



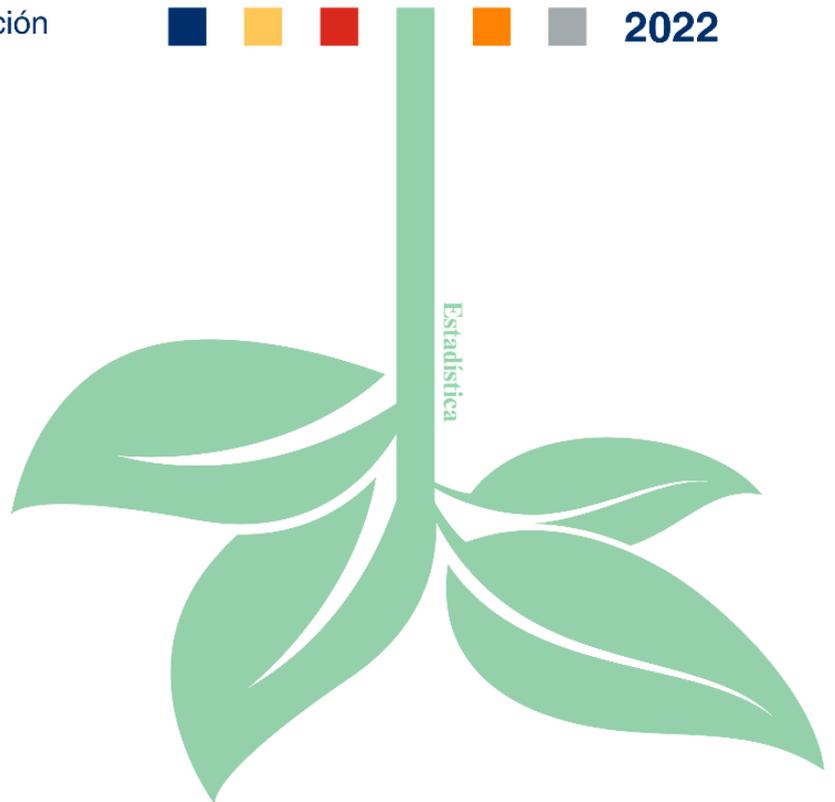
MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO

Cambio Climático

Tecnologías de mitigación y adaptación



2022



Oficina Española
de Patentes y Marcas

Informe realizado de forma conjunta entre la Unidad de Información Tecnológica y el servicio de Estadísticas de la Unidad de Apoyo a la Dirección pertenecientes a la Oficina Española de Patentes y Marcas OA.

Para cualquier consulta o duda sobre el informe puede contactar con:

estadisticas@oepm.es

Agradecimientos:

La OEPM agradece a Jose Antonio Peces Aguado su dedicación en la creación y elaboración de este informe



Contenido

1	Introducción	2	3.2.	Solicitudes de Patentes Europeas de origen español	20
1.1.	PATSTAT y CPC como fuente elegida para los datos de patentes en las TMACC.....	4	4	Perfil del solicitante e inventor.....	24
1.2.	Clasificación de las TMACC.....	4	4.1.	Solicitud de Patentes y Modelos de Utilidad presentados y publicados en la OEPM	26
2	Evolución de las soluciones publicadas	8	4.2.	Solicitudes de Patentes Europeas de origen español en TMACC	27
2.1.	Evolución de las solicitudes publicadas de Patentes y Modelos de Utilidad en la OEPM en TMACC	10	4.3.	Estadísticas de género	29
2.2.	Evolución de las solicitudes publicadas de patentes europeas de origen español en TMACC	11	5	Panorama internacional de residentes en España.....	30
3	Clasificaciones con mayor número de solicitudes	14	5.1.	Panorama internacional y posición de las Familias Internacionales de Patentes (IPF) de residentes en España.....	32
3.1.	Solicitudes en Patentes y Modelos de Utilidad presentadas y publicadas en la OEPM.....	16	6	Conclusiones	40
			7	Referencias	42

1 Introducción

En la pasada Cumbre sobre la Ambición Climática del 20 de septiembre de 2023, en la Sede de las Naciones Unidas, se presentó el último informe científico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático que resaltó, una vez más, la urgencia de actuar. El daño ocasionado por la crisis climática es enorme y las emisiones globales de gases de efecto invernadero permanecen en niveles nunca antes vistos. Durante las próximas tres décadas, es imperativo que se reduzcan las emisiones de inmediato y a gran escala, para limitar el calentamiento global a 1,5°C por encima de los niveles preindustriales y así evitar las peores consecuencias. En sus declaraciones, el Secretario General de la ONU, Antonio Guterres llegó a afirmar que "la humanidad ha abierto las puertas al infierno".

El Cambio Climático es un hecho ampliamente reconocido por la comunidad científica y la comunidad internacional. Los informes periódicos emitidos por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático IPCC alertan de las consecuencias del Cambio Climático que ya se están evidenciando en la elevación del nivel del mar y de su temperatura, en el régimen de las lluvias, en la disminución progresiva de los hielos polares, en las olas de calor y en otras muchas variables climáticas. El último informe del IPCC comienza afirmando que "las actividades humanas, principalmente a través de las emisiones de gases de efecto invernadero, han causado inequívocamente el calentamiento global, con una temperatura de la superficie del planeta que alcanzará 1,1 °C por encima de la media de 1850 a 1900 en el periodo de 2011 a 2020. Las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero han seguido aumentando, con contribuciones continuadas e históricamente desiguales derivadas del uso insostenible de la energía, el uso y el cambio de uso de la tierra, los estilos de vida y los patrones de consumo y producción entre regiones, entre países y dentro de ellos, y entre individuos".

Aún en el caso de que se alcanzaran los objetivos del Acuerdo de París para que el incremento de la temperatura media del planeta no exceda los 2°C, los eventos meteorológicos cada vez más frecuentes y extremos están ya produciendo de forma evidente un impacto sobre los ecosistemas y la biodiversidad, así como sobre la población y la actividad económica.

Este panorama pone en primer plano el papel de la tecnología para aportar soluciones que permitan descarbonizar la economía y adaptarse a las nuevas circunstancias consecuencia de la actividad humana. También se evidencia la necesidad de fomentar la transferencia de la tecnología para que dichas soluciones lleguen no solo a los países del norte globalizado, sino también a los países de rentas medias y bajas, en los que se une la vulnerabilidad ante las alteraciones climáticas con la escasez de recursos tecnológicos.

A este efecto, se evidencia la importancia de las patentes, además de como herramienta para conocer la evolución y orientación de los resultados del esfuerzo realizado en I+D, también para la divulgación del conocimiento, la transferencia de la tecnología y su despliegue en el mercado.

Este informe pretende mostrar el posicionamiento y evolución de la tecnología española en las Tecnologías de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (TMACC) haciendo uso de las patentes como indicador e identificando los campos técnicos que tienen una mayor relevancia.

1.1. PATSTAT y CPC como fuente elegida para los datos de patentes en las TMACC

En este informe se ha hecho uso de PATSTAT (versión Spring 2023), la base de datos relacional creada por la Oficina Europea de Patentes (EPO) para obtener estadísticas de las patentes a nivel mundial. El esfuerzo de realizar actualizaciones semestrales de PATSTAT a partir de los datos recopilados de todas las oficinas de patentes nacionales y regionales del mundo conduce a que PATSTAT sea la base de datos más reputada y utilizada para realizar estudios y análisis estadísticos por las instituciones nacionales e internacionales, desde la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) hasta la Agencia Internacional de la Energía (AIE), pasando por todo tipo de instituciones académicas y económicas.

Particularmente necesaria para extraer datos y confeccionar estadísticas de patentes es la Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC). La CPC, gestionada por la EPO y la Oficina Estadounidense de Patentes y Marcas (USPTO), es una ampliación más detallada de la Clasificación Internacional de Patentes (CIP). Se divide en ocho secciones, que a su vez se subdividen en clases, subclases, grupos y subgrupos. Hay aproximadamente 260.000 entradas de clasificación.

Además, la CPC cuenta con una sección adicional Y, cuyo fin es clasificar invenciones que, por su transversalidad o sus aplicaciones, no cuentan con una ubicación adecuada en la CIP ni en su desglose en la CPC. Este es el caso de la clase Y02 y la subclase Y04S, que se crearon para clasificar las invenciones relativas a las Tecnologías de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (TMACC). Esta clasificación adicional se

asigna por la EPO mediante una reclasificación automatizada que queda recogida en PATSTAT. La clase Y02 y la subclase Y04S serán las herramientas para la extracción de los datos directamente de PATSTAT a lo largo de este informe.

Ambas condiciones, PATSTAT y la selección por Y02+Y04S, ponen este informe en línea con la práctica generalizada seguida por otras organizaciones nacionales o supranacionales que emiten informes sobre TMACC con datos estadísticos de patentes.

Este es el motivo por el que este estudio, a diferencia de otros anteriores realizados por la OEPM, ha optado por utilizar esta metodología centrada en las CPCs Y02 e Y04S. Con ello, los resultados del informe se alinean con los criterios implantados internacionalmente, lo que abunda en su comparabilidad.

El estudio ofrece una visión de la situación de las TMACC en España y a nivel mundial. En primer lugar, se describe la situación de las solicitudes de patentes y modelos de utilidad en TMACC solicitados en la OEPM y de las patentes europeas de origen español en TMACC. A continuación, se aborda la situación de las familias internacionales de patentes en TMACC solicitadas a nivel mundial por el país de residencia de los solicitantes, para, de este modo, conseguir una panorámica completa de la invención en este ámbito.

1.2. Clasificación de las TMACC

El informe *Patents and the energy transition* ¹de 2021, realizado por EPO en colaboración con la Agencia Internacional de la Energía, proporcionó una visión generalizada de distribución temporal y geográfico de las TMACC. Para ello, evitó la detallada granularidad que proporciona la CPC, útil para la búsqueda de invenciones, pero poco

¹ Oficina Europea de Patentes (2021). “*Patents and the energy transition*”. Recuperado de:

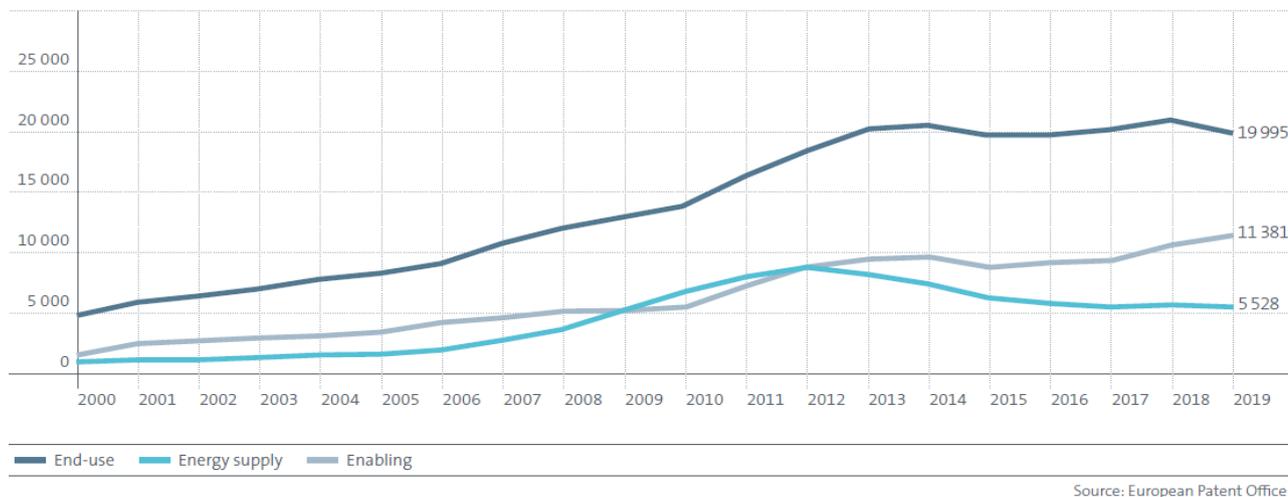
https://link.epo.org/web/patents_and_the_energy_transition_study_en.pdf

práctica para obtener una visión de conjunto de las tecnologías de Energía Baja en Carbono (Low Carbon Energy). A este efecto dividió las TMACC en tres grandes grupos:

1. Low-Carbon Energy Supply (designadas genéricamente como Energy Supply) donde se encuentran fundamentalmente las tecnologías de producción de energías renovables (hidráulica, bioenergía, eólica y fotovoltaica entre las más conocidas) aunque, también, la energía nuclear.
2. Enabling and cross-cutting energy systems (designadas como Enabling technologies) donde se agrupan todas aquellas tecnologías asociadas a las anteriores y que posibilitan que estas sean más eficientes y cuenten con medios para el almacenamiento. Entre ellas se encuentran, por ejemplo, las pilas de combustible, las baterías, la captura de CO₂ o las redes inteligentes de distribución eléctrica.
3. Energy substitution and efficiency in end use (genéricamente, End-use technologies), el grupo más numeroso, donde se pueden encontrar tecnologías que están orientadas a descarbonizar y a hacer eficiente el consumo de energía en los procesos productivos, la digitalización, el transporte, la climatización de edificios o los electrodomésticos.

Sobre esta base se observó la evolución temporal de estos tres grandes grupos para las Familias Internacionales de Patentes (International Patent Families - IPFs). Se hace necesario mencionar que este informe de 2021 solo proporciona datos hasta 2019, ya que utiliza el año de la fecha de prioridad de las IPFs para representar la evolución temporal. Esta práctica, cada vez más generalizada, de contabilizar las IPFs por la fecha de la prioridad es un intento de acercarse lo más posible al momento de producirse la invención. Se recuerda que, entre la fecha de prioridad de la solicitud y la publicación de esta hay un periodo de 18 meses, de ahí la retrospectión del estudio.

1 Low-carbon energy supply	Wind	Y02E10/70/LOW	
	Solar	Solar PV	Y02E10/50/LOW
		Loar termal	Y0E10/40/LOW
		Other solar	Y0E10/60
	Other renewables	Geothermal energy	Y0E10/10/LOW
		Hydro	Y0E10/20/LOW
		Marine	Y0E10/30/LOW
		Other	Y0E10/00
		Technologies for the production of fuel of non-fossil origins	Biofuels
	Fuel from waste		Y0E50/30
Other	Y0E50/00		
Combustion technologies with mitigation potential	Y0E20/00/LOW		
Energy generation of nuclear origin (electricity)	Y0E30/00/LOW		
2 Enabling and cross-cutting energy systems (enabling technologies)	CCUS	Y02C20/00/LOW	
	Batteries	Y02E60/10	
	Hydrogen and fuel cells		Y02E60/30/LOW
			Y02E60/13 OR
			Y02E60/14 OR
			Y02E60/16 OR
			Y02E70/00/LOW OR
	Other		Y02E60/60 OR
			Y02E60/00 OR
			Y02E40/00 or
		Y02E40/10,20,30,40,50,60	
Smart grid	Y04S		
3 Energy substitution and efficiency in end use (end-use technologies)	Buildings	Y02B	
	Production/chemical and oil refining		Y02P20/00/LOW OR
			Y02P30/00/LOW
	Production/metal and minerals processing		Y02P10/00/LOW OR
			Y02P40/00/LOW
	Production/other	Agriculture	Y02P60/00/LOW
		Consumer products	Y02P70/00/LOW
		Other production	Y02P80/00/LOW OR
	Transportation/electric vehicles and EV infrastructure		Y02P90/00/LOW
		EV and Infrastructure	
			Y02T10/92/ OR
Fuel cells for road vehicles		Y02T900/10/LOW	
		Y02T90/40/LOW	
Transportation/other road technologies		Y02T10/00 OR	
		Y02T10/10/LOW OR	
		Y02T10/80,82,84,86,88,90 OR	
		Y02T90/00	
		Y02T90/00	
Other transportation/aeronautics, maritime and railways	Aeronautics	Y02T50/00/LOW	
	Maritime and waterways	Y02T70/00/LOW	
	Railways	Y02T30/00	
Computing and communication	Y02D10/00 OR		
	Y02D30/00/LOW		



Source: European Patent Office

Figura 1.1 Global Growth of IPFs in clean energy supply, enabling and end-use technologies, 2000-2019. European Patent Office

La Figura 1.1 muestra los resultados de este análisis. El elevado número de invenciones del grupo relacionado con el uso final de la energía (End-use) es el reflejo de la importante cantidad de tecnologías agrupadas en dicha categoría, que muestra un acusado crecimiento hasta 2013 y un cierto estancamiento a partir de ese año. Por su parte, el estancamiento evidente de la producción de energía baja en carbono (Energy Supply) a partir de 2012 podría ser consecuencia de la madurez de las tecnologías de producción de energía, también de las tecnologías eólica y fotovoltaica que, como se verá más adelante, son las que mayores cifras arrojan. Asimismo, se observa cómo el grupo que experimenta un crecimiento más continuado es el relativo a las tecnologías instrumentales (Enabling).

Estas tres grandes categorías (End-use, Energy supply y Enabling), serán el punto de partida para proporcionar una visión general orientada a identificar las TMACC que muestran un mayor protagonismo en el ámbito nacional e internacional.

Asimismo, con la intención de proporcionar una visión más completa, se han añadido dos categorías de TMACC también contenidas en Y02, pero que el informe de EPO de 2021 no contempló: Y02W- Tecnologías de Gestión y Tratamiento de

los residuos y las Aguas Residuales e Y02A- Tecnologías de Adaptación al Cambio Climático (se llamarán categorías 4 y 5 en este estudio).

Y02W	Tecnologías de Gestión y Tratamiento de los residuos y las Aguas Residuales
Y02A	Tecnologías de Adaptación al Cambio Climático

En resumen, se establecen cinco categorías que agrupan distintas CPCs descritas en el siguiente cuadro.

Categoría	CPC	Descripción
1 Producción de energía baja en carbono	Y02E 10	Energías renovables (Eólica, solar, solar fotovoltaica, hídrica, marina, geotérmica y otras)
	Y02E 50	Bioenergía. Tecnologías de producción de combustible de origen no fósil
	Y02E 20	Tecnologías de combustión con mitigación potencial
	Y02E 30	Generación de energía de origen nuclear
2 Tecnologías instrumentales	Y02E 40	Tecnologías para la generación, transmisión o distribución eficiente de la energía eléctrica
	Y02E 60	Tecnologías facilitadoras; Tecnologías con una contribución potencial o indirecta a la mitigación de las emisiones de GEI
	Y02E 70	Otros sistemas de conversión o gestión de la energía que reducen las emisiones de GEI
	Y02C	Captura, almacenamiento o eliminación de gases de efecto invernadero
	Y04S	Las redes eléctricas inteligentes
3 Tecnologías de uso final	Y02B	Tecnologías relativas a la construcción de edificios
	Y02D	Tecnologías de mitigación del cambio climático en las tecnologías de la información y la comunicación [tic], es decir, tecnologías de la información y la comunicación destinadas a reducir su propio consumo de energía
	Y02P	Tecnologías de mitigación del cambio climático en la producción o transformación de bienes
	Y02T	Tecnologías relacionadas con el transporte
4 Gestión de residuos y aguas residuales	Y02W	Tecnologías relacionadas con el tratamiento de aguas residuales o la gestión de residuos
5 Adaptación al Cambio Climático	Y02A	Tecnologías de adaptación al cambio climático

En este estudio se analizan, por un lado, la evolución del número de solicitudes en TMACC (punto 2), por otro, las sub-clasificaciones de la CPC Y02 que tienen más solicitudes (punto 3), y, por último, el perfil del solicitante en estas tecnologías (punto 4). En estos puntos se utilizan las patentes publicadas como indicador principal.

En cada punto, se estudian primero las solicitudes de patentes y modelos de utilidad publicados en la OEPM y en segundo lugar las

solicitudes de patente europea de origen español (aquellas cuyo primer solicitante reside en España).

Finalmente, se realiza un análisis de las familias internacionales de patentes en TMACC tanto en el panorama internacional como en el de los residentes en España (punto 5).

2 Evolución de las soluciones publicadas

2.1. Evolución de las solicitudes publicadas de Patentes y Modelos de Utilidad en la OEPM en TMACC

menos una de sus clasificaciones esté en alguna de las cinco categorías anteriormente mencionadas. En este apartado cada solicitud se contabiliza una sola vez, aunque pueda tener varias clasificaciones en varias categorías.

Se considera que una solicitud de patente o modelo de utilidad es de TMACC siempre que al

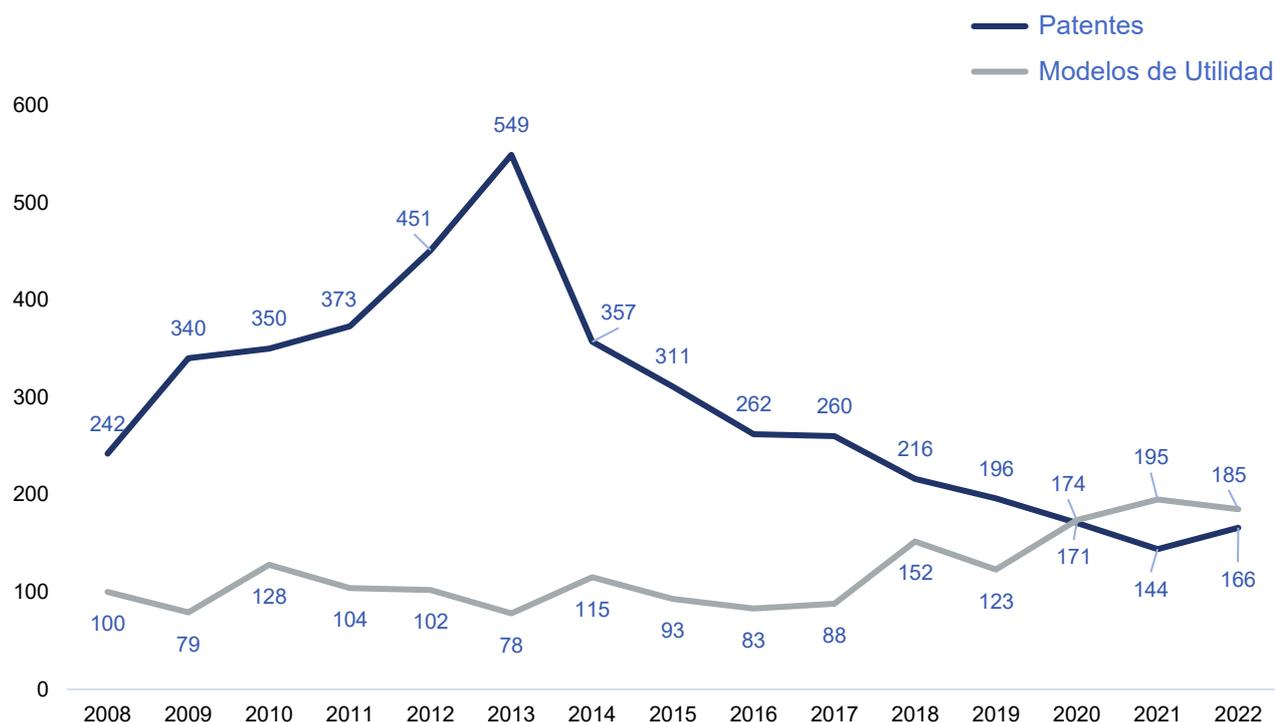


Figura 2.1 Evolución de las Solicitudes Publicadas de Patentes y MU en TMACC. Oficina Española de Patentes y Marca.

Analizando la evolución del número de solicitudes de patentes publicadas en la OEPM en TMACC, se observa una subida desde el 2008 hasta el 2013, seguida de un decremento con tasas negativas en torno al 15% hasta el 2021. Sin embargo, en 2022 se vuelve a registrar una subida del 15,3% con respecto al año anterior.

Por otro lado, es interesante analizar qué porcentaje representan las solicitudes en TMACC respecto al total de solicitudes de invenciones en un mismo año. En el siguiente gráfico se representan la evolución de dichos porcentajes para las dos modalidades estudiadas (Figura 2.2).

En cuanto a modelos de utilidad (MU), las cifras muestran estabilidad, con tendencia al alza en los últimos años. De hecho, en los años 2020, 2021 y 2022 se dan los tres valores más altos de toda la serie (Figura 2.1). Hasta el punto que, desde el año 2020, el número de solicitudes de modelos de utilidad en TMACC supera al de patentes.

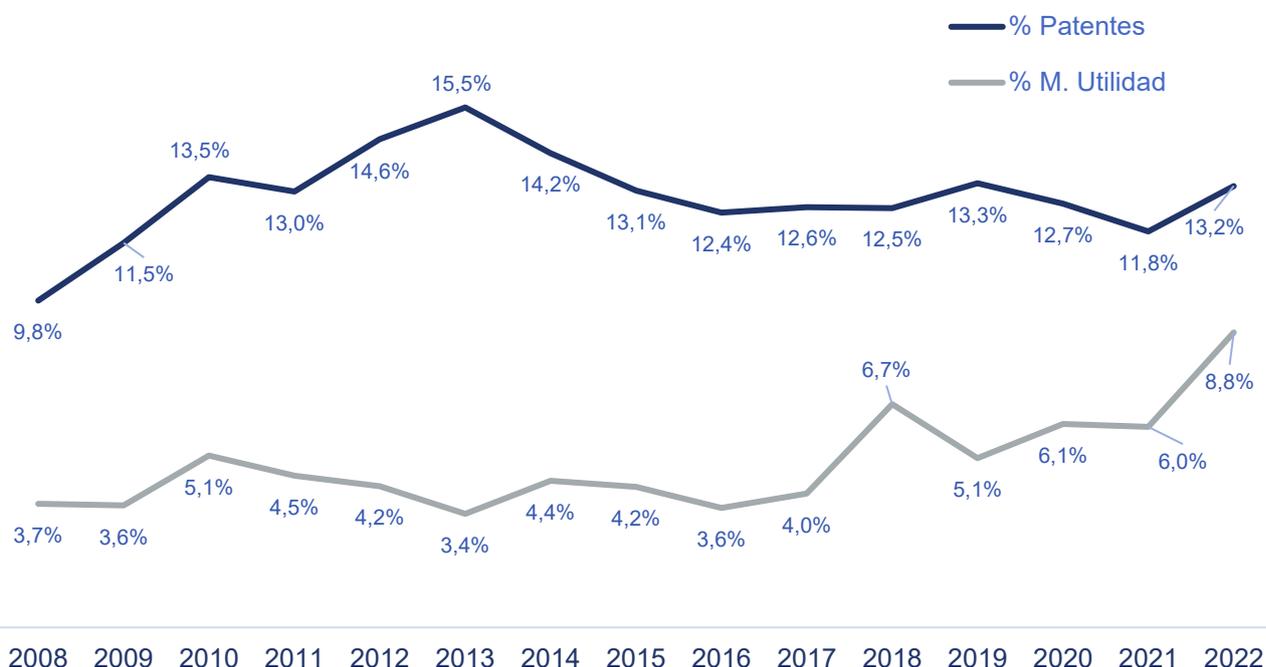


Figura 2.2 Porcentaje de Solicitudes Publicadas de Patentes y MU en TMACC. Oficina española de Patentes y Marcas

En cuanto las patentes, se aprecia la misma tendencia decreciente desde el 2013 que, en el Gráfico 1, si bien bastante más atenuada. Es decir, aunque las solicitudes en TMACC cayeron sostenidamente desde 2013, su incidencia en el total de solicitudes se mantuvo en el entorno del 12-13%, en porcentajes similares a los de los años de crecimiento en las solicitudes. De hecho, desde el 2013 al 2022 las diferencias no llegan a los 4 puntos porcentuales. Se puede interpretar, por tanto, que las TMACC no han perdido interés en los últimos ocho años.

Por su parte, la incidencia de las TMACC en las solicitudes de modelos de utilidad tiene clara tendencia al alza en los últimos años, alcanzando en 2022 el mayor porcentaje de la serie, con el 8,8%.

2.2. Evolución de las solicitudes publicadas de patentes europeas de origen español en TMACC

La evolución de las patentes europeas de origen español en TMACC, es diferente a la que se observa en la serie de las nacionales. Se aprecia una subida en los años 2012 a 2015, con un valle en 2016 y una progresiva recuperación hasta cifras de record en los últimos años. Es especialmente destacable el año 2021. (Figura 2.3).

En cuanto las patentes, se aprecia la misma tendencia decreciente desde el 2013 que, en el Gráfico 1, si bien bastante más atenuada. Es decir, aunque las solicitudes en TMACC cayeron sostenidamente desde 2013, su incidencia en el total de solicitudes se mantuvo en el entorno del 12-13%, en porcentajes similares a los de los años de

crecimiento en las solicitudes. De hecho, desde el 2013 al 2022 las diferencias no llegan a los 4 puntos porcentuales. Se puede interpretar, por tanto, que las TMACC no han perdido interés en los últimos ocho años.

frente al total. Los valores son ligeramente superiores a los que se observaron en las patentes nacionales, aunque en ambos casos se sitúan cerca del 13% en los últimos cinco años.

En la Figura 2.4 muestra el porcentaje de patentes europeas de origen español en TMACC



Figura 2.3 Evolución del número de Solicitudes Publicadas de Patentes Europeas de origen español en TMACC . Oficina Española de Patentes y Marcas.

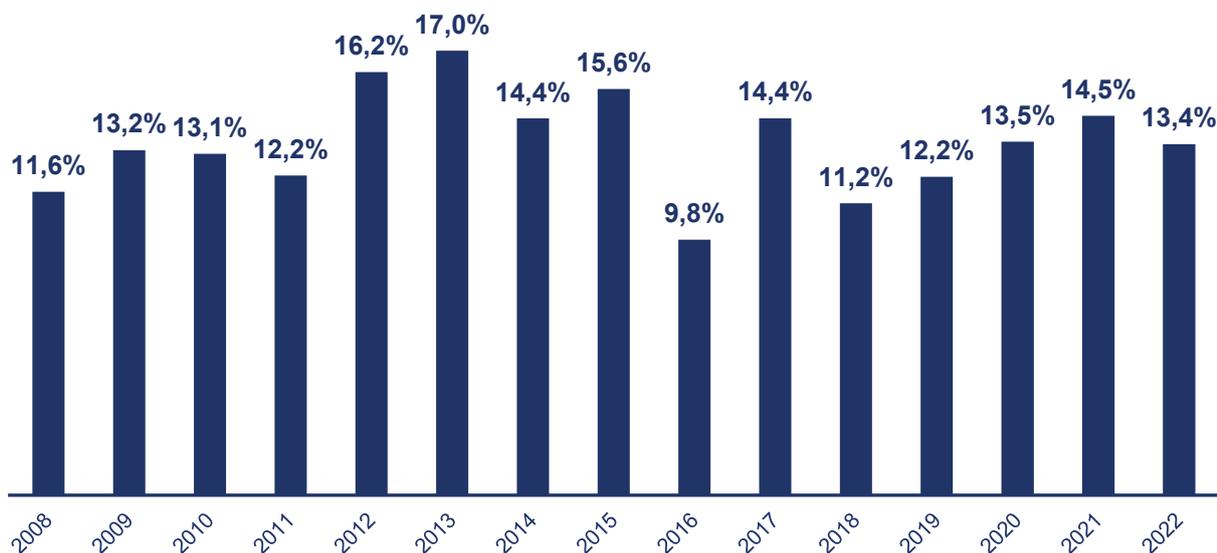


Figura 2.4 Evolución del porcentaje de Solicitudes Publicadas de Patentes Europeas de origen español en TMACC respecto al total de publicadas

3 Clasificaciones con mayor número de solicitudes

3.1. Solicitudes en Patentes y Modelos de Utilidad presentadas y publicadas en la OEPM

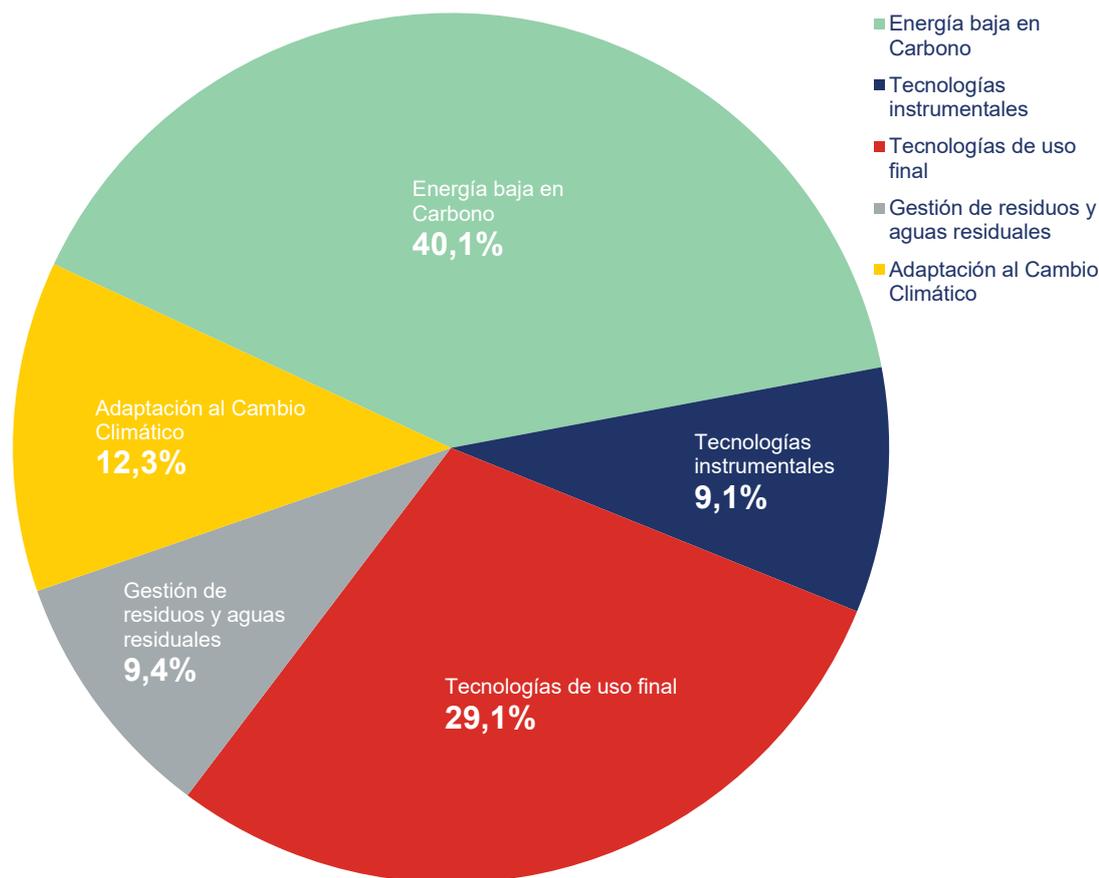


Figura 3.1 Porcentaje de Patentes + MU por Categorías TMACC (2008-2022). Oficina Española de Patentes y Marcas.

En el Figura 3.1 se muestra una comparativa del porcentaje que representa cada categoría respecto al total de las invenciones en TMACC.

La categoría predominante es la 1 (Energía baja en carbono) con un 40,1%, seguida de la 3 (Tecnologías de uso final) con un 29,1% y de la 5 (Adaptación al cambio climático) con un 12,3%. Cabe señalar que esta distribución propia de

España no es la misma que se observa a nivel mundial, donde la categoría 3 es la predominante, como se verá en el punto 5 de este estudio.

La evolución de cada una de las categorías (Figura 3.2), muestra la predominancia continuada de las categorías 1 y 3 durante los 15 años de estudio, así como su progresivo acercamiento en los últimos 6 años. Por otro lado, las categorías 4 (Gestión de residuos y aguas residuales) y 5 (de

Adaptación al cambio climático) siguen una evolución similar, si bien hay que destacar que en 2022 la categoría 4 ha experimentado un crecimiento de un 40%, superando con ello a la categoría 5.

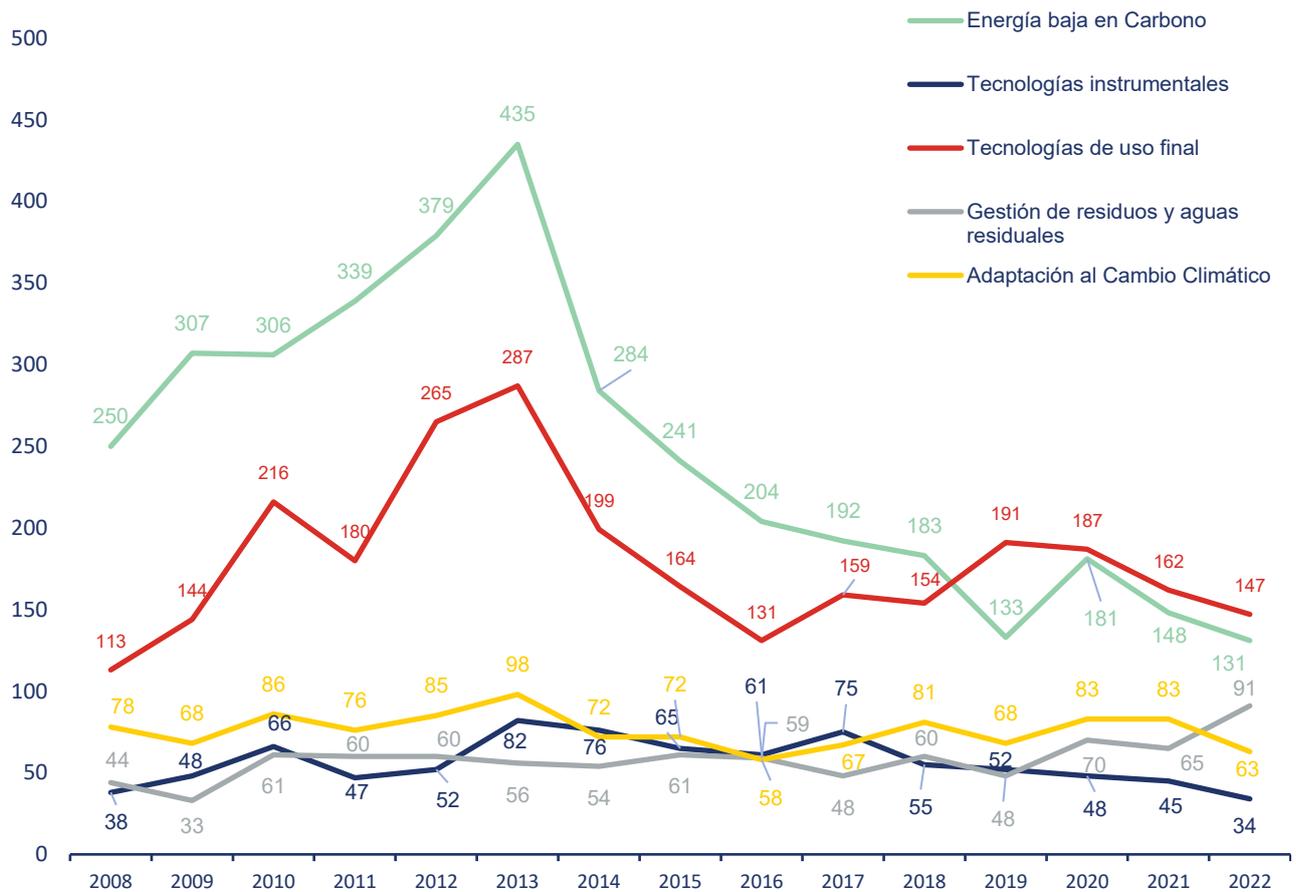


Figura 3.2 Evolución de Patentes + MU por Categorías TMACC. Oficina Española de Patentes y Marcas

Dado que la categoría 1 es la predominante, se pone el foco en dicha categoría para analizar los 4 grupos que la componen (Figura 3.3):

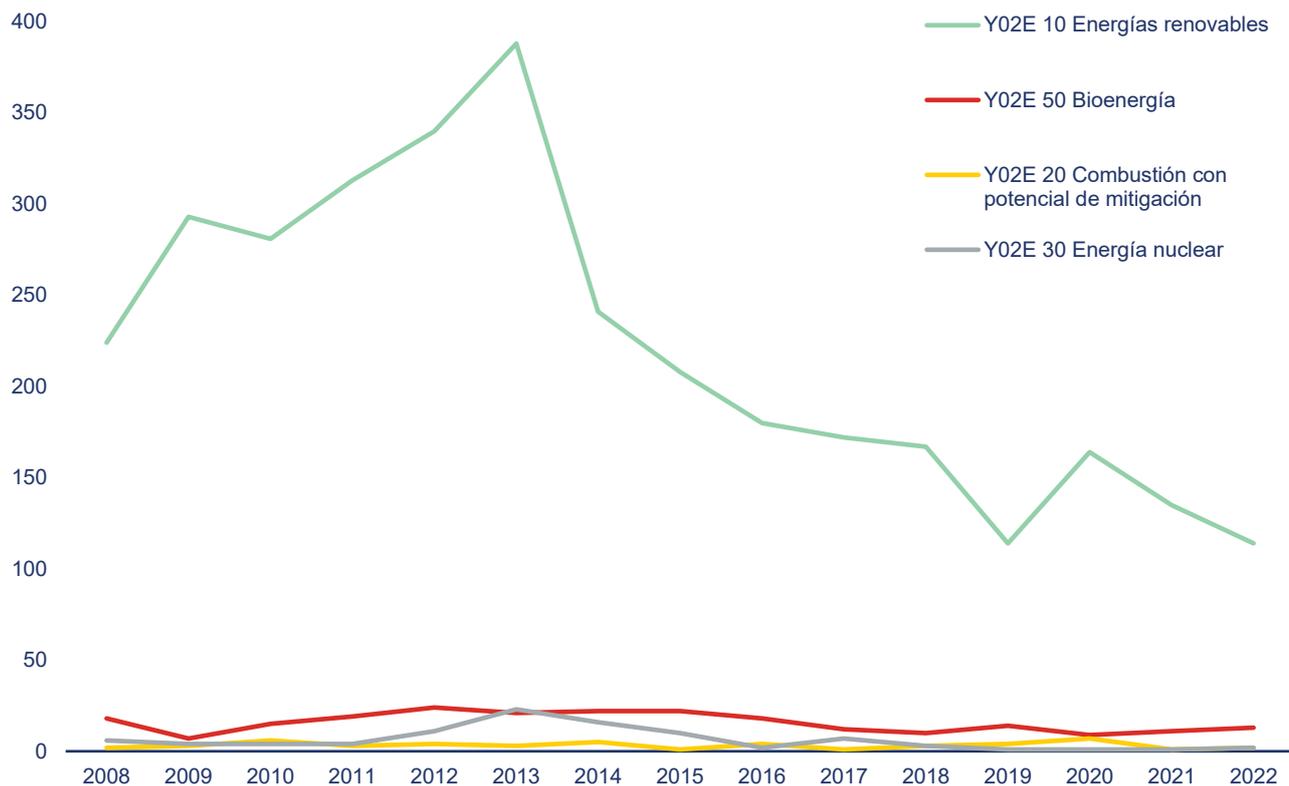


Figura 3.3 Patentes + MU en la Categoría 1 (Producción de energía baja en carbono). Oficina Española de Patentes y Marcas.

Categoría	CPC	Descripción
Producción de energía baja en carbono	Y02E 10	Energías renovables
	Y02E 50	Bioenergía
	Y02E 20	Combustión con potencial de mitigación
	Y02E 30	Energía nuclear

En la figura anterior (Figura 3.3), se aprecia un claro predominio del grupo Y02E 10 de Energías renovables dentro de la categoría. Por ello, se han analizado también los subgrupos que lo conforman, añadiéndose además el grupo Y02E 50 de

combustibles no fósiles por tratarse de otra energía renovable que habitualmente se estudia de forma conjunta en estudios similares. Por tanto, las clasificaciones analizadas son las siguientes:

La evolución de dichos grupos se representa en la siguiente figura (Figura 3.4):

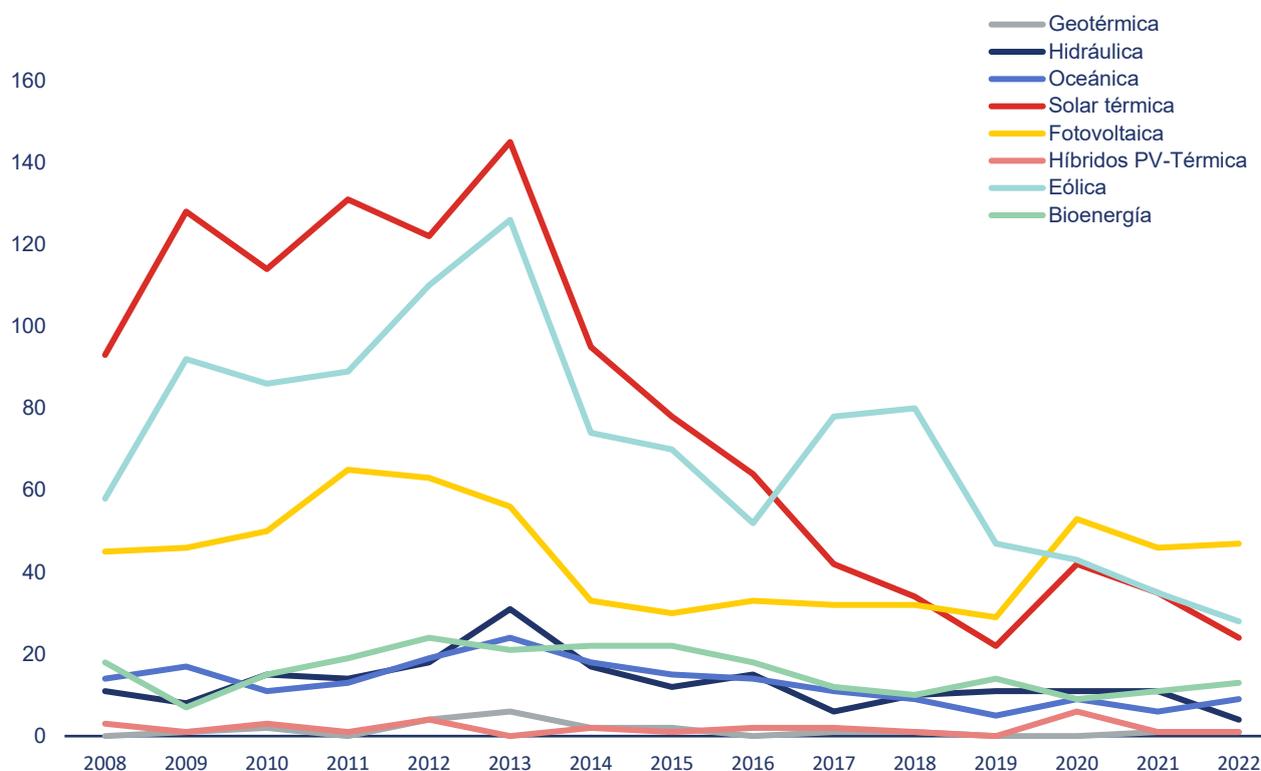


Figura 3.4 Patentes + MU de Energías Renovables. Oficina Española de Patentes y Marcas.

Categoría	Grupo CPC	Subgrupo CPC Y02E 10 Renovables	Descripción
Energías renovables	Y02E 10	Y02E 10/10	Geotérmica
	Y02E 10	Y02E 10/20	Hidráulica
	Y02E 10	Y02E 10/30	Oceánica
	Y02E 10	Y02E 10/40	Solar Térmica
	Y02E 10	Y02E 10/50	Fotovoltaica
	Y02E 10	Y02E 10/60	Híbridos PV-Térmica
	Y02E 10	Y02E 10/70	Eólica
	Y02E 50		Bioenergía

Las tres clasificaciones predominantes son las correspondientes a Energía solar térmica, energía Eólica y Fotovoltaica. Cabe destacar que la energía Fotovoltaica, que tradicionalmente ocupaba el tercer lugar, ha experimentado un fuerte

crecimiento en los tres últimos años hasta ocupar la primera posición en número de invenciones (Patentes + MU) en el periodo 2020-2022.

3.2. Solicitudes de Patentes Europeas de origen español

En las patentes europeas de origen español se observa el mismo predominio de las categorías 1 y

3 que en el apartado anterior teniendo ahora algo más de peso ambas. El tercer lugar lo ocupa la categoría 2 de tecnologías instrumentales, en lugar de la categoría 5, como sucedía en las patentes nacionales (Figura 3.5).

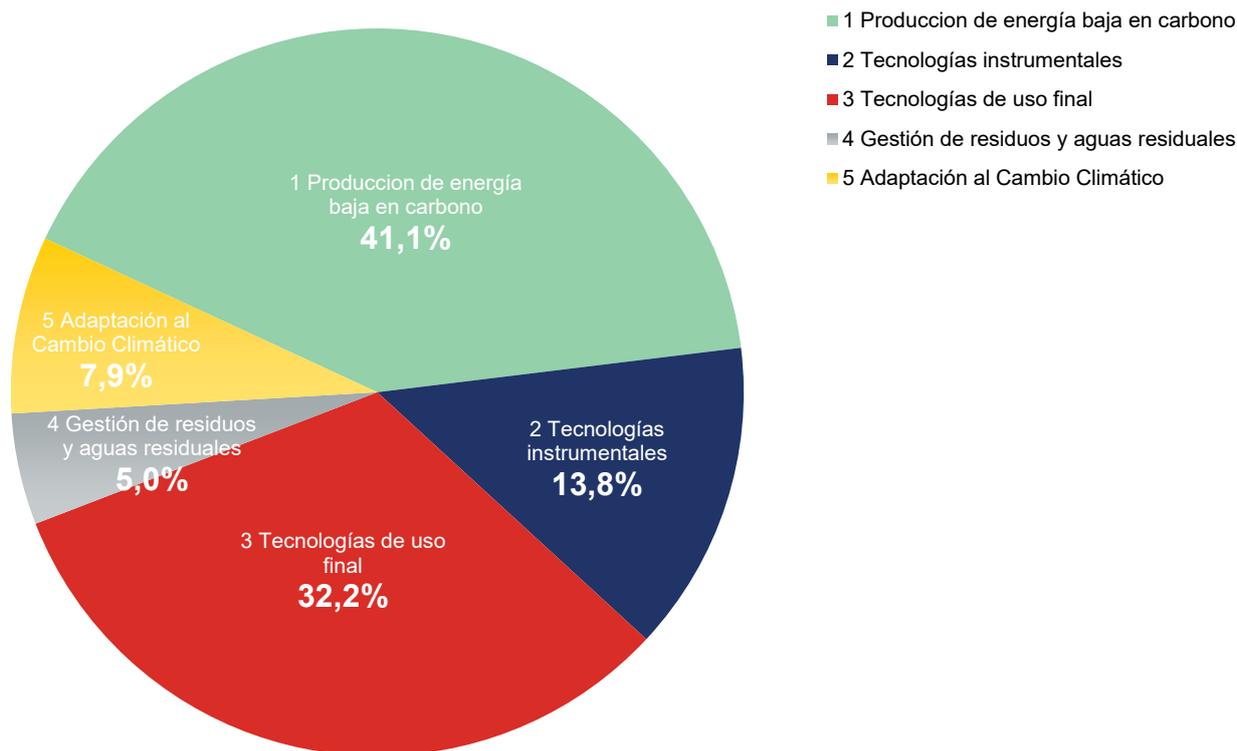


Figura 3.5 Porcentaje de Patentes Europeas de origen español por Categorías TMACC (2008-2022). Oficina Española de Patentes y Marcas.

La evolución de las cinco categorías del Gráfico 10, muestra cierta alternancia en las dos primeras posiciones entre las categorías 1 y 3, aunque prevalece la categoría 1. La categoría 2 de

tecnologías instrumentales ocupa la tercera posición con una clara ventaja, especialmente acusada en los últimos seis años.

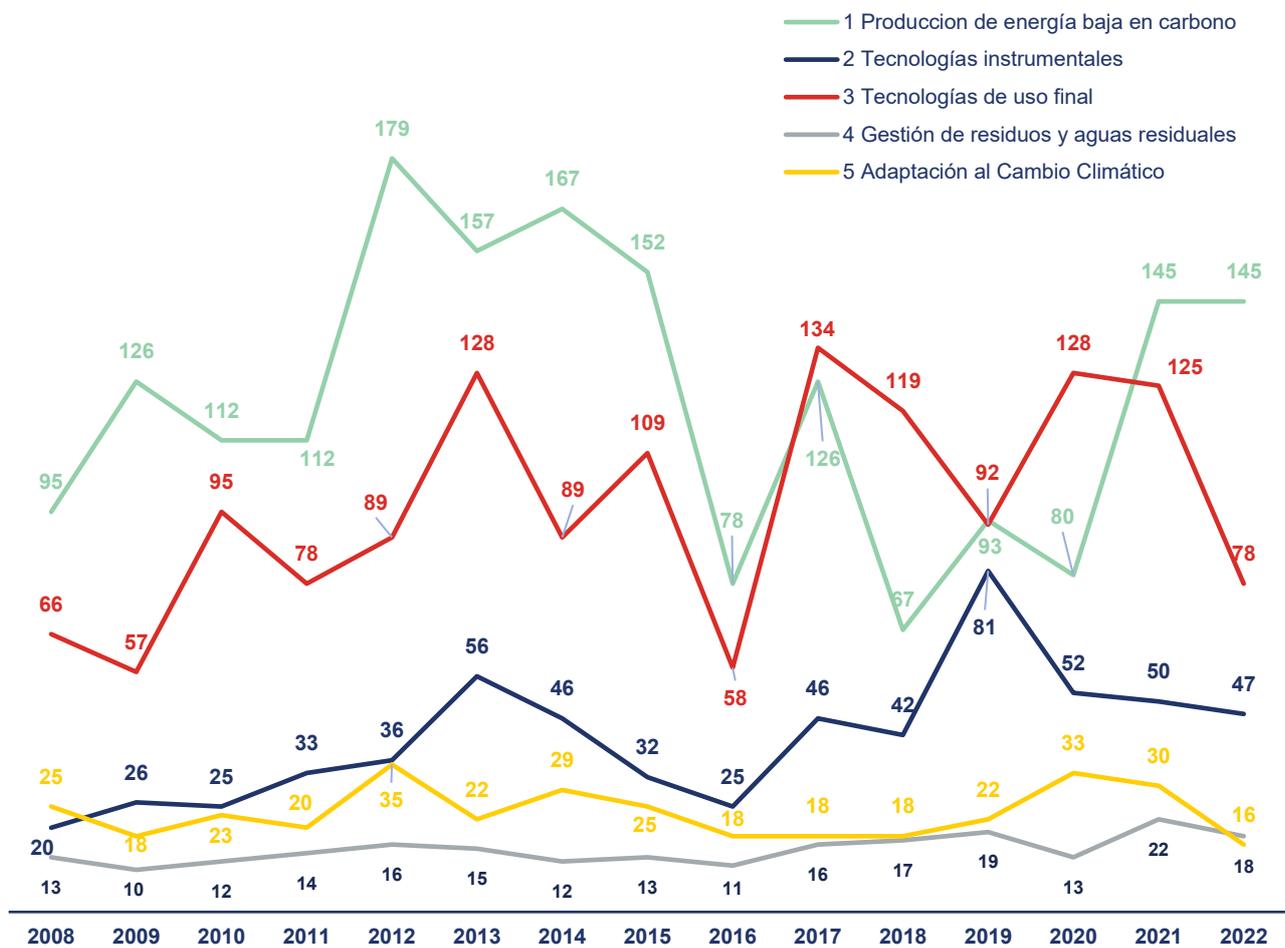


Figura 3.6 Evolución de Patentes Europeas de origen español por Categorías TMACC. Oficina Española de Patentes y Marcas.

Al igual que en solicitudes de patentes nacionales y modelos de utilidad, dado que la

categoría 1 es la principal, se analizan los 4 grupos que lo componen.

Tecnologías de mitigación y adaptación al Cambio Climático
3 Clasificaciones de TMACC con mayor número de solicitudes

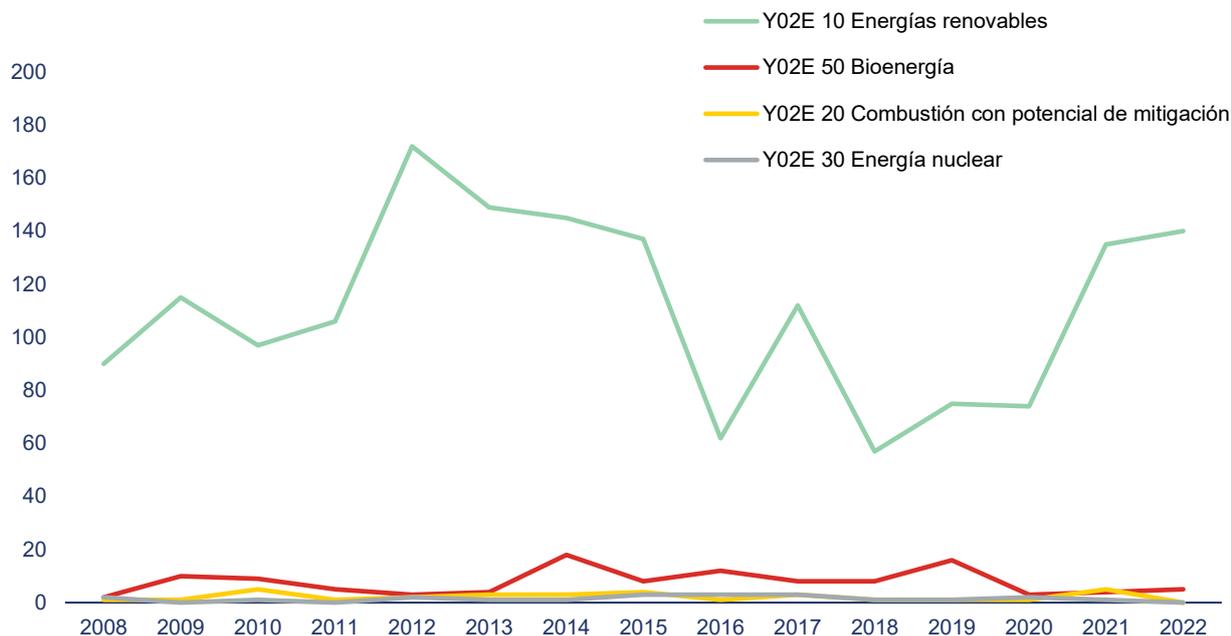


Figura 3.7 Patentes Europeas de origen español en la Categoría 1.(Producción de energía baja en carbono). Oficina Española de Patentes y Marcas.

Categoría	CPC	Descripción
1 Producción de energía baja en carbono	Y02E 10	Energías renovables
	Y02E 50	Bioenergía
	Y02E 20	Tecnologías de combustión con potencial de mitigación
	Y02E 30	Energía nuclear

En el análisis de dichos grupos se observa, al igual que en el apartado anterior, un claro predominio del grupo de energías renovables (CPC Y02E 10) a lo largo de todo el periodo estudiado (Figura 3.7).

Por tanto, se pone el foco en las clasificaciones que componen el grupo Y02E 10, al que se le añade la Y02E 50 de Bioenergía para completar el abanico de las energías renovables, de manera que la lista de clasificaciones es la siguiente:

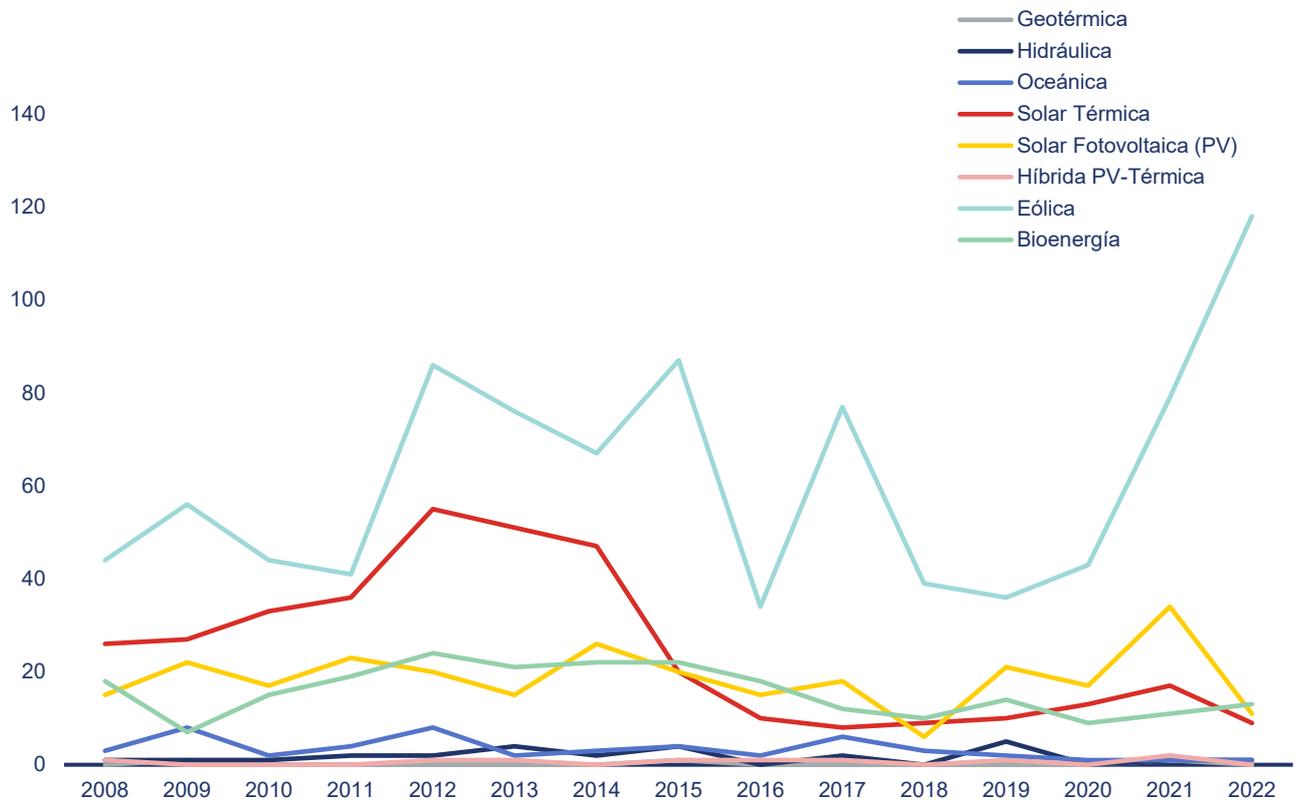


Figura 3.8 Patentes Europeas de origen español de Energías Renovables. Oficina Española de Patentes y Marcas.

	Grupo CPC	Subgrupo CPC Y02E 10 Renovables	Descripción
Energías Renovables	Y02E 10	Y02E 10/10	Geotérmica
	Y02E 10	Y02E 10/20	Hidráulica
	Y02E 10	Y02E 10/30	Oceánica
	Y02E 10	Y02E 10/40	Solar Térmica
	Y02E 10	Y02E 10/50	Fotovoltaica
	Y02E 10	Y02E 10/60	Híbridos PV-Térmica
	Y02E 10	Y02E 10/70	Eólica
		Y02E 50	

Pues bien, el análisis de los datos arroja un escenario para las patentes europeas de origen español diferente al de las patentes nacionales, ya que la energía Eólica destaca claramente por encima del resto. Le siguen la Solar Fotovoltaica, la Solar Térmica y la Bioenergía, en unos valores similares entre sí, sobre todo en los últimos años.

Hay que destacar el repunte observado en la Eólica en los últimos tres años, llegándose en 2022 a 118 solicitudes de patentes europeas de origen español, el valor más alto de todo el periodo

4 Perfil del solicitante e inventor

En cuanto al perfil del solicitante en TMACC, se ha optado por analizar los últimos cinco años para tener una visión más reciente de dicho perfil, al contrario de los anteriores estudios en los que se analizaban los quince años. Este hecho, sumado a que en este estudio se han incluido clasificaciones que en anteriores no se incluían, hace que los resultados difieran de los de años anteriores.

4.1. Solicitud de Patentes y Modelos de Utilidad presentados y publicados en la OEPM

En cuanto al tipo de solicitante en TMACC en los últimos cinco años, se observa que predominan las empresas con un 43,7%, seguido de los particulares con un 38,7%. El sector público representa un 17,6% del total (Figura 4.1).

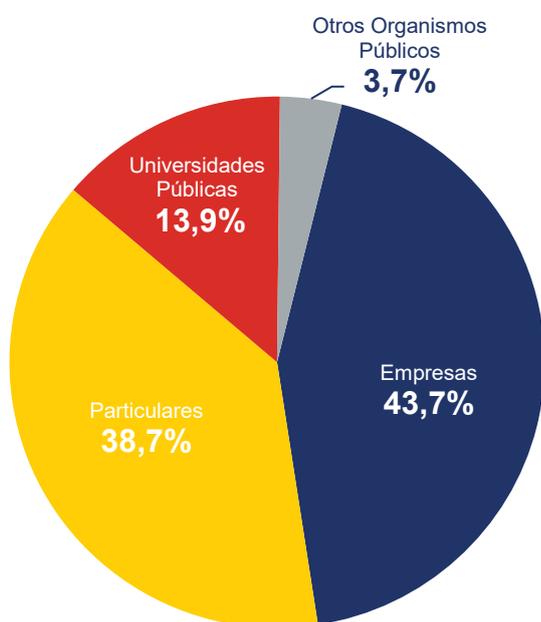


Figura 4.1 Distribución de Patentes + MU en TMACC por tipo de solicitante (2018-2022). Oficina Española de Patentes y Marca.

Atendiendo a la distribución de las solicitudes de invenciones nacionales publicadas en TMACC por Comunidades Autónomas (CC.AA.), Madrid es la que tiene el mayor número de invenciones con 293, seguida de Andalucía con 261 y Cataluña con 207, que representan respectivamente el 17%, el 15,2% y el 12% del total (Figura 4.2).

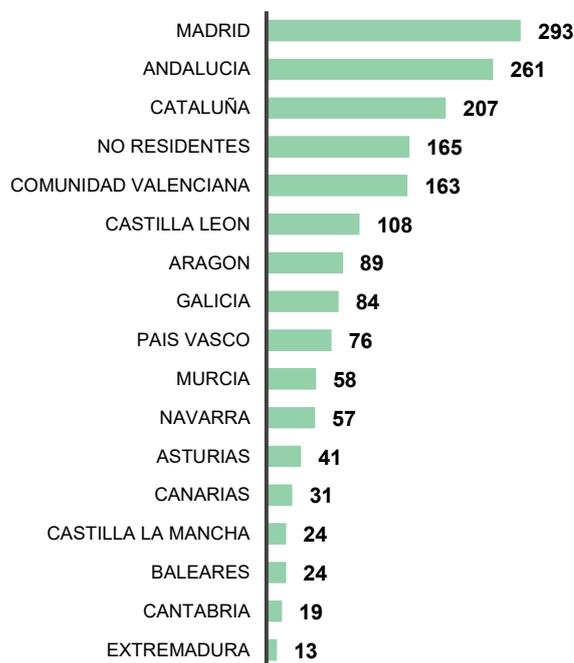


Figura 4.2 Ranking de Patentes + MU en TMACC por CCAA (2018-2022). Oficina Española de Patentes y Marcas

Por último, se presenta el ranking de solicitantes en TMACC en los últimos cinco años. Se han considerado todos los solicitantes de cada solicitud para la elaboración de dicho ranking (Figura 4.3).

El mayor solicitante es el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), con 50 invenciones en TMACC. Le siguen la Universidad Politécnica de Madrid, con 34, BSH Electrodomésticos España S.A., con 32 y, en cuarto lugar, la Universidad de Valladolid con 24 solicitudes.

El motivo de la aparición de la empresa BSH Electrodomésticos España S.A. en las primeras posiciones del ranking, frente a lo que sucedía en anteriores estudios, es la inclusión de la subclase Y02B, en la que la empresa tiene muchas invenciones que anteriormente no se tenían en cuenta.

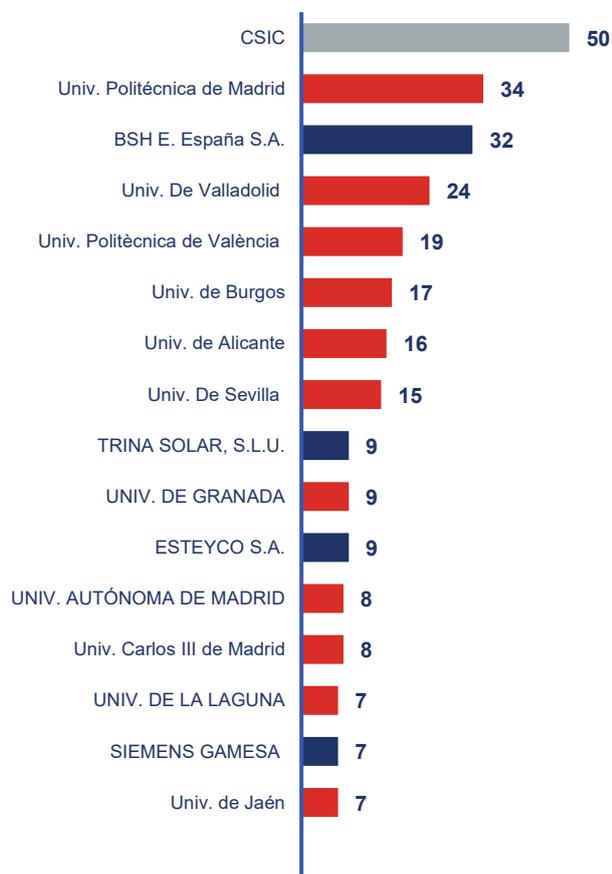


Figura 4.3 Ranking de Solicitantes de Patentes + MU de TMACC (2018-2022). Oficina española de Patentes y Marcas.

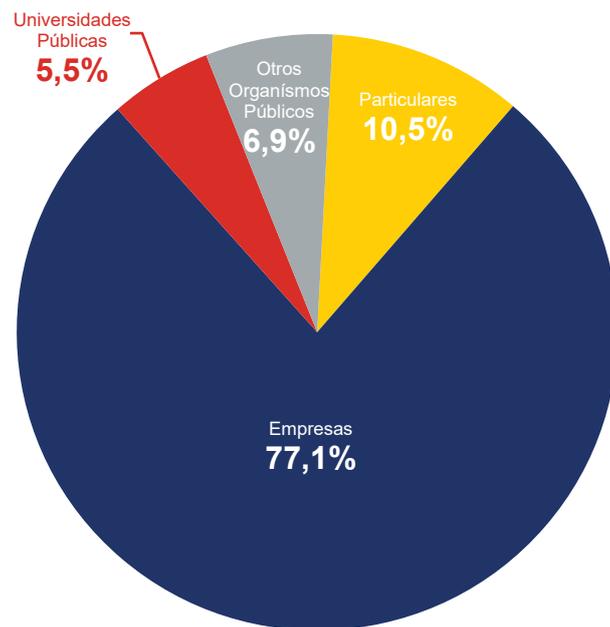


Figura 4.4 Distribución de Patentes Europeas de origen español por tipo de solicitante (2018-2022). Oficina Española de Patentes y Marcas.

La distribución de las solicitudes por Comunidades Autónomas (CCAA) de Patente Europea de origen español en TMACC es también distinta a las de las solicitudes nacionales. Madrid se mantiene en primera posición, seguida de Cataluña, Navarra y País Vasco, como se puede ver en el siguiente gráfico (Figura 4.5).

4.2. Solicitudes de Patentes Europeas de origen español en TMACC

El perfil de los solicitantes de patentes europeas en TMACC es distinto al de los solicitantes nacionales. Los particulares tienen mucha menor presencia, apenas el 10,5% y también es menor el peso del sector público (12,4%). En definitiva, como muestra la Figura 4.4, entre los solicitantes de patentes europeas predominan de manera clara las empresas, de hecho, dos de cada tres solicitantes son empresas.

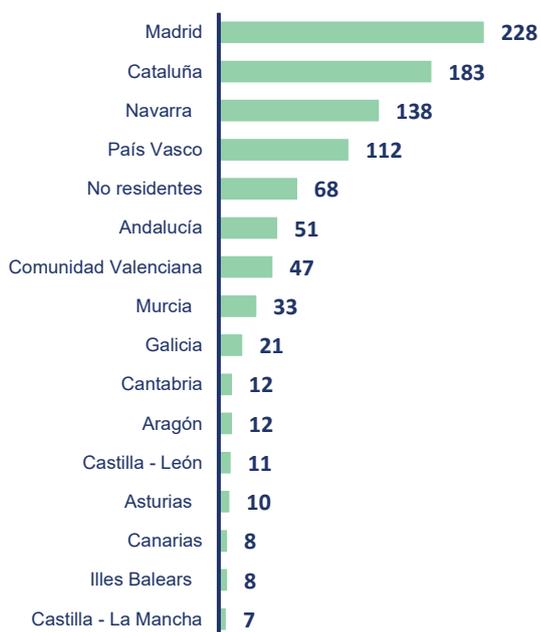


Figura 4.5 Ranking de Solicitantes de Patentes Europeas de origen español en TMACC por CCAA (2018-2022). Oficina Española de Patentes y Marcas.

Por último, se presenta el ranking de solicitantes en TMACC en los últimos cinco años.

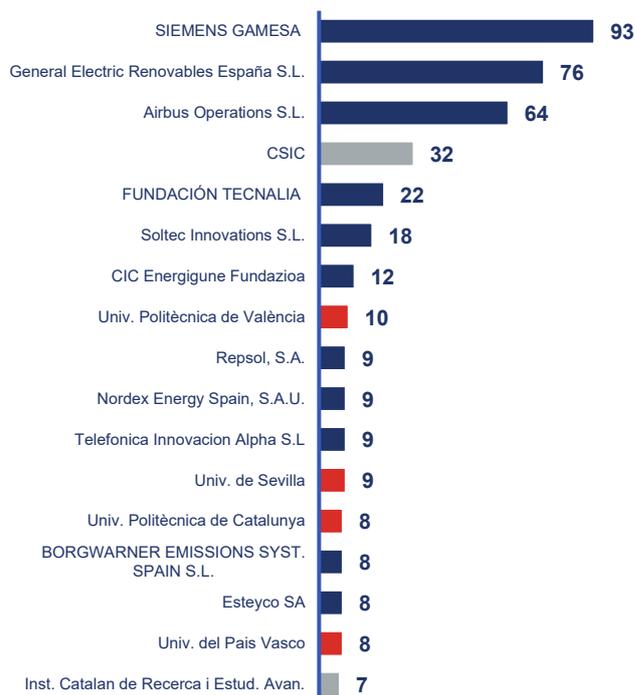


Figura 4.6 Ranking de Solicitantes de Patente Europea de origen español en TMACC (2018-2022). Oficina Española de Patentes y Marcas.

El mayor solicitante de patente europea de origen español en TMACC es Siemens Gamesa con 93 solicitudes. El segundo y tercer puesto lo ocupan General Electric Renovables España y Airbus Operations, con 76 solicitudes y 64 solicitudes, respectivamente.

4.3. Estadísticas de género

Dentro de las solicitudes publicadas de patentes y modelos de utilidad en TMACC se estudia la evolución del porcentaje de mujeres respecto al

total de los inventores de cada año. En los últimos quince años se aprecia la tendencia al alza de la presencia de mujeres entre los inventores del sector, que en 2022 supera en 9 puntos los datos de 2008. Sin embargo, las mujeres aún representan solo uno de cada cinco inventores en TMACC y parece que se aprecia cierto estancamiento en el número de inventoras desde 2015 (Figura 4.7).

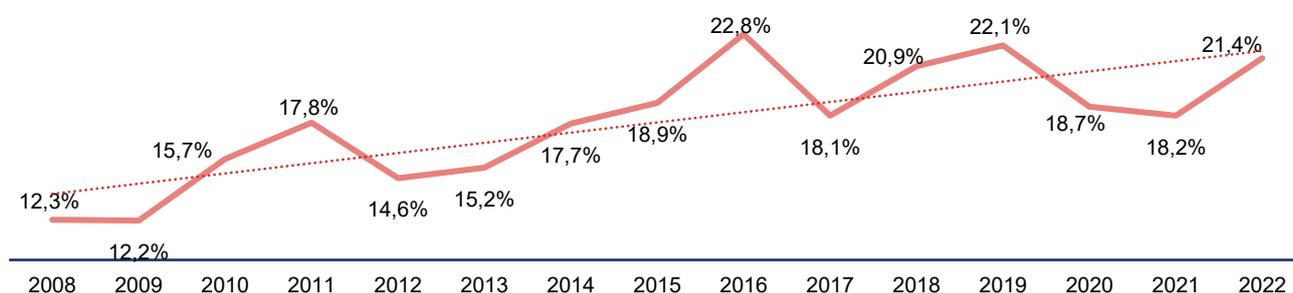


Figura 4.7 Evolución del porcentaje de mujeres inventoras en TMACC. Oficina Española de Patentes y Marcas.

También es destacable que la presencia de inventoras es sustancialmente mayor en las invenciones que se protegen como patentes, frente a los modelos de utilidad. En la Figura 4.8 se muestra la distribución de las solicitudes en TMACC entre patentes y modelos de utilidad, para ambos

sexos (gráfico de la izquierda) y solo en el caso de las mujeres (gráfico de la derecha). Dicho reparto evidencia que las inventoras se concentran en las solicitudes de patentes- Sería necesario un análisis más detallado y en profundidad para poder analizar estas diferencias por género.

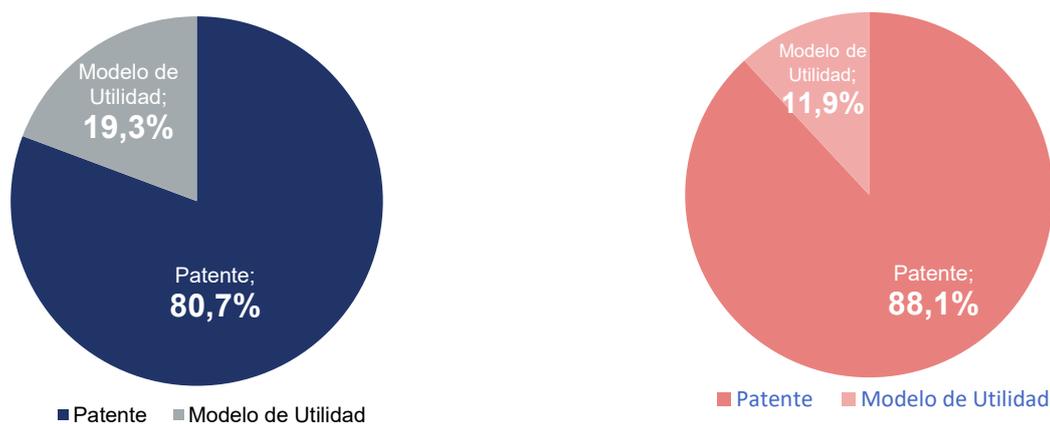


Figura 4.8 Distribución entre Patentes y Modelos de Utilidad en TMACC (2008-2022). Izquierda: Distribución por modalidad independientemente del género. Derecha: Distribución para Inventoras. Oficina Española de Patentes y Marcas.

5 Panorama internacional de residentes en España

5.1. Panorama internacional y posición de las Familias Internacionales de Patentes (IPF) de residentes en España

En la introducción ya se ha mencionado el informe realizado por la EPO conjuntamente con la Agencia Internacional de la Energía *Patents and the energy transition* (2021) que fue acompañado del folleto-resumen *Key Findings*².

En este informe se utilizan las Familias Internacionales de Patentes (IPF) como indicador para las métricas y las comparativas entre países. Una IPF es un conjunto de solicitudes publicadas para la misma invención que incluye una o varias de las siguientes opciones: una solicitud de patente internacional publicada (PCT), una solicitud de patente publicada en una oficina regional de patentes (EPO y, muy rara vez, en OAPI, ARIPO, EAPO, GCCPO) o solicitudes de patente publicadas por dos o más oficinas nacionales de patentes. Las IPF son un indicador fiable y neutral de la actividad inventiva porque proporcionan un grado de la calidad y del valor de las patentes, ya que solo representan las invenciones que el solicitante considera lo suficientemente importantes como para buscar protección a nivel internacional (Dernis et al., 2001; Harhoff et al., 2003; Van Pottelsberghe y van Zeebroeck, 2008; Frietsch y Schmoch, 2010; Martínez, 2011; Squicciarini et al., 2013; Dechezleprêtre et al., 2017).

Este indicador está siendo utilizado de forma generalizada en estudios y análisis estadísticos de patentes para contabilizar las invenciones cuya relevancia se considera suficientemente probada, evitando así recoger en las estadísticas aquellas invenciones que solo se protegen en un único país

y que normalmente representan invenciones de escaso valor técnico y comercial. Dicho indicador se puede hacer aún más restrictivo haciendo que al menos se proteja la invención en tres o más países como así lo permite la base de datos *OECD.Stat*³.

A continuación, igual que se ha hecho con las patentes solicitadas en España en el apartado anterior, haremos uso de las mismas cinco categorías ya reseñadas:

4. Producción de energía baja en carbono
5. Tecnologías instrumentales
6. Tecnologías de uso final
7. Gestión de residuos y aguas residuales
8. Adaptación al Cambio Climático

Asimismo, al igual que en el informe de EPO de 2021, se ha utilizado el año de la presentación de la solicitud prioritaria para agrupar por años las IPF. El motivo es aproximar lo más posible la estadística al momento de la invención, siendo la fecha de prioridad la más cercana de la que se tiene registro. Ahora bien, este criterio conduce sistemáticamente a una caída de los conteos en los últimos años registrados debido a que muchas patentes solicitadas en fechas recientes (desde 2020) todavía no han sido publicadas en un segundo país, lo que impide contabilizarlas como una IPF con dos o más miembros. Esta circunstancia produce esa “joroba” final en todas las categorías, un “artefacto” que es necesario entender para evitar interpretaciones erróneas tanto en este informe como en cualquier otro que utilice la fecha de prioridad de la IPF como referencia (Figura 5.1).

²Oficina Europea de Patentes (2021). “Patentes and the energy transition. *Key Findings*”. Recuperado de: https://link.epo.org/web/patents_and_the_energy_transition_key_findings_en.pdf

³Organisation for economic cooperation and development (2022). “*OECD.Stat*”. Recuperado de: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=PATS_IPC

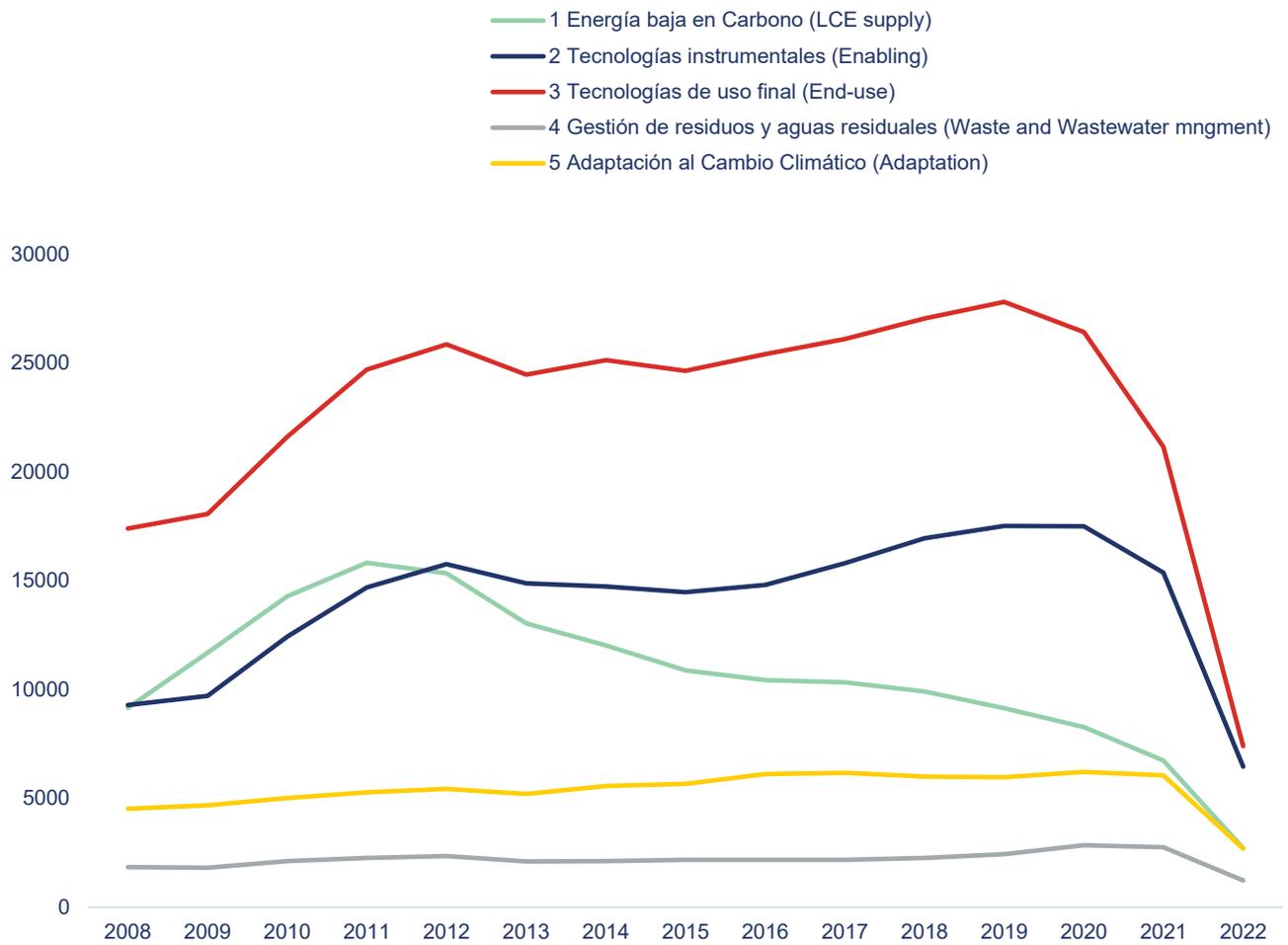


Figura 5.1 Número de Familias Internacionales de Patente por año de prioridad. Oficina Española de Patentes y Marcas.

Las formas de evitar esta caída sistemática de los conteos en los años recientes es prescindir de los datos de los últimos años, o bien aplicar herramientas estadísticas predictivas (“nowcasting”) de lo que se espera que probablemente suceda en las fechas más recientes. Sin embargo, en el presente informe se ha preferido entender el significado de esa caída final antes de prescindir de datos o de realizar estimaciones de expectativas.

Con esta precisión, los datos globales obtenidos ofrecen un perfil muy similar al del informe de EPO

de 2021. Concretamente, la categoría 3 Tecnologías de uso final sigue siendo la que tiene mayores conteos, seguida de la categoría 2 Tecnologías instrumentales, la cual ya rebasa ampliamente a la categoría 1 Energías baja en carbono. Por otro lado, las dos nuevas categorías de adaptación (Y02A) y de residuos y aguas residuales (Y02W) presentan un perfil claramente más bajo, aunque también relevante.

El análisis para las IPFs de solicitantes residentes en España arroja el siguiente perfil (Figura 5.2).

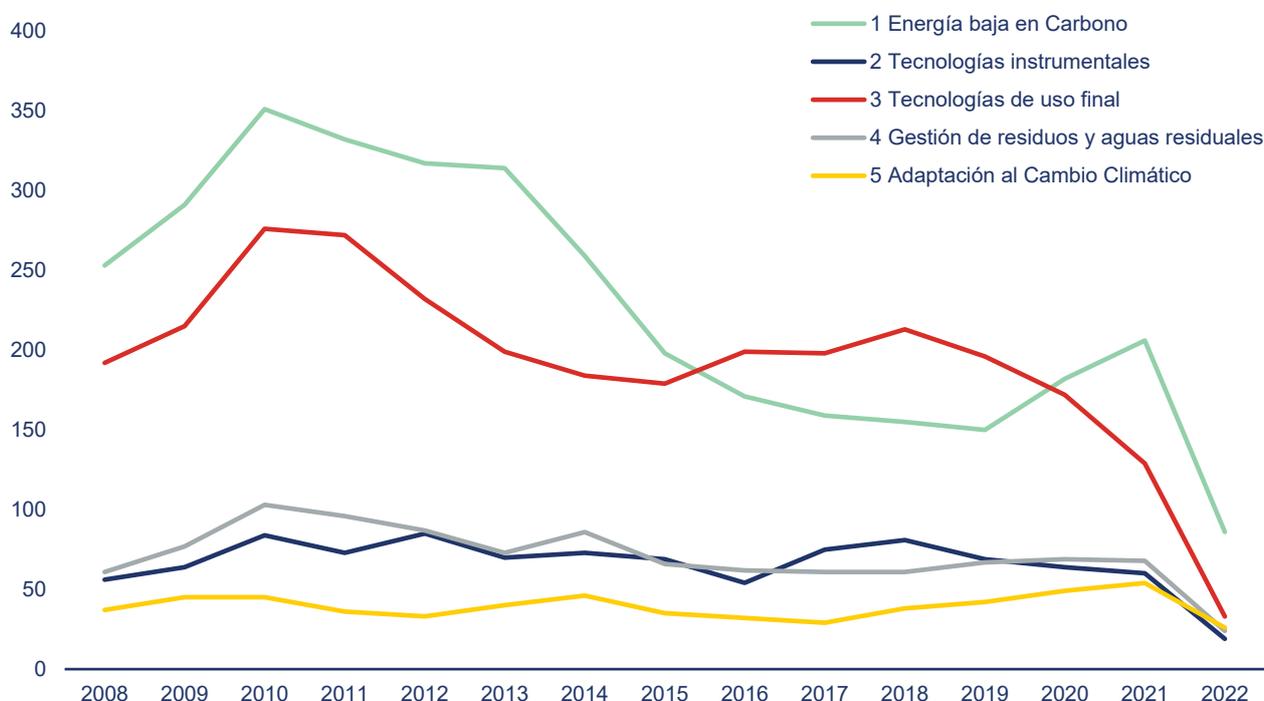


Figura 5.2 Número de IPFs en TMACC de residentes en España por año de prioridad. Oficina española de Patentes y Marcas.

Comparando con el comportamiento a nivel mundial, se observan particularidades nacionales. En las solicitudes de origen español, la categoría predominante es la de Energías bajas en carbono (a excepción de un paréntesis entre 2016 y 2019). Asimismo, la categoría 2 Tecnologías instrumentales tiene menor presencia que a nivel global, con niveles estables comparable a los de la categoría de Adaptación (Y02A).

La anterior circunstancia anima a identificar qué tecnologías de producción de energía baja en carbono (categoría 1) tienen mayor presencia. El desglose se presenta a continuación para las clases de la CPC recogidas en la categoría 1 que se nutre principalmente de la subclase Y02E y de casi todos sus distintos grupos Y02E10, Y02E20, Y02E30 y Y0E50.

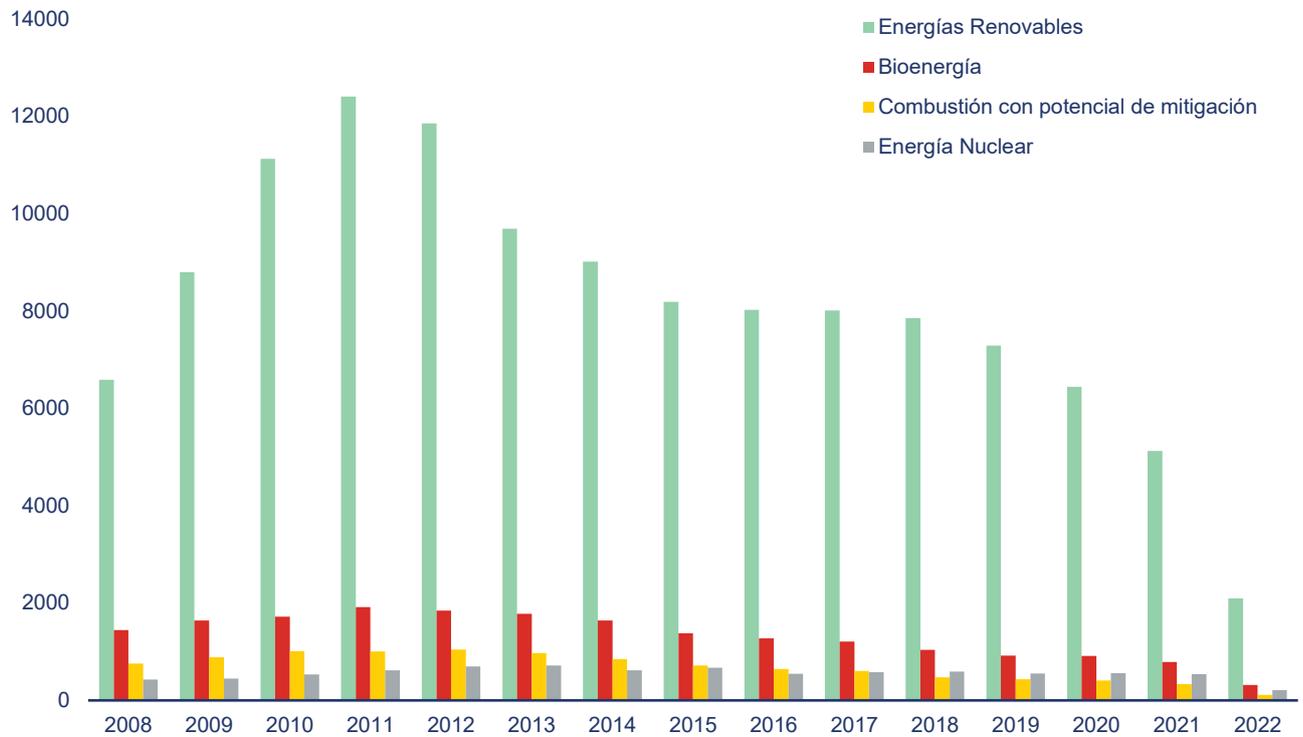


Figura 5.3 Número de IPFs para Energía baja en Carbono a nivel mundial por año de prioridad. Oficina Española de Patentes y Marca.

Categoría	CPC	Descripción
1 Producción de energía baja en carbono	Y02E 10	Energías renovables
	Y02E 50	Bioenergía
	Y02E 20	Combustión con potencial de mitigación
	Y02E 30	Energía nuclear

Resulta evidente la preponderancia de las Energías Renovables a nivel mundial sobre las otras tecnologías categorizadas como Energías

bajas en carbono. Esta misma situación, incluso más acentuada, se produce también para los solicitantes residentes en España.

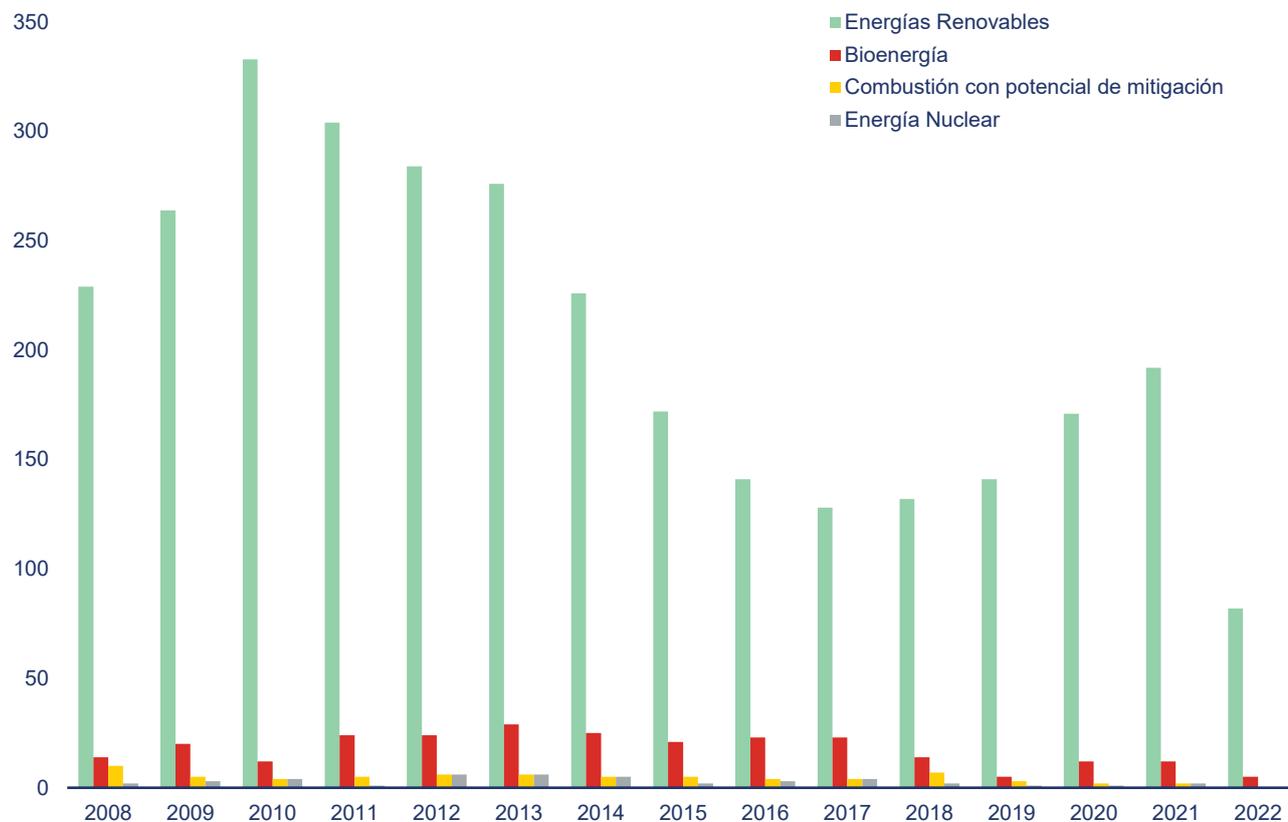


Figura 5.4 Número de IPFs para Energía baja en Carbono para residentes España por año de prioridad. Oficina Española de Patentes y Marcas.

Estos datos sugieren que se deba identificar qué tecnologías de producción de Energías Renovables (principalmente agrupadas en la CPC Y02E10) tienen un mayor protagonismo tanto a nivel mundial como para las IPFs de los solicitantes residentes en España.

Para ello, representamos a continuación el desglose de las IPF para las Energías Renovables de la Y02E10 (energía eólica, hidráulica, oceánica, geotérmica, solar fotovoltaica, solar térmica, híbridos PV-térmica) a las que también incorporamos las IPF del grupo Y02E50 con el que clasifican los combustibles no fósiles. El motivo de incorporar dicho grupo en esta figura es el de estar

en consonancia con la práctica habitual del mercado y de la tecnología, que suele identificar también a los combustibles no fósiles, también llamados Bioenergía, como otra fuente más energía renovable.

En el perfil de las IPFs a nivel internacional, se observa que la tecnología fotovoltaica es sistemáticamente la más frecuente, seguida de la eólica. Ambas destacan de forma prominente sobre las otras tecnologías. Tras ellas aparecen los combustibles no fósiles y la energía solar térmica. Las otras tecnologías de energías oceánica, hidráulica, geotérmica y de hibridación fotovoltaica-térmica son, comparativamente, residuales.

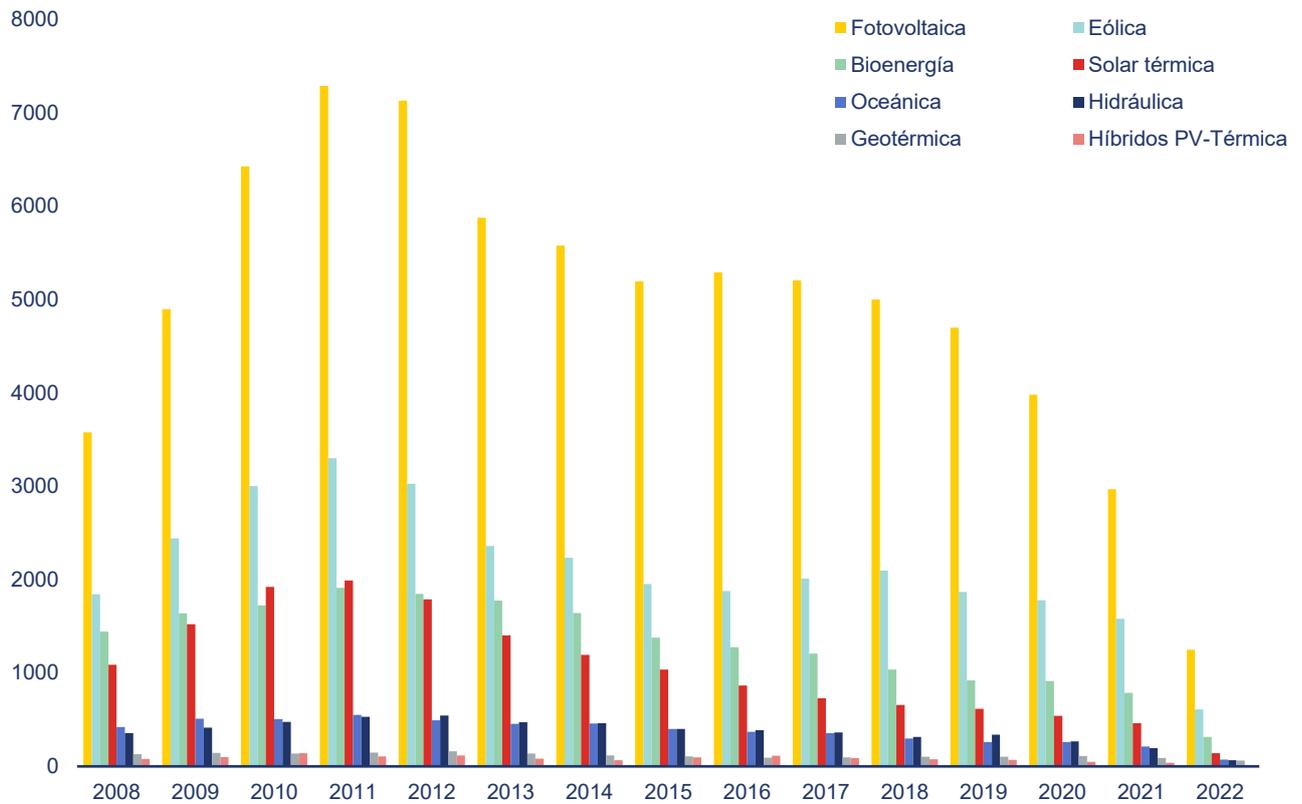


Figura 5.5 Número de IPFs para las Energías Renovables a nivel mundial por año de prioridad. Oficina Española de Patentes y Marcas.

Sin embargo, las IPF para las Energías Renovables solicitadas por residentes en España presentan un perfil bien distinto. La tecnología que cuenta con más IPF a lo largo del tiempo no es la fotovoltaica, sino la eólica. Además, la energía fotovoltaica solo ocupa el segundo lugar del ranking a partir de 2016, ya que hasta entonces era

superada por la solar térmica. Los combustibles no fósiles ocupan el cuarto lugar, después de dejar atrás a las energías oceánicas al comienzo del periodo 2008-2022. El resto de las tecnologías ocupan, en general, un lugar residual en el periodo considerado.

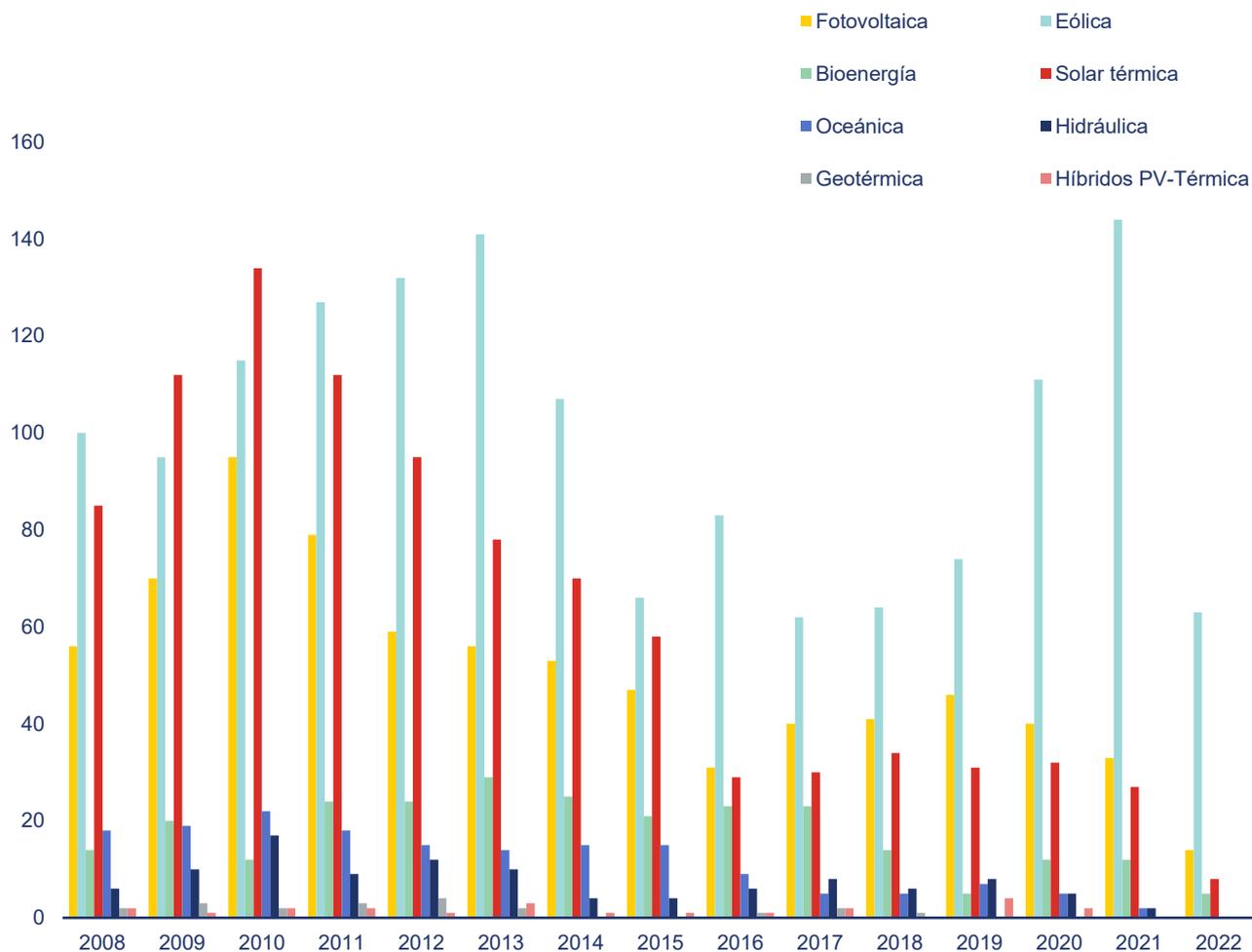


Figura 5.6 IPFs para las Energías Renovables de residentes en España por año de prioridad. Oficina Española de Patentes y Marcas.

Tras el desglose de las tecnologías de producción de Energías Renovables en las que España es intensiva, se ha analizado el porcentaje que representan las IPF de residentes en España en estas categorías frente al total. Esta nueva

representación nos permite ver cómo, en algunas tecnologías, la propiedad industrial española compite de tú a tú con gigantes tecnológicos como los EEUU, Alemania, China, Japón, Corea, Reino Unido o Francia.

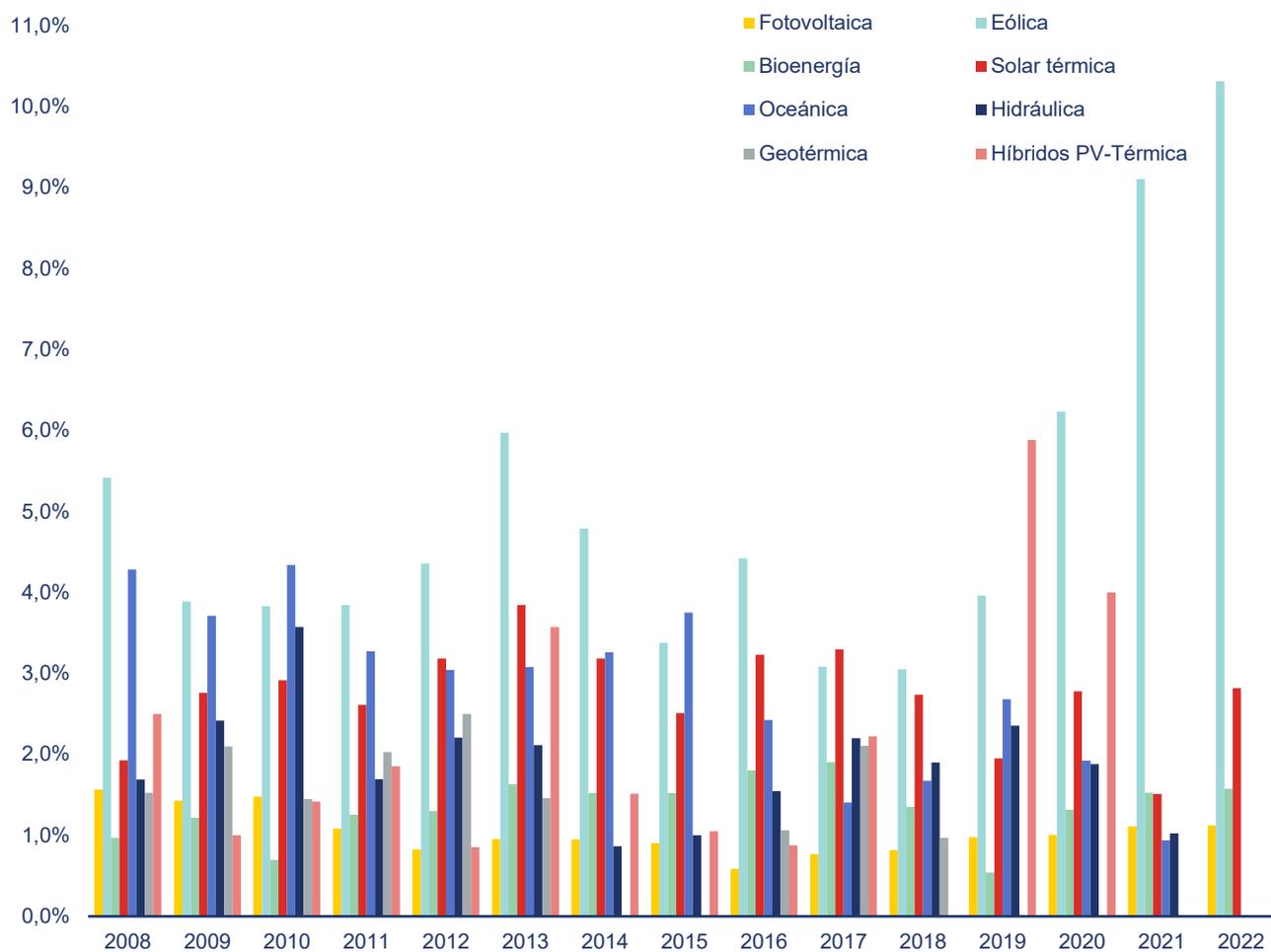


Figura 5.7 Porcentaje de las IPFs en TMACC sobre el total mundial por año de prioridad, residentes en España. Oficina Española de Patentes y Marcas.

Debemos tener muy presente que los datos de los años más recientes están sujetos a cambios importantes porque aún faltan datos de familias internacionales cuyo segundo miembro aún no está publicado, lo que incrementaría los conteos de IPF. Evidentemente será interesante ver cómo evolucionan los porcentajes de la eólica los próximos años. En todo caso, el gráfico 27 muestra el lugar prominente de las IPF de energía eólica de residentes en España en el panorama mundial, seguidas habitualmente por las IPF de la energía solar térmica. También se pueden apreciar en algunos años particulares altos porcentajes de

participación española en la energía oceánica, los combustibles no fósiles o la hibridación fotovoltaica-térmica.

6 Conclusiones

A nivel mundial, las tecnologías con mayores conteos se refieren a la categoría de usos finales (End-use). La categoría relativa a las tecnologías instrumentales (Enabling) presenta un crecimiento sostenido. La energía baja en carbono (LCES) tiene un perfil más bajo y relativamente estancado evidenciando la madurez alcanzada por estas tecnologías. Las invenciones relativas a la adaptación (Y02A) o a los residuos y las aguas residuales (Y02W) tienen los conteos más bajos.

Las invenciones de solicitantes residentes en España presentan un panorama distinto. La energía baja en carbono tiene mayores conteos, solo a veces rebasados en años recientes por las invenciones de usos finales. Las tecnologías instrumentales están en clara minoría sin presentar síntoma de repunte. La adaptación y los residuos tienen un comportamiento similar al internacional.

Las tecnologías bajas en carbono -más frecuentes para los solicitantes residentes en España- presentan un cierto estancamiento a partir de 2015, tanto a nivel mundial como para las invenciones de origen español. En ambos casos tienen un papel muy preponderante las Energías Renovables seguidas, de lejos, por los combustibles no-fósiles, frente a otras tecnologías como la energía nuclear o la combustión con potencial de mitigación.

En relación con las energías renovables, se observan diferencias entre las invenciones de residentes en España y a nivel mundial. Frente a una fotovoltaica protagonista a nivel mundial, las invenciones de solicitantes residentes en España son más frecuentes en la Eólica, seguida por la solar térmica hasta 2015 y por la fotovoltaica, solo a partir de 2016.

En cuanto a las patentes y modelos de utilidad solicitados en la OEPM, se observa un predominio inicial de la solar térmica y la eólica que van decayendo progresivamente, al contrario de la fotovoltaica que se une e incluso las supera en los últimos cinco años. En las patentes europeas de origen español, sin embargo, la eólica es la que más solicitudes acumula y, de hecho, se observa un destacable repunte en los últimos tres años.

Las invenciones relacionadas con estas tecnologías renovables -las más frecuentadas por familias internacionales de patentes de residentes españoles- rara vez superan el 5% de las invenciones a nivel mundial (a excepción de los últimos años, datos que aún no son fiables ni definitivos debido a la metodología elegida).

En cuanto a los mayores solicitantes en patentes y modelos de utilidad en TMACC, destaca el CSIC con 50 solicitudes, seguido de la Universidad Politécnica de Madrid y BSH Electrodomésticos España S.A. Entre los 16 mayores solicitantes solo figuran 4 empresas siendo el resto Universidades Públicas y el CSIC.

En el caso de las patentes europeas de origen español, la representación de las empresas en las solicitudes de TMACC es mucho mayor, y suponen el 77,1% del total de los solicitantes. En el primer lugar del ranking se encuentra Siemens Gamesa, con 93 solicitudes y en segunda y tercera posición se encuentran, respectivamente, General Electric Renovables España y Airbus Operations.

Finalmente, se han analizado los datos de género de los inventores TMACC, que constatan la presencia creciente, pero aún minoritaria, de las mujeres.

Referencias

7.1. Referencias principales.

1. **Oficina Europea de Patentes** (2023). "PATSTAT"(Spring 2023). [Software]. <https://www.epo.org/en/searching-for-patents/business/patstat>
2. **Oficina Española de Patentes y Marcas** (2023).[En línea] Recuperado de: <https://www.oepm.es/es/>
3. **Oficina Europea de Patentes** (2021). "Patents and the energy transition". [En línea]. Recuperado de: https://link.epo.org/web/patents_and_the_energy_transition_study_en.pdf
4. **Oficina Europea de Patentes** (2021). "Patentes and the energy transition. Key Findings". [En línea]. Recuperado de: https://link.epo.org/web/patents_and_the_energy_transition_key_findings_en.pdf
5. **Organisation for economic cooperation and development** (2022)."OECD.Stat". [En línea]. Recuperado de: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=PAT_S_IPC

7.2. Referencias secundarias

6. **Organización Mundial de la Propiedad Intelectual**. [En línea]. Recuperado de: <https://www.wipo.int/portal/es/>
7. **Oficina Europea de Patentes**. [En línea]. Recuperado de: <https://www.epo.org/en>
8. **Organisation for economic cooperation and development**. [En línea]. Recuperado de: <https://www.oecd.org/>

7.3. Referencias OEPM

9. **Oficina Española de Patentes y Marcas**. "Estadísticas". [En línea]. Recuperado de: <https://www.oepm.es/es/sobre-OEPM/estadisticas/>
10. **Oficina Española de Patentes y Marcas**. "Boletines de Vigilancia Tecnológica de Energía y Sostenibilidad". [En línea]. Recuperado de: <https://www.oepm.es/es/informacion-tecnologica/vigilancia-tecnologica/boletines-de-vigilancia-tecnologica/energia-y-sostenibilidad/>
11. **Oficina Española de Patentes y Marcas**. "Alertas tecnológicas de Energía y Sostenibilidad". [En línea]. Recuperado de: <https://www.oepm.es/es/informacion-tecnologica/vigilancia-tecnologica/alertas-tecnologicas/energia-y-sostenibilidad/>

Informe realizado de forma conjunta entre la Unidad de Información Tecnológica y el servicio de Estadísticas de la Unidad de Apoyo a la Dirección pertenecientes a la Oficina Española de Patentes y Marcas OA.

Para cualquier consulta o duda sobre el informe puede contactar con:

estadisticas@oepm.es

Agradecimientos:

La OEPM agradece a Jose Antonio Peces Aguado su dedicación en la creación y elaboración de este informe



oepm.es

Tecnologías de mitigación y adaptación al Cambio Climático 2022

Informe estadístico bianual publicado por la Oficina Española de Patentes y Marcas, O.A. Con datos detallados de las patentes y modelos de utilidad clasificados en tecnologías de mitigación y adaptación al Cambio Climático. Análisis de la evolución y del perfil del solicitante e inventor. También se estudia la posición de España frente al mundo en estas Tecnologías.



MINISTERIO
DE INDUSTRIA
Y TURISMO



Oficina Española
de Patentes y Marcas

