renovables* y según los términos de nuestra carta de contratación de fecha 7 de Agosto de 2020 PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L. (en adelante, PwC) no acepta ninguna responsabilidad ante terceros que pudieran hacer uso del contenido de este Informe, sin la aceptación previa de PwC.

PwC, sus socios, empleados o colaboradores no garantizan (ni implícita ni explícitamente) la exactitud ni la suficiencia de la información contenida en este Informe ni asume ningún tipo de compromiso, obligación ni responsabilidad frente a nadie que actúe sobre la base de la información contenida en este Informe y tome alguna decisión basada en el mismo.

© 2021 PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L. Todos los derechos reservados. "PwC" se refiere a PricewaterhouseCoopers Asesores de Negocios, S.L., firma miembro de PricewaterhouseCoopers International limited; cada una de las cuales es una entidad legal separada e independiente.