

Renovables: La respuesta está en el viento

Análisis de Energía

Introducción

La prevalencia de los combustibles fósiles en la producción de electricidad está siendo cuestionada por la rápida expansión de las fuentes renovables como la eólica y solar. En todo el mundo, la capacidad de energía eólica se ha quintuplicado desde 2007, alcanzando 487GW en 2016.¹ Mientras tanto, el coste normalizado de referencia de la electricidad (LCOE, por sus siglas en inglés) del viento en tierra continúa disminuyendo y, a 67 dólares/MWh, es actualmente el tercero más bajo entre las energías renovables.²

Esta transformación es el resultado de las políticas públicas y del progreso tecnológico. Desde el punto de vista político, prácticamente todos los países en los que la energía eólica ha florecido han recibido apoyo gubernamental: subastas de capacidad, contratos a largo plazo, subvenciones, créditos fiscales, tarifas reguladas y normas de la cartera de renovables. Estas medidas han nivelado el campo de juego entre las energías renovables y los combustibles fósiles y siguen atrayendo la inversión privada. Los gobiernos justifican la intervención como una forma de: reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la contaminación, mejorar la seguridad energética, crear empleos e impulsar el crecimiento económico, lograr objetivos geoestratégicos y aumentar el prestigio en la comunidad mundial.

En el frente tecnológico, los avances que permiten que las turbinas eólicas alcancen vientos más fuertes y más estables, unidos a unos sistemas de control más sofisticados, han aumentado significativamente la productividad. La manufactura está dominada por unas pocas empresas pero altamente especializadas a nivel mundial que han sido capaces de hacer avances significativos. Por ejemplo, desde finales de los 90, la capacidad promedio de la placa de identificación ha aumentado casi en un 200%, la altura media del buje casi un 50% y el diámetro medio del rotor más del 100%. De hecho, los últimos modelos de turbinas *offshore* tienen una capacidad nominal de hasta 8.000 kW y rotores de hasta 155 metros de longitud.

El crecimiento del área barrida por encima de la capacidad de la placa de identificación ha permitido disminuir la potencia específica y, con ello, incrementar los factores de capacidad, que superan ya un 40% para los proyectos existentes. Desde 2009, los precios de las turbinas y el coste de la energía eólica han disminuido un 26% y 66%, respectivamente.³ Para los mejores proyectos, que tienen LCOE tan bajos como 33 dólares/MWh (en Texas), esto significa que seguirán siendo competitivos durante los próximos 20 años, incluso en un contexto de bajada de los LCOE para los sistemas fotovoltaicos solares.

Aunque la industria de la energía eólica todavía representa un pequeño porcentaje de la generación mundial de electricidad (4%), la mejora de la eficiencia de la turbina podría incrementar este porcentaje cifra hasta un 20% para 2040. Esto requeriría 2000GW de incorporaciones brutas *onshore* y otras 200GW *offshore*, con inversiones combinadas del orden de 4 billones de dólares estadounidenses. Esto apoyará nuevas reducciones en los LCOE.

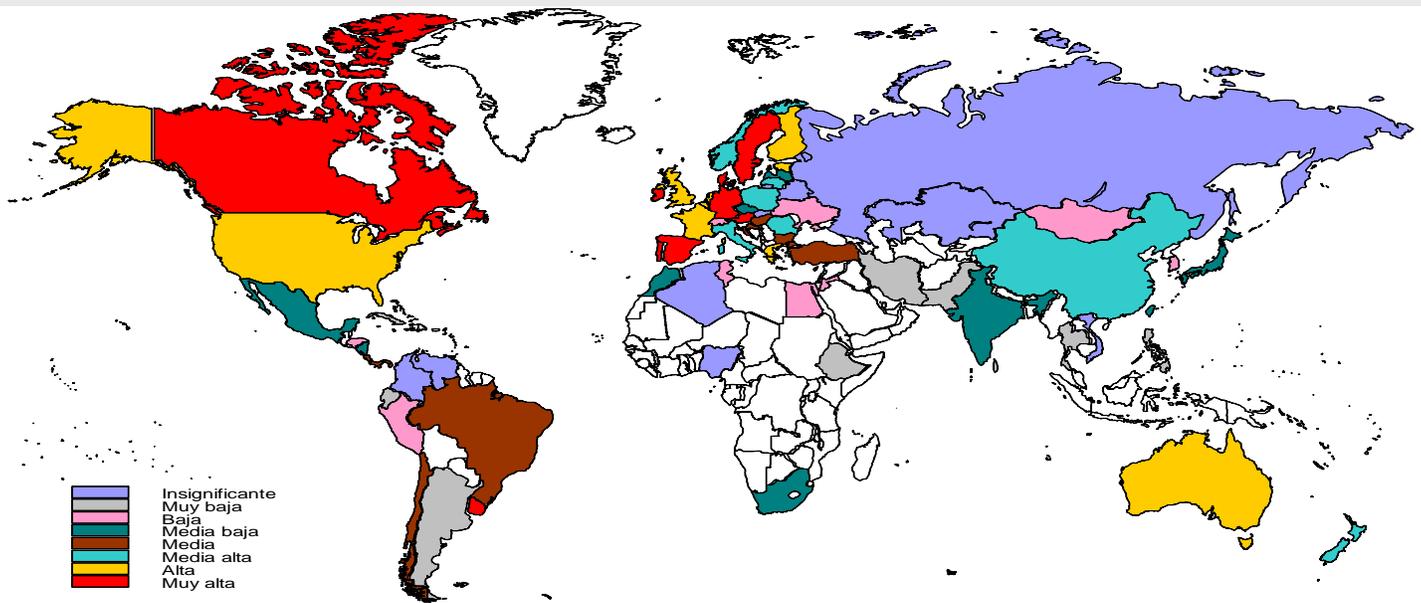
El presente informe ofrece una visión general de los mercados de energía eólica en países clave, incluyendo once dentro de la huella de BBVA.

¹ Consejo Global de Energía Eólica. "Informe Global Wind 2016."

² Bloomberg New Energy Finance "Comparación y visualización de LCOE."

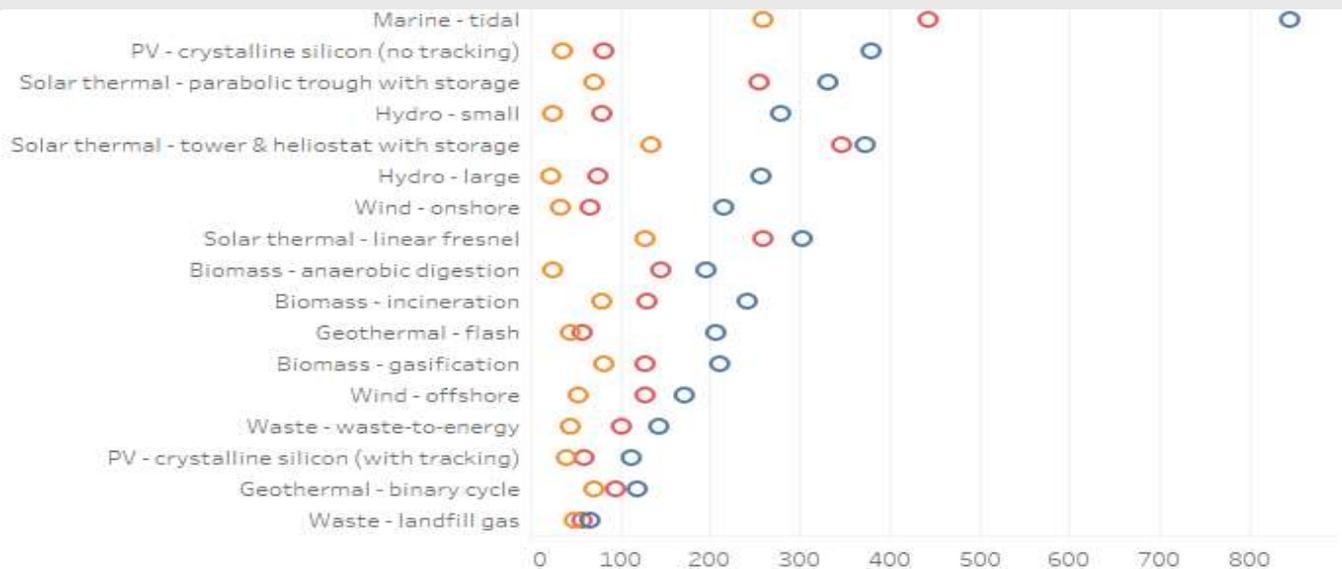
³ Bloomberg New Energy Finance "New Energy Outlook 2017-Wind."

Global. Capacidad de viento instalada por 1M personas



Fuente: BBVA Research con datos del Consejo Global de Energía Eólica y de la ONU

Global. Costo nivelado de electricidad por sector (nominal \$/MW, amarillo = más bajo, rojo = medio, azul = más alto)



Fuente: BBVA Research con datos de Bloomberg New Energy Finance

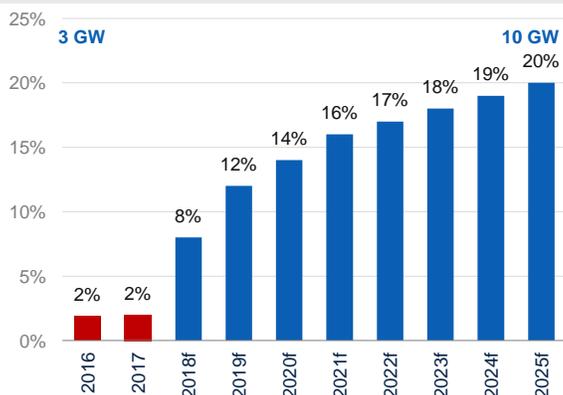
Argentina

Jorge Lamela

A pesar del considerable potencial eólico de Argentina, especialmente en la Patagonia y el sureste de la provincia de Buenos Aires, el país apenas ha hecho uso de este recurso. Las instalaciones instaladas sólo generan 709MW de energía renovable, únicamente el 2% de la matriz energética. Excluyendo la energía hidráulica, la contribución de las energías renovables cae a 220MW, de los cuales un 89% (195MW) corresponde a la energía eólica con una inversión de alrededor de 350 millones de dólares. En 2016, hubo dos licitaciones públicas – RenovAR 1.0 y RenovAR 1.5 – en las que las empresas presentaron sus proyectos de energía renovable a través de un proceso de licitación, fijando el precio de venta de energía a largo plazo. El sector privado ha expresado un interés considerable, con la mayor proporción de proyectos, 1.473MW, destinándose a programas de energía eólica terrestre y con un coste de alrededor de 2.000 millones de dólares. De las 22 ofertas exitosas de energía eólica, 16 se otorgaron a patrocinadores locales. La mayoría se financiará a través de deuda con garantías. Argentina está reduciendo las subvenciones al consumo y cerrando gradualmente la brecha con los costes de producción de energía. La generación está dominada por seis grandes grupos que controlan un 53% de la capacidad instalada: un 22% está controlado por empresas internacionales (Enel y AES) y un 31% por empresas locales (Sadesa, Pampa Energía, EPEC y Enarsa). La transmisión está controlada por una empresa, Transener (Pampa Energía, local), mientras que las principales empresas de distribución son Edenor (Pampa Energía) y Edesur (Enel).

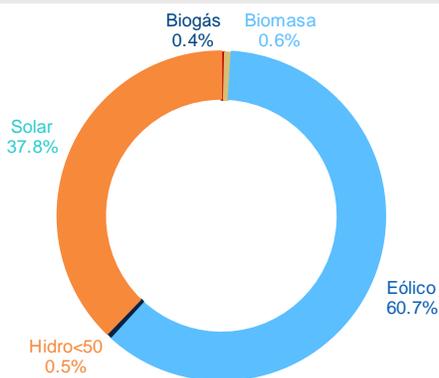
En consonancia con el Acuerdo de París, el Gobierno fijó el objetivo de alcanzar un 20% de la generación de energía renovable para 2025. A fin de acelerar el proceso, introdujo incentivos fiscales como la amortización acelerada del impuesto de sociedades, el reembolso anticipado del IVA y la exención de impuestos sobre las distribuciones de dividendos y beneficios. Se creó un fondo fiduciario de energía renovable (FODER) con el propósito de emitir garantías y fianzas para la venta y compra de energía. El futuro de la energía eólica resulta prometedor debido a las excelentes condiciones de Argentina y al compromiso del gobierno para alcanzar sus metas. De proseguir en esta senda, es muy probable que los objetivos se cumplan dentro de plazo. El principal desafío tiene que ver con las mejores condiciones crediticias, que dependen de la mejora de la situación fiscal y de la bajada de la tasa de inflación.

Argentina: Energías renovables como porcentaje del total



Fuente: BBVA Research con datos del Ministerio de Finanzas

Argentina: Rondas de energía renovable 1.0 y 1.5 (MW)



Fuente: BBVA Research con datos del Ministerio de Finanzas

Brasil

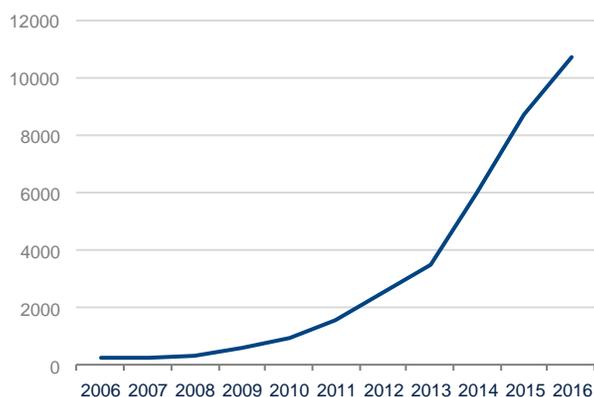
Enestor Do Santos

La capacidad de generación de energía eólica ha aumentado de 235,4MW en 2006 a 10.747MW en 2016, con una notable expansión desde 2009. Esto sitúa a Brasil como el octavo generador de energía eólica en el mundo. El sector representó un 7,1% de la energía total producida en 2016, frente al 0,2% de 2006. En 2016, las inversiones en energía eólica alcanzaron los 5.400 millones de dólares, y se agregaron 2.014MW a la capacidad doméstica. Se espera que el sector eólico experimente cierta moderación en los próximos años debido principalmente a la desaceleración de la economía. El crecimiento del sector puede seguir siendo positivo a corto plazo, y la capacidad puede llegar a 16.500MW en 2018, en cierta medida como resultado de las inversiones de años anteriores. Sin embargo, en 2019 y 2020 el resultado más probable es que la capacidad permanezca en general estable.

Las políticas públicas promovieron el desarrollo del sector con el objetivo de explorar el alto potencial del país en términos de energía eólica, fomentando el desarrollo económico y diversificando el mix energético. La creación en 2002 de un programa público para incentivar las energías alternativas (Proinfa) constituyó un hito. Especialmente importante fue la financiación proporcionada por el banco de desarrollo gubernamental y la compra de energía eólica a través de subastas reguladas por el gobierno. Además, el impacto de la crisis de Lehman Brothers en las economías avanzadas y las perspectivas positivas para la economía brasileña fueron claves para atraer la inversión extranjera. Gracias a ello, surgió una industria de energía eólica relativamente dinámica, constituida por empresas extranjeras y nacionales con un grado relativamente alto de competencia.

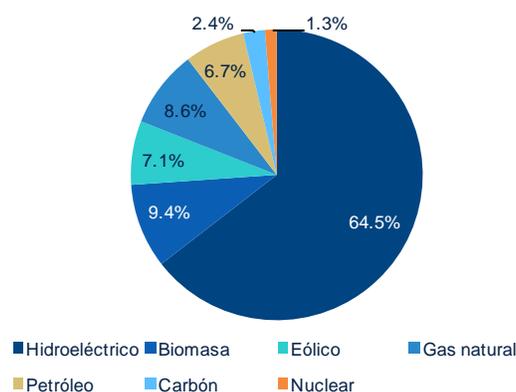
En el Acuerdo de París, el país se comprometió a reducir las emisiones en un 37% hasta 2025. En este contexto, el plan de expansión energética de diez años del gobierno esboza un escenario en el que la capacidad de energía eólica alcanza los 24.000MW en 2024. Esto allana el camino para políticas públicas de apoyo al sector de la energía eólica en los próximos años. Aunque el crecimiento económico probablemente no será tan positivo como en la década anterior, las políticas públicas junto con el aumento de la competitividad del sector respaldan la perspectiva de que el sector eólico desempeñará un papel cada vez más importante en los próximos años.

Brasil: Capacidad de energía eólica (MW)



Fuente: ABEEólica, la Asociación Brasileña de Energía Eólica

Brasil: Matriz energética (%)



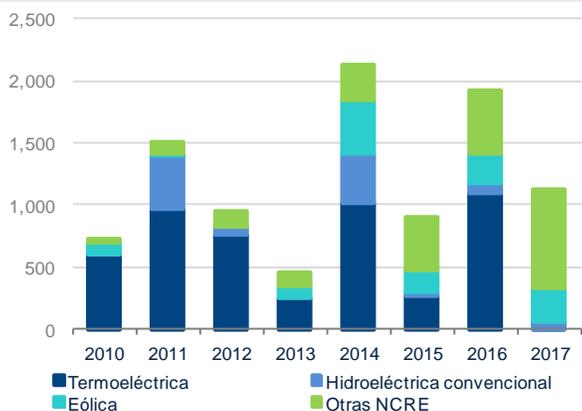
Fuente: ABEEólica, la Asociación Brasileña de Energía Eólica

Chile

Waldo Riveras

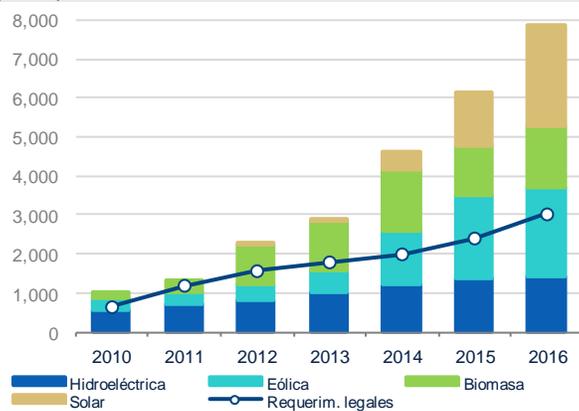
La energía eólica ha incrementado constantemente su importancia dentro del mix energético, desde el 0,6% de la electricidad total generada en 2010 hasta el 3,1% en 2016 (25% de la cartera total de energías renovables o NCRE). Entre 2010 y 2016, la capacidad instalada de energía eólica aumentó en 1.058MW (en *onshore* y desde el sector privado), con inversiones de alrededor de 3.400 millones de dólares, hasta alcanzar un 12% de la energía total añadida en 2016. Se espera que en 2017 se añadan 300 MW de capacidad eólica. En la actualidad, hay 23 proyectos de parques eólicos sometidos a evaluación ambiental, que equivalen a 2.100MW, por un monto de inversión de 4.000 millones de dólares. Estudios recientes⁴ estiman un potencial de 40.452MW para la energía eólica en el país.

Chile: Adquisición de capacidad de potencia (MW)*



* NCRE: Eólica, Solar, Biomasa, Mini Hidroeléctrica (<20MW), Biogás, Geotermia y Agua de Mar. Excluye las Grandes Hidroeléctricas (> 20MW).
Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE)

Chile: Producción de energía conforme a la Ley 20/25 (GWh)*



* De acuerdo con la Ley N° 20.257 y la N° 20.698 que estipulan que, para 2025, un 20% de la energía total generada debe provenir de NCRE.
Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE)

El mercado chileno de la electricidad es competitivo, aunque dispone de pocas empresas de generación. El gobierno está a cargo de la regulación y supervisión. Se han aplicado nuevas políticas para permitir que más actores participen en la NCRE y exista una mayor diversificación de fuentes de energía. En 2017, las adiciones de capacidad proceden totalmente de nuevos actores, con un 25% proveniente de la energía eólica. Cerca de dos tercios de la generación está controlada por multinacionales extranjeras (Endesa/Enel, AES Gener, Engie, etc.), un 14% por una gran empresa local (Colbun) y el resto por varios pequeños productores.

Chile ratificó el Acuerdo de París en 2017⁵ con el objetivo de reducir las emisiones de CO2 en un 30% para 2030.⁶ Anteriormente, Chile promulgó la «Ley NCRE» de 2008 y la «Ley 20/25» de 2013,⁷ que estipulan que, para 2035, un 20% de la energía total generada deberá provenir de energías renovables. Además, se estableció una estrategia a largo plazo (Energía 2050) para alcanzar un 70% de la generación de electricidad a partir de fuentes renovables en 2050. La existencia de un mayor apoyo gubernamental, junto con nuevos proyectos de transmisión e interconexión, y mejoras en el diseño de subastas de la energía, entre otras medidas, permitirían una mayor participación de la energía eólica en el mix energético nacional.

4: Fuente: "Energías Renovables en Chile: El potencial eólico, solar e hidroeléctrico de Arica a Chiloé". Ministerio de Energía de Chile, 2014.

5: Chile ratificó el Acuerdo de París mediante Decreto n° 30 de 23 de mayo de 2017.

6: Para ello se creó la «Agencia para la Sostenibilidad y el Cambio Climático».

7: Esta ley sustituyó a la «Ley NCRE» (N° 20.257 de abril de 2008) que propuso originalmente una convergencia menos exigente del 10% para 2025.

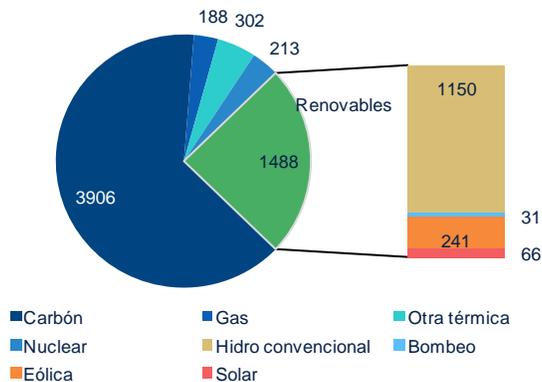
China

Betty Huang

China domina el mundo en cuando a capacidad instalada de energía eólica. En 2016 se produjeron 241TWh de electricidad, lo que representa un 4% del mix energético total y un 16,2% de la cartera total de energías renovables. En el mismo año, se agregó una capacidad de energía eólica de 17,3GW. Las adiciones de capacidad y las inversiones aumentaron notablemente entre 2007 y 2016 (véase gráfico). Las empresas dominantes y públicas dominan el mercado, con la capacidad eólica marina representando sólo un 1,3% de la cuota de mercado. Las empresas privadas representan un 3,8% del mercado y las extranjeras un 2%. Para financiar los proyectos, se creó un Fondo para el Desarrollo de la Energía Renovable. Se prevé que la capacidad de la energía eólica mantenga una TCPA del 14% durante 2017-2020.

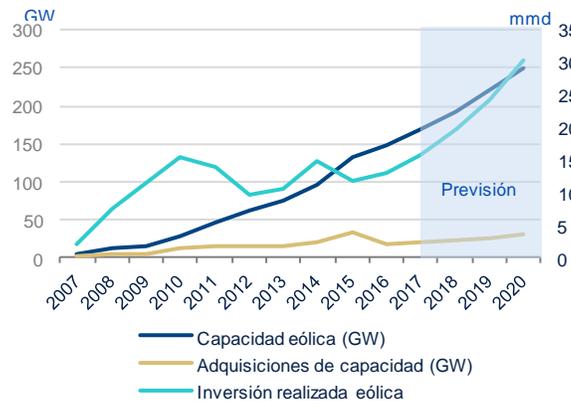
La industria eólica china está compuesta por desarrolladores de parques eólicos (74%), fabricantes de aerogeneradores (15%) y empresas terceras de O+M (11%). La hidroeléctrica y la solar son los principales sustitutos. A fin de ofrecer seguridad al mercado, el gobierno establece la capacidad objetivo, así como los precios. Se aplicó un sistema de tarifas reguladas terrestre para que las compañías de la red paguen un precio promedio del carbón por la energía eólica, y la brecha se financia mediante un recargo a los consumidores. Se otorgan excepciones fiscales y subvenciones a empresas recién creadas y los productos de energía eólica pueden optar a un reembolso del 50% del IVA. En términos de inversión privada, las empresas extranjeras están autorizadas para establecer empresas de propiedad totalmente extranjera. Los cinco principales fabricantes nacionales controlan un 61% del mercado (Goldwind, Envision, Mingyang, United Power y CSIC Haizhuang), mientras que cuatro compañías extranjeras (Vestas, Gamesa, GE y Suzlon) tienen una cuota de mercado del 5%.

China: Mix de electricidad (TWh)



Fuente: Consejo de Electricidad de China y BBVA Research

China: Adquisiciones de capacidad e inversiones



Fuente: Consejo de Electricidad de China y BBVA Research

China ha prometido mantener el Acuerdo de París y el decimotercer plan quinquenal apunta a un aumento de la capacidad nacional de energía eólica hasta 250GW para 2020. La reducción de la energía eólica constituye el mayor desafío, ya que la transmisión de la red no puede igualar a la expansión de la capacidad, mientras que la gestión de parques eólicos y la O+M constituyen las principales oportunidades. Las políticas están dirigidas al desarrollo de redes inteligentes y la inversión en infraestructuras energéticas. China ha comenzado a eximir de IVA a la importación a los equipos de fabricación de energía eólica y a proporcionar subvenciones para la distribución de la energía eólica durante varios años.

Colombia

Fabián García

Colombia posee 16,6GW de capacidad instalada total. El porcentaje de la energía eólica en el mix energético total es de tan sólo un 0,1% y ha disminuido en los últimos años, ya que no ha habido ninguna inversión desde 2004. Se espera que la capacidad instalada total alcance los 23,5GW en 2030, siendo la energía eólica el principal foco de crecimiento. Esta prevé que la eólica contribuya con 1,5GW, ganando más de 6 puntos porcentuales en la cuota del mix energético. Aunque el país cuenta con un solo parque eólico de 20MW (Jepírachi) en funcionamiento, existen otros tres proyectos en evaluación que le permitirán alcanzar los objetivos fijados para 2030. En el mercado eléctrico colombiano, la generación está abierta a la competencia y el mercado determina los precios dentro de un marco regulatorio. Sin embargo, los tres principales operadores, Emgesa, Isagén y EPM concentran alrededor de un 60% de la generación total. Para la transmisión y la distribución, las empresas público-privadas son responsables de proveer a Colombia una red eléctrica fiable; sin embargo, Interconexión Eléctrica (ISA) posee un 81% de los activos de la red. Por su parte, en el segmento de distribución, las cuatro empresas líderes (EPM, Codensa, Electricaribe y Celsia) controlan un 60% del mercado.

Dada la vulnerabilidad del país frente a las sequías y la cantidad excepcional de recursos energéticos no convencionales como el viento,⁸ la energía solar y la biomasa, el gobierno promulgó la Ley 715 de 2014 para que los proyectos renovables no hidráulicos sean económicamente viables. Así, los desarrolladores pueden beneficiarse de (1) una exención del 50% del impuesto sobre la renta para hasta un 50% de la inversión inicial, (2) la depreciación acelerada de los activos, (3) la exención del IVA sobre bienes y servicios relacionados con la inversión y (4) las exenciones de los derechos de importación sobre las materias primas y los componentes necesarios para cada proyecto. A raíz de este cambio, el Gobierno colombiano presentó su Contribución Prevista Determinada a Nivel Nacional (INDC) a las Naciones Unidas, comprometiéndose a reducir en un 20% sus emisiones de gases de efecto invernadero por debajo de la situación habitual para 2030. A pesar de este progreso, es preciso realizar mayores inversiones en infraestructuras de transmisión y acelerar las licencias ambientales para que la energía eólica se convierta en un importante contribuyente al mix energético colombiano.

Colombia: Capacidad instalada por recursos energéticos (MW)¹

| | Capacidad | Porcentaje |
|----------------------------------|-----------------|--------------|
| Hidroeléctrica | 10,963.0 | 66.1 |
| Térmica | 4,728.0 | 28.5 |
| Gas | 1,528.0 | 9.2 |
| Carbón | 1,328.0 | 8.0 |
| Gasolina | 187.0 | 1.1 |
| Gas de llama | 46.0 | 0.3 |
| Carbón de gas¹ | 246.0 | 1.5 |
| Generadores pequeños | 771.5 | 4.6 |
| Hidroeléctrica | 648.1 | 3.9 |
| Térmica | 105.0 | 0.6 |
| Eólica | 18.8 | 0.1 |
| Cogeneración | 99.6 | 0.6 |
| Autogeneración | 32.4 | 0.2 |
| Total | 16.595 | 100.0 |

1: A diciembre de 2016
Fuente: XM

Colombia: Variación en la capacidad instalada (MW)

| | Capacidad en 2016 (escenario base) | Porcentaje en 2016 | Capacidad en 2030 | Porcentaje en 2030 |
|----------------|------------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| Hidroeléctrica | 10,890.1 | 65.6 | 10,963.0 | 53.6 |
| Gas | 3,509.0 | 21.1 | 4,728.0 | 23.1 |
| Carbón | 1,344.0 | 8.1 | 1,528.0 | 7.5 |
| Genera. peq. | 745.4 | 4.5 | 1,328.0 | 6.5 |
| Cogeneración | 117.1 | 0.7 | 187.0 | 0.9 |
| Eólica | -- | 0.0 | 46.0 | 0.2 |
| Energía solar | -- | 0.0 | 246.0 | 1.2 |
| Geotérmica | -- | 0.0 | 771.5 | 3.8 |
| Otros | -- | 0.0 | 648.1 | 3.2 |
| Total | 16,606 | 100.0 | 20,446 | 100.0 |

Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME, 2016)

8: El régimen de vientos en el norte de Colombia está clasificado entre los mejores de América del Sur, comparable sólo a la región de la Patagonia. Peredes y Ramírez (2017) observan que las granjas eólicas y solares podrían respaldar las centrales hidroeléctricas durante períodos estacionales e interanuales con bajos flujos hidrológicos. Fuente: Parades, Juan and Ramírez, John (2017). "Variable Renewable Energies and Their Contribution to Energy Security: Complementarity in Colombia." IADB.

México

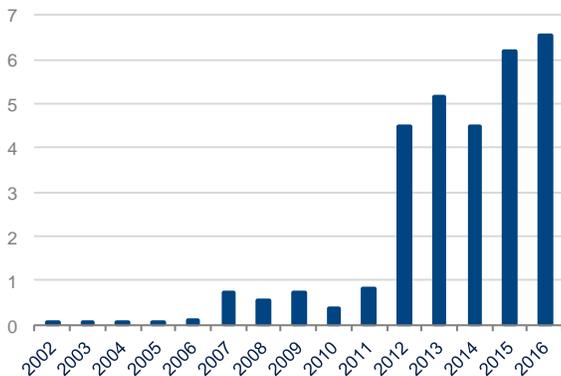
Arnulfo Rodríguez

En México, la energía eólica ha impulsado el uso de fuentes renovables para la generación de electricidad. Aunque la energía eléctrica generada por la energía eólica representó tan sólo un 0,9% de la generación total en 2016, la eólica ha aumentado su participación en el mix de energías renovables de un 0,4% en 2010 a un 6,5% en 2016. Este aumento en su porcentaje se debió a las fuertes adiciones a la capacidad instalada, ya que los productores independientes de energía eléctrica agregaron 2,6GW entre 2010 y 2016. En este período, la inversión privada aumentó la capacidad total de energía eólica en casi seis veces hasta los 3.0GW. De cara al futuro, las inversiones en energía eólica seguirán siendo fuertes en 2018 y 2019, ya que habrá nuevas instalaciones que entrarán en funcionamiento de proyectos aún en construcción y de los postores ganadores de la primera y segunda subastas a largo plazo. Los proyectos de energía eólica suelen requerir préstamos sindicados para su financiación.

El mercado de energía en México ha sido reestructurado por la Ley de la Industria de Energía Eléctrica de 2015, que establece los mecanismos para el tránsito desde un monopolio estatal integrado verticalmente a un mercado competitivo en generación y venta minorista. La transmisión y la distribución permanecen bajo el control del Estado, aunque ahora se permite la participación privada para los proyectos de expansión de la red. El Centro Nacional de Control de Energía, un operador de sistema independiente, es ahora el encargado de la red de transmisión. La citada ley ordenaba tanto una separación vertical de CFE — la compañía estatal de electricidad — como su reestructuración horizontal en el segmento de generación. Las nuevas filiales de generación de CFE ayudarán a mejorar la competencia en el mercado a nivel regional. En consecuencia, podrían desarrollarse más proyectos de energía eólica que si no se dieran tales condiciones.

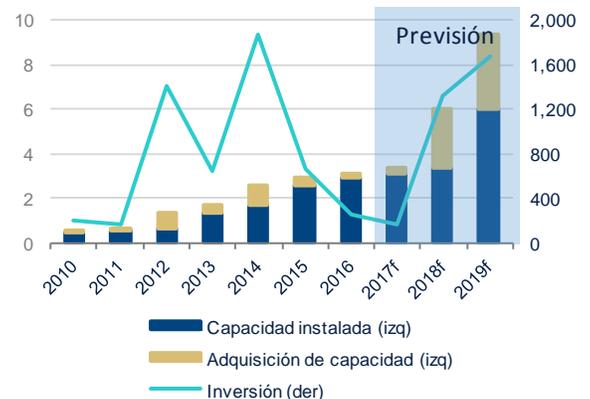
México ratificó el Acuerdo de París en septiembre de 2016. Uno de los principales compromisos es aumentar el porcentaje de las fuentes de energía limpia a un 35% para 2024. Existen tres políticas públicas que apoyarán la expansión de la energía limpia: 1) subastas de electricidad a medio y largo plazo; 2) certificados de energía renovable; y 3) el inventario nacional de energía limpia junto con un mapa de las zonas con mayor potencial de producción de energía limpia. El principal desafío para los proyectos de energía eólica está relacionado con la provisión de mecanismos eficientes para ampliar la red de transmisión a las zonas con potencial para el desarrollo de dichos proyectos.

México: Energía eólica para la generación de electricidad (% de renovables)



Fuente: BBVA Research con datos SENER

México: Adquisición de capacidad e inversión en energía eólica para generación de electricidad (GW y millones USD)



Fuente: BBVA Research con datos de SENER y CRE

Perú

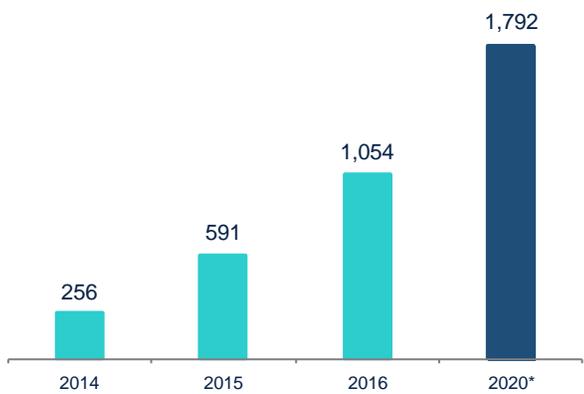
Yalina Crispin

La producción de energía eólica en Perú es pequeña, pero ha aumentado en los últimos años. En la actualidad asciende a 1.000GWh, equivalente a un 2% de la producción total de electricidad y a un 4% de la producción de energías renovables.⁹ Todos los proyectos de energía eólica son en tierra y son propiedad de empresas privadas extranjeras, cuyas inversiones fueron financiadas por organizaciones multilaterales y el Banco Peruano de Desarrollo. Actualmente, empresas italianas y españolas están construyendo tres proyectos en los que han invertido 200 millones de dólares. Estos proyectos sumarán 738GWh de capacidad, equivalente a un 1,5% de la electricidad producida en 2016.

En virtud de la legislación vigente, el Estado subasta la energía que quiere generar mediante las energías renovables y el ganador es el que ofrece cobrar el precio más bajo. Desde 2010 se han celebrado cuatro subastas.¹⁰ Los ganadores obtienen contratos de veinte años. Dependiendo de los precios ofrecidos, el Estado garantiza una cierta cantidad de ingresos, que eventualmente se financian con la tarifa de electricidad. Cabe destacar que estas garantías han tenido un impacto al alza en las tarifas domésticas de electricidad,¹¹ si bien esto está cambiando a medida que los costes de generación caen y la competencia aumenta.¹²

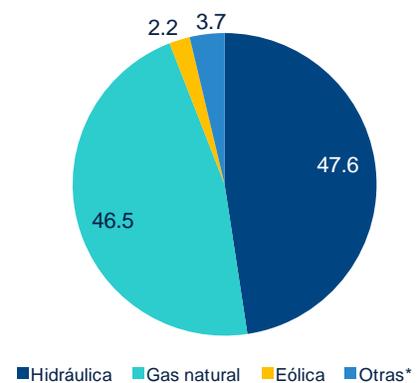
Perú ratificó el Acuerdo de París en 2016. Anteriormente, el gobierno diseñó un plan estratégico para el período 2014/25 y estableció el objetivo de que las energías renovables alcancen un 5% de la demanda de electricidad. Este objetivo podría cumplirse en 2020, ya que la subasta RER de 2016 otorgó trece proyectos con una potencia combinada de más de 1700GWh. Sin embargo, el mercado peruano de electricidad cuenta actualmente con un exceso de oferta y el Ejecutivo parece no tener intención de ampliar la participación de los RER. Sin embargo, existe una propuesta en el Congreso dirigida a fijar una meta del 20% para la participación de los RER no convencionales para 2030.

Perú: Producción de energía eólica (GWh)



* Se espera que los tres proyectos actualmente en construcción comiencen la producción (+738 GWh).
Fuente: COES

Perú: Producción de electricidad por fuente (%)



*Carbón, solar, y otros.
Fuente: COES

9: También equivale a un 73% de la producción de electricidad procedente de energías renovables no convencionales, es decir, excluyendo la fuente hidroeléctrica.

10: El Ministerio de Energía y Minas anunció que en 2017 no habrá subastas.

11: Entre 2011 y 2015 hubo un impacto al alza del 6% en las tarifas de los clientes residenciales debido a (i) mayores costes de RER comparados con los de energía convencional y (ii) la reducción de costes marginales en el sistema de generación.

12: En la última subasta de energía eólica, la oferta ofrecida superó en 16 veces la demanda. El precio medio de la energía eólica ha bajado un 50% desde 2009 y ahora es de alrededor de 38 dólares/MWh

Portugal

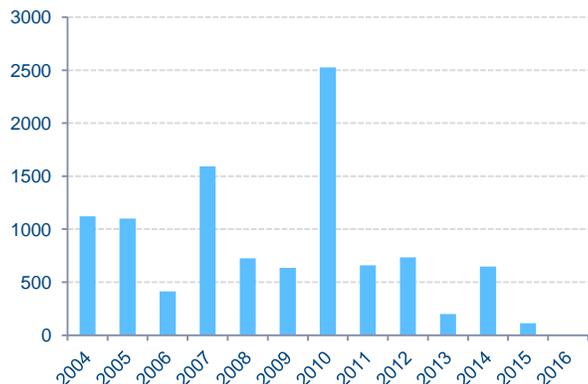
Nathaniel Karp

Portugal se sitúa entre los cinco primeros países del mundo en términos de capacidad de energía renovable per cápita (excluida la hidroeléctrica). La capacidad total de energía eólica es de 4,8GW, lo que representa un 24% del mix energético total de electricidad. Para 2020, el país aspira a incrementar 5,3GW de energía eólica terrestre y 27MW de *offshore*. También espera reducir un 17% sus importaciones de combustibles fósiles y recortar su saldo energético de importaciones en un 25%. Esto podría implicar un ahorro total de 2.600 millones de dólares, equivalente a un 1,3% del PIB. En 2030, Portugal pretende alcanzar un 40% del consumo de energía a partir de fuentes renovables, con la energía eólica como piedra angular. Además, Portugal tiene como objetivo eliminar el uso del carbón. La generación de electricidad está muy concentrada ya que EDP posee más del 50% de la cuota de mercado y Trust Energy un 19%. Otros actores son Endesa, Iberwind y Galp Energia.

Antes de 2000, las infraestructuras de transmisión eran propiedad de compañías eléctricas privadas, con poco interés en invertir en energías renovables. En respuesta a ello, el gobierno emprendió acciones audaces y compró las líneas de transmisión a fin de adaptarlas a las necesidades de las renovables. Esto incluyó flexibilidad y mejoras en la red para permitir la producción desde áreas remotas. Entre 2001 y 2005, el gobierno desempeñó un importante papel en la financiación de la instalación de capacidad de energía renovable. Además, desarrolló un sofisticado sistema de tarifas reguladas que introducido en 1988. Aunque la estrategia pareció funcionar durante algún tiempo, el déficit tarifario que explotó después de la crisis financiera se convirtió en una carga importante para la sostenibilidad del sector eléctrico y de la economía.

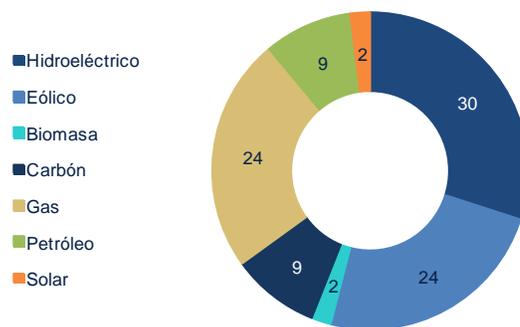
Desde 2012, Portugal ha introducido diferentes medidas para reducir la deuda pendiente y aumentar los ahorros. Esto incluyó suspender el apoyo a nuevos proyectos de energía renovable y un cambio hacia mecanismos basados en el mercado. Durante los últimos tres años las inversiones en energía eólica han promediado unos 250 millones de dólares y la financiación de deuda es cada vez más relevante que el capital. En 2016, Portugal se convirtió en un exportador neto de energía. En el mismo año, el país funcionó durante cuatro días consecutivos solamente con energía renovable. El país sigue comprometido con llegar a ser un actor importante en la aplicación de la energía eólica. De hecho, Portugal ha creado con éxito una industria de turbinas eólicas que ahora constituye un sector exportador.

Portugal: Acumulación de energía eólica de nueva construcción (millones USD)



Fuente: BBVA Research con datos de Bloomberg New Energy Finance

Portugal: Porcentaje de la capacidad instalada por fuente, %



Fuente: BBVA Research con datos de Bloomberg New Energy Finance

España

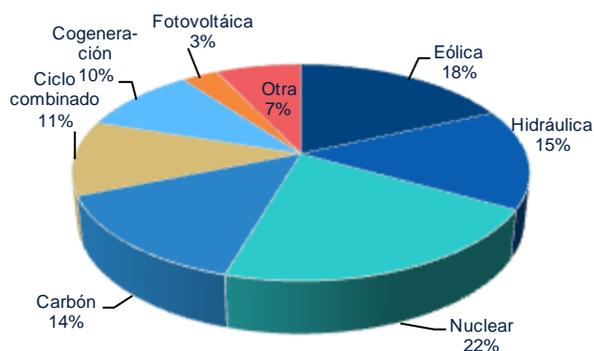
Joseba Barandiarán

España es la quinta potencia eólica del mundo (cuota del 4,7%), con una capacidad instalada de 23.074MW en 2016. La energía eólica representó una media del 18,7% de la producción total en el mercado español entre 2014 y 2016. Casi la mitad de la energía renovable en España proviene de la energía eólica terrestre. Seis empresas concentran dos tercios de los parques eólicos del país, con Iberdrola, Acciona Energía y EDPR controlando un 50%. Por el contrario, el suministro de turbinas eólicas está encabezado por Siemens Gamesa, mientras que Red Eléctrica de España gestiona la red de transmisión del país.

Recientemente, el gobierno subastó nuevos permisos de plantas renovables *onshore*: 500MW en enero de 2016 y 3.000MW en mayo de 2017. Todos los permisos se concedieron a proyectos eólicos. Las empresas nacionales de propiedad privada obtuvieron más de un 60% del total, todas ellas con bonificaciones de incentivos cero. Sólo la subasta de mayo garantizó un precio mínimo de 42 €/MW. La inversión media es de 1,25 millones de dólares por MW, y se financiará mediante financiación de proyectos (alrededor del 60%), fondos propios y fondos del Banco Europeo de Inversiones. Los objetivos oficiales establecidos en el Plan 2011-2020 eran de 35.000MW *onshore* y 3000MW *offshore* antes de 2020; sin embargo, no se alcanzarán. El Gobierno estima que los 3.000MW adicionales que se subastarán en 2017 (esta vez la energía solar podría formar parte de ella) junto con medidas de eficiencia serán suficientes para cumplir con el objetivo de la Comisión Europea de un 20% de energías renovables en 2020, frente al 16% actual de España (2015).

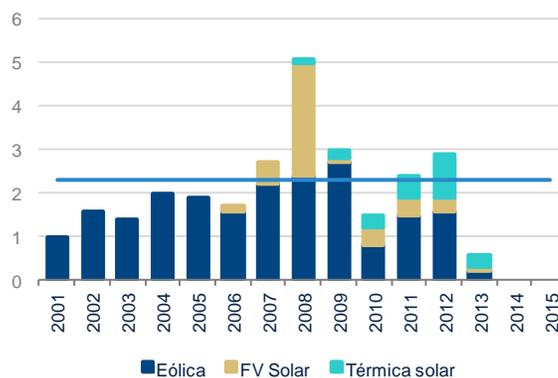
Las perspectivas para la energía eólica son positivas. A raíz del Plan de Energías Renovables 2011-2020, España y el resto de los Estados miembros de la UE deberán presentar en enero de 2019 sus planes energéticos nacionales para 2030. El objetivo es satisfacer al menos el objetivo del 27% de RES en la demanda de energía final. Existe un razonable consenso político en torno a estos objetivos; sin embargo, el desafío es cómo manejar la transición, dado que la energía nuclear y el carbón todavía representan más de un tercio del mix energético español con fuertes impactos económicos locales. En cualquier caso, podríamos esperar que la cuota de carbón (14%) se convirtiera en energía solar o eólica para 2030, lo que elevará el porcentaje de las energías renovables hasta al menos un 55% de la producción de electricidad.

España: Fuentes de electricidad (%)



Fuente: BBVA Research

España: Adquisiciones y necesidades de energía solar y eólica (GW)



Fuente: BBVA Research

Turquía

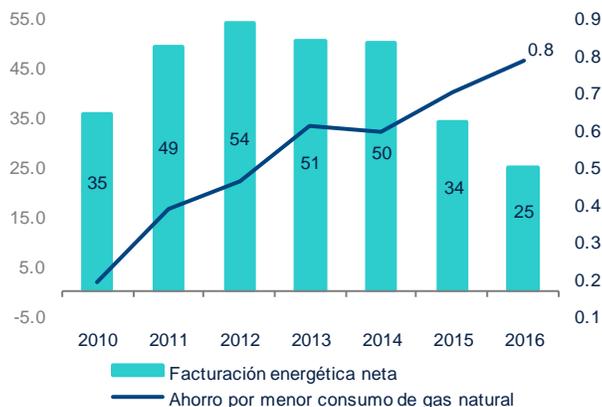
Seda Guler / Gizem Onen

En 2016, la capacidad instalada total de Turquía ascendió a la tercera posición en Europa y a la séptima posición en el mundo. Alrededor de un 43,4% (incluido un 34% de la hidráulica) de la capacidad total procede de energías renovables. La energía eólica aumentó su cuota al 5,0% desde el 2,6% en 2010 y sigue ganando importancia en el mix total energético de Turquía. Durante 2010-2016, la capacidad instalada total de la energía eólica convergió a 6,5GW, desde 1,3GW, y se espera que alcance 9,2GW en 2020. Las inversiones en energía eólica han sido realizadas exclusivamente por empresas privadas y en áreas *onshore*. Ascendieron a 11.000 millones de dólares en 2016. De los 9.000 millones de dólares que se han financiado hasta ahora, un 95% ha sido a través de financiación de proyectos, y el resto a través de préstamos corporativos. De cara al futuro, las nuevas opciones de financiación, como la emisión de bonos, podrían facilitar la financiación de más proyectos de energía eólica.

Los proyectos de energía eólica han ayudado a reducir los problemas de seguridad de suministro. De hecho, el porcentaje del gas natural en la producción de electricidad se ha reducido de un 50% al 33%. Esto es importante teniendo en cuenta que Turquía importa casi todo el gas natural que consume. Desde 2010, el país ha ahorrado casi 4.000 millones de dólares de su factura energética, que ascendió a 25.000 millones de dólares a finales de 2016. En Turquía, la electricidad se genera en un mercado competitivo. En 2011, el Gobierno comenzó a subvencionar proyectos de energía eólica garantizando un precio mínimo por kWh durante 10 años. Para 2016, las ofertas comenzaron a sugerir límites de precios negativos para reducir la carga sobre el gobierno. Un nuevo reglamento sobre las Áreas Designadas de Energías Renovables (RERA) entró en vigor en 2017. El reglamento fomenta la fabricación nacional de equipos de alta tecnología con el fin de reducir el déficit por cuenta corriente, mientras que crea zonas regionales de generación de energía eólica de una manera más competitiva y eficiente.

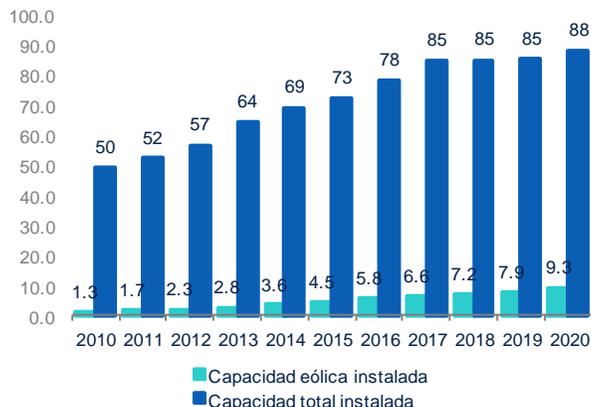
El potencial de energía eólica de Turquía se estimó en 48GW en 2016. En el Acuerdo de París, Turquía se comprometió a alcanzar una potencia instalada de 20GW para el 2030. A fin de alcanzar este objetivo, el gobierno está tratando de atraer 12.000 millones de dólares en nuevas inversiones. De cara al futuro, el entorno regulador inestable, los problemas burocráticos persistentes y los impredecibles precios del mercado pueden crear desafíos para el sector. Sin embargo, la alta capacidad potencial, los incentivos gubernamentales y la disponibilidad de opciones de financiación seguirán ampliando las oportunidades.

Turquía: Ahorros por menor consumo de gas natural
(miles de millones de USD)



Fuente: Garanti Bank, TURKSTAT

Turquía: Capacidad de potencia instalada (GW)



Fuente: Garanti Bank, TURKSTAT

Estados Unidos

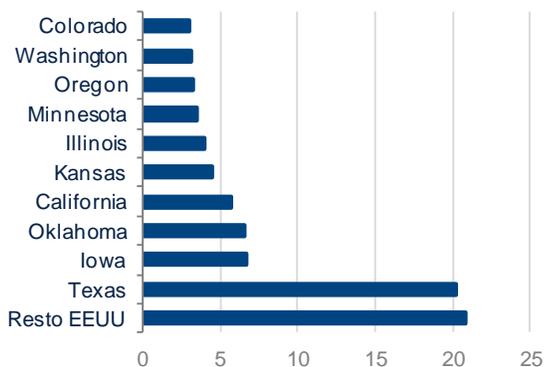
Marcial Nava

A finales de 2016, la capacidad de generación de energía eólica era de 81GW, equivalente a un 8% de la capacidad total, la mayor proporción de cualquier fuente renovable incluyendo la hidroeléctrica, apoyada en la mejora de la tecnología de turbinas, las normas estatales de cartera renovable (RPS), los créditos fiscales federales para la producción y un mayor acceso a las infraestructuras de transmisión. Desde 2004, las inversiones en energía eólica ascienden a 156.000 millones de dólares, financiadas principalmente por inversiones de capital y, en menor medida, por deuda. Diez estados concentran un 75% de la capacidad total terrestre, estando un 25% en Texas. El primer proyecto eólico *offshore* en Rhode Island (29,3MW) comenzó a funcionar en diciembre de 2016. La energía eólica *offshore* podría experimentar un impulso más allá de 2020, ya que Massachusetts está licitando 1,6GW.

El mercado para la generación de energía eólica está compuesto por varias entidades privadas nacionales e internacionales. Cinco actores (Nextera Energy, Southern Co, Berkshire Hathaway, Tri Global e Iberdrola) concentraron un 43,4% de los proyectos encargados o en desarrollo avanzado en el primer semestre de 2017.¹³ La competencia se basa en los precios, pero varía en función de la carga base y la capacidad de carga intermedia o máxima. Los desarrolladores de energía eólica también compiten con la energía solar, la hidroeléctrica y el gas natural; sin embargo, un número creciente de ellos están optando por fuentes diversificadas. La transmisión está bajo el control de organizaciones regionales independientes, mientras que GE, Vestas y Siemens dominan el espacio de fabricación. Este nivel de concentración refleja la cantidad de capital y de conocimientos especializados que se precisan para construir turbinas.

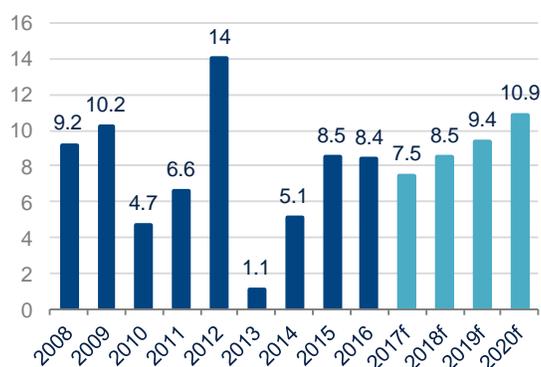
Aunque los Estados Unidos han abandonado el Acuerdo de París y han rescindido el Plan de Energía Limpia (medidas destinadas a reducir las emisiones en un 32% en 2030), la capacidad eólica continuará creciendo a medida que los productores se beneficien de los créditos fiscales a la producción, RPS nuevos y existentes, el aumento de la competitividad y crecimiento de la demanda. Entre 2017 y 2020 podrían agregarse alrededor de 40GW, con inversiones potenciales en el orden de los 65.000 millones de dólares. A corto plazo, la principal fuente de incertidumbre es la política tributaria. Dado que la mayoría de las inversiones en proyectos eólicos se benefician de los incentivos fiscales a la producción, una posible rebaja de impuestos a las empresas o una reforma del código tributario podrían alterar las decisiones de inversión en el sector.

EE.UU.: Capacidad de generación eólica operativa por estado (GW)



Fuente: BBVA Research con datos de la Energy Information Administration

EE.UU.: Adquisiciones de capacidad de energía eólica (GW)



Fuente: BBVA Research con datos de Bloomberg New Energy Finance

13: Fuente: Bloomberg New Energy Finance

Uruguay

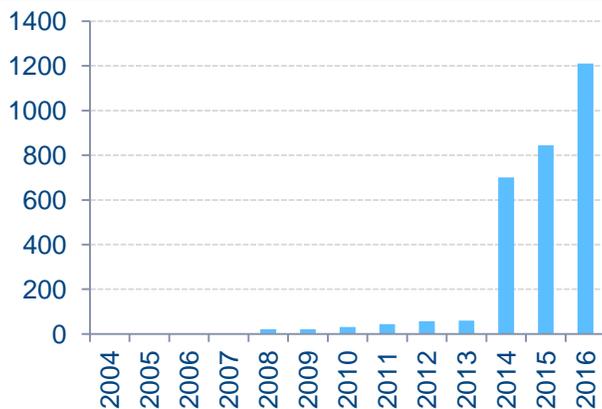
Nathaniel Karp / Marcial Nava

En 2016, la capacidad de energía eólica llegó a los 1.210MW, casi 30 veces más que en 2011. La empresa de energía estatal conocida como UTE controla el 100% de la transmisión, la distribución y las ventas de energía, así como un 50% de la generación de energía. Los principales actores del mercado en el segmento eólico son Vestas, Gamesa, Nordex, Enercon y Suzlon. La energía eólica suministra casi un 30% de la demanda total de electricidad. UTE prevé invertir 1.000 millones de dólares durante los próximos 3 años en el marco de su plan quinquenal de 3.400 millones de dólares: 600 millones de dólares provendrán de UTE y los otros 400 millones del sector privado.

Uruguay se encuentra entre los diez principales países del mundo en términos de capacidad de energía eólica por habitante, y tiene cubiertas sus necesidades de energía eólica hasta 2020. Por lo tanto, es poco probable que se liciten subastas más competitivas en los próximos dos años. Sin embargo, los acuerdos de intercambio de energía con Argentina y Brasil, las redes inteligentes y el equilibrado de la variabilidad de la demanda podrían ayudar a atraer la inversión y aumentar la eficiencia. Asimismo, todavía quedan abundantes sitios atractivos disponibles. De hecho, es común alcanzar factores de capacidad superiores al 40% en las regiones ricas en viento.

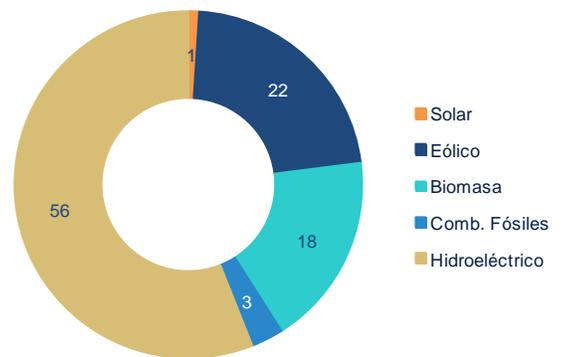
Este notable logro se inició en 2010, después de que una nueva política energética añadiera la energía eólica y otras energías renovables como prioridades políticas clave, seguidas de licitaciones competitivas y ampliaciones de parques eólicos existentes. El amplio apoyo por parte de la ciudadanía los políticos es reflejo de las severas y costosas sequías sufridas entre 1997 y 2007, que hicieron de la dependencia de la energía hidroeléctrica una responsabilidad más que una ventaja, y aumentaron la dependencia del país de los combustibles fósiles, lo que generó notables vulnerabilidades para las finanzas públicas y de las empresas. Es probable que el deseo de seguridad energética continúe. Según UTE, se espera que la capacidad eólica instalada alcance los 1,4GW para finales de 2017. La financiación ha procedido principalmente de bancos de desarrollo como el Banco Interamericano de Desarrollo, el Banco de Desarrollo de América Latina, la Corporación Andina de Fomento (CAF), el Banco de Desarrollo KfW y el Banco estatal de la República Oriental del Uruguay. Las opciones incluyen licitaciones públicas para acuerdos de compra de energía con la UTE, licitaciones hechas directamente por la UTE e inversiones de empresas patrocinadas por la UTE, incluyendo fondos fiduciarios y corporaciones.

Uruguay: Capacidad de potencia eólica instalada (MW)



Fuente: BBVA Research con datos del Ministerio de Industria, Energía y Minería

Uruguay: Porcentaje de la generación eléctrica por fuente, %



Fuente: BBVA Research con datos del Ministerio de Industria, Energía y Minería

Venezuela

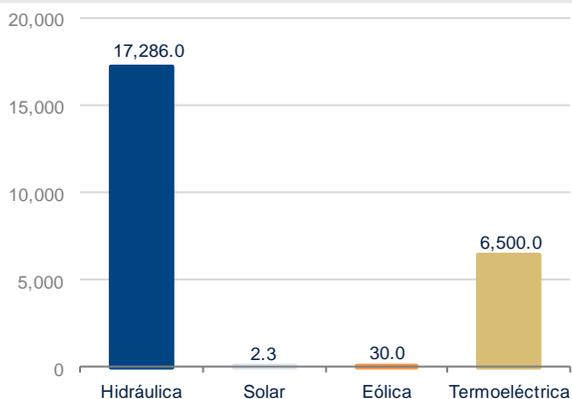
María Fernanda Medina

Más del 60% de la energía total en Venezuela es generada por fuentes renovables, de las cuales un 99,8% es hidroeléctrica, un 0,17% eólica y menos del 0,01% energía solar. En 2012, se completó la primera fase de un proyecto de energía eólica terrestre propuesto por el fallecido presidente Hugo Chávez en 2006. Esto supuso la construcción de dos parques (Los Taques y La Guajira), que tienen capacidad para producir 30MW y requerían la inversión de aproximadamente 170 millones de dólares. El proyecto completo incluyó turbinas adicionales necesarias para generar 10GW, para lo cual se aprobó un presupuesto de 2.800 millones de dólares, pero el proyecto fue abandonado después de la finalización de la primera fase.

Las fuentes de energía de Venezuela se hicieron públicas en 2007, cuando Chávez decidió nacionalizar el sistema eléctrico del país, comenzando con el control total de los generadores de energía del país para establecer un «precio justo» sobre las tarifas cobradas por el servicio y romper con el «esquema capitalista» ejecutado por los anteriores propietarios. Actualmente no hay cifras oficiales disponibles sobre la capacidad efectiva de generación de energía de ninguna fuente, ni sobre el estado de ninguna de las instalaciones. Sin embargo, tras el fenómeno de El Niño de 2016, se evidenció el deterioro de las principales centrales hidroeléctricas y termoeléctricas, lo que provocó un racionamiento de emergencia y una grave perturbación de la actividad económica. Como resultado, el PIB potencial podría haber disminuido.

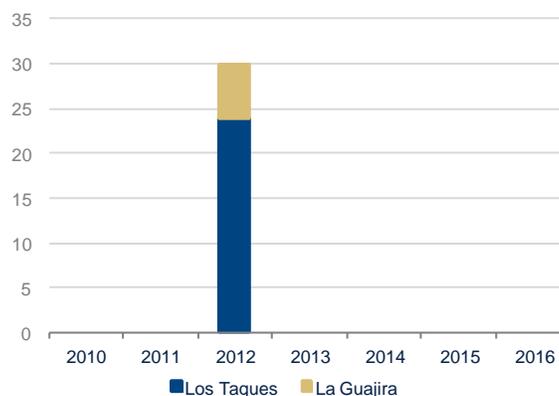
Debido a la crisis económica, la alarmante deuda externa, así como los problemas sociales y políticos que atraviesa Venezuela (los peores desde 2014), la posibilidad de financiar una reestructuración del sistema energético y concluir los viejos proyectos de energía renovable se antoja muy poco probable a medio plazo. En 2016, se estima que el PIB ha disminuido en un 15,5% y en 2017 se espera que baje un 7,5% más, razón por la cual, a pesar de la participación del país en acuerdos internacionales que fomentan el desarrollo de energías renovables, Venezuela cuenta con una capacidad muy limitada y un interés no prioritario en el desarrollo de proyectos de energía verde.

Venezuela: Mix energético por fuente (MW)



Fuente: Corpoelec, thewindpower.com, MPPEE

Venezuela: Adquisiciones de capacidad de energía eólica (MW)



Fuente: Corpoelec, thewindpower.com, MPPEE

Conclusiones

El análisis por países confirma que las perspectivas para la energía eólica son razonablemente positivas. Con todo, existe un grado significativo de variabilidad. Aunque la mayoría de los países se han fijado objetivos ambiciosos para la expansión de la energía eólica y otras energías renovables no convencionales, alcanzarlos no será fácil habida cuenta de las realidades económicas y políticas. A largo plazo, el mayor desafío para la energía eólica no proviene de los hidrocarburos, sino de otras energías renovables que también experimentarán una significativa disminución de los costes.

Brasil, China, España y Estados Unidos se encuentran entre los diez principales productores de energía eólica y, junto con Portugal y Uruguay, se mantendrán al frente de la revolución eólica. China, en particular, continuará siendo el líder indiscutible en adquisiciones de capacidad, inversiones y fabricación. En mercados menos maduros como Argentina, Chile, México y Turquía, es probable que la energía eólica experimente un impulso debido a la mejora de los marcos jurídicos y otras medidas políticas encaminadas a diversificar el mix energético y hacer que los mercados de electricidad sean más eficientes.

En China, por ejemplo, el carbón seguirá siendo la fuente de energía más barata durante varios años, a pesar de las importantes inversiones en energías renovables y, por lo tanto, la transición dependerá más del compromiso del gobierno con el desarrollo del sector de energía renovable que de las condiciones económicas. Por su parte, la retirada estadounidense del Acuerdo de París ha hecho que la expansión de las energías renovables dependa totalmente de las políticas estatales y locales. En Perú, Colombia y Venezuela, la abundancia de energía hidroeléctrica y de combustibles fósiles hace que la transición a la energía eólica y solar sea menos prioritaria que en países con una mayor dependencia de las importaciones de combustibles fósiles, como Uruguay, Portugal y España. La adversidad económica y política en Venezuela limita la posibilidad de inversiones en energía eólica a corto plazo, aunque la necesidad de mejorar las infraestructuras existentes podría abrir una ventana de oportunidades en el futuro.

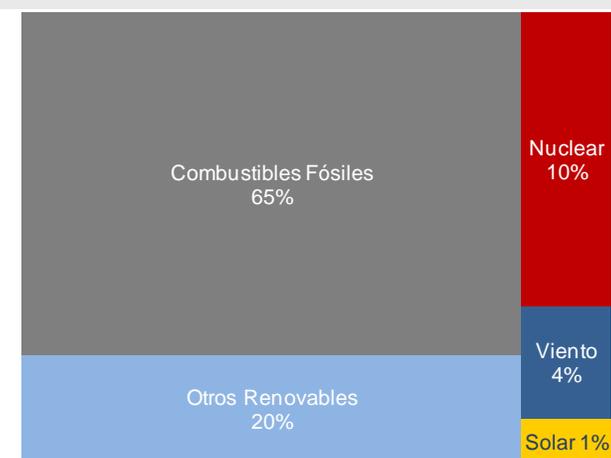
Para los países con ventajas comparativas, una elevada dependencia de los combustibles fósiles o fuertes objetivos ambientales, la importancia de la energía eólica seguirá siendo fuerte, ya sea con nuevas incorporaciones o mejoras en las infraestructuras existentes en mercados maduros. Además, aunque el apoyo gubernamental seguirá desempeñando un papel importante en la expansión de la energía eólica, se espera que las ganancias de productividad continúen haciendo que las subvenciones y las desgravaciones fiscales sean menos relevantes a medida que el coste de los proyectos eólicos caiga por debajo de otras alternativas. En otras palabras, la inversión vendrá cada vez más de fuentes privadas y se asignará en función de las condiciones del mercado.

En la medida en que los avances tecnológicos aumenten la productividad en regiones de otro modo menos atractivas, se agregará nueva capacidad en mercados inexplorados. Como resultado, se intensificará la batalla para convertirse en el desarrollador y fabricante líder de tecnología. Aunque es poco probable que surjan nuevos actores, la actividad de fusiones y adquisiciones y la integración vertical se intensificarán. Es probable que estas tendencias distorsionen la geopolítica de la energía.

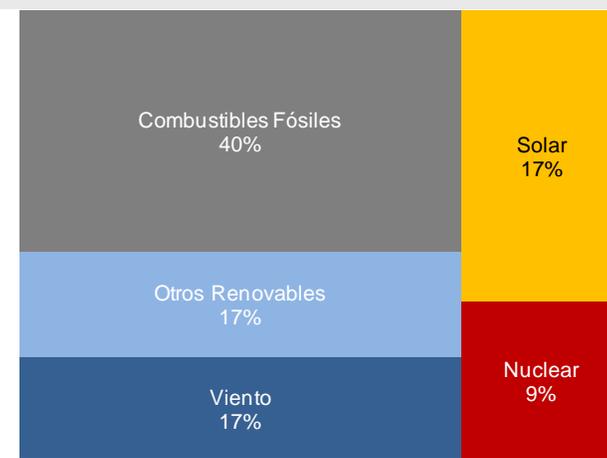
Anexo:
Global. Inversión eólica nueva (millones USD)

| | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 | 2009 | 2008 | 2007 | 2006 | 2005 |
|----------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Total por tipo | 112.478,4 | 124.233,9 | 108.455,0 | 89.003,2 | 84.411,8 | 84.176,7 | 101.617,3 | 79.701,3 | 74.846,0 | 61.069,6 | 39.655,9 | 28.517,4 |
| Financiación de activos | 107.902,3 | 122.496,9 | 101.139,9 | 84.802,3 | 82.417,0 | 79.119,3 | 94.923,2 | 73.835,8 | 69.692,1 | 49.012,0 | 37.093,1 | 26.514,7 |
| África (exc. África Norte) | 253,0 | 1.978,6 | 984,0 | 1.980,1 | 1.936,6 | 242,1 | 5,0 | 0,0 | 316,4 | 14,8 | 11,5 | 0,0 |
| Asia | 41.265,8 | 55.252,8 | 45.681,2 | 35.020,9 | 33.395,8 | 30.587,5 | 34.553,8 | 29.737,3 | 20.419,5 | 10.466,6 | 6.392,8 | 3.970,9 |
| América Central y Sur | 6.084,7 | 8.633,7 | 5.891,0 | 4.484,2 | 5.519,7 | 5.429,8 | 2.112,1 | 1.816,9 | 1.638,8 | 600,5 | 156,9 | 292,2 |
| Europa UE | 37.418,2 | 34.726,9 | 31.075,9 | 22.130,8 | 19.408,0 | 26.275,9 | 30.375,2 | 27.890,0 | 25.756,3 | 21.515,6 | 18.849,2 | 16.114,7 |
| Ote.Medio y África Norte | 1.933,1 | 420,9 | 455,3 | 320,3 | 566,6 | 327,9 | 1.036,1 | 294,8 | 229,5 | 169,2 | 290,9 | 195,7 |
| Europa no UE | 3.231,1 | 2.189,3 | 1.488,1 | 2.186,1 | 2.087,9 | 1.104,0 | 1.549,9 | 1.458,9 | 935,0 | 1.018,4 | 478,3 | 140,0 |
| América Norte y Caribe | 16.139,1 | 18.654,8 | 15.555,7 | 17.180,8 | 18.509,7 | 14.456,2 | 23.103,4 | 11.691,0 | 19.774,8 | 14.246,5 | 10.143,3 | 5.198,0 |
| Oceania | 1.577,4 | 640,0 | 8,6 | 1.499,1 | 992,7 | 695,8 | 2.187,8 | 947,0 | 621,9 | 980,4 | 770,2 | 603,1 |
| I + D Corporativo | 381,0 | 797,5 | 677,5 | 751,7 | 752,3 | 752,5 | 646,6 | 695,6 | 671,1 | 558,0 | 435,6 | 382,6 |
| I + D gubernamental | 828,8 | 586,6 | 636,8 | 609,2 | 619,6 | 639,1 | 698,6 | 587,9 | 327,9 | 324,5 | 300,2 | 284,8 |
| Mercados públicos | 4.278,7 | 2.579,1 | 6.563,8 | 2.159,0 | 875,2 | 4.205,5 | 4.785,9 | 4.313,6 | 3.943,5 | 11.196,4 | 1.466,5 | 1.193,9 |
| Capital reinvertido | -1.451,6 | -2.609,5 | -899,8 | -351,5 | -950,7 | -1.032,2 | -996,2 | -1.198,3 | -1.812,2 | -648,6 | -531,3 | -53,7 |
| Cap. riesgo/cap. priv. | 539,1 | 383,4 | 336,9 | 1.032,4 | 698,4 | 492,5 | 1.559,2 | 1.466,7 | 2.023,7 | 627,4 | 891,8 | 195,2 |
| Total por región | 112.478,4 | 124.233,9 | 108.455,0 | 89.003,2 | 84.411,8 | 84.176,7 | 101.617,3 | 79.701,3 | 74.846,0 | 61.069,6 | 39.655,9 | 28.517,4 |
| África (exc. África Norte) | 253,0 | 1.977,6 | 1.109,0 | 2.133,9 | 1.936,6 | 334,3 | 25,4 | 16,8 | 316,4 | 14,8 | 11,5 | 0,0 |
| Asia | 41.713,3 | 56.515,1 | 47.639,2 | 35.883,6 | 34.105,6 | 33.857,7 | 37.390,3 | 33.124,7 | 21.127,2 | 12.590,0 | 6.796,4 | 4.456,4 |
| América Central y Sur | 6.513,8 | 8.179,8 | 8.036,9 | 4.749,1 | 5.479,6 | 5.637,5 | 2.431,1 | 1.996,7 | 1.644,4 | 592,9 | 160,1 | 294,2 |
| Europa UE | 40.488,1 | 35.441,4 | 33.229,6 | 24.024,2 | 20.181,3 | 27.507,7 | 31.906,6 | 29.245,9 | 29.314,9 | 30.366,9 | 20.791,9 | 16.865,4 |
| Ote.Medio y África Norte | 1.933,6 | 421,5 | 457,8 | 354,9 | 575,2 | 329,0 | 1.047,4 | 297,6 | 172,1 | 170,8 | 290,9 | 195,7 |
| Europa no UE | 3.284,9 | 2.278,7 | 1.579,3 | 2.263,9 | 2.198,6 | 1.173,0 | 1.654,5 | 1.493,2 | 954,4 | 1.061,3 | 486,7 | 148,8 |
| América Norte y Caribe | 16.741,6 | 18.779,8 | 16.394,5 | 18.095,1 | 18.933,6 | 14.691,4 | 24.915,1 | 12.565,2 | 20.685,6 | 15.086,5 | 10.243,4 | 5.644,0 |
| Oceania | 1.550,0 | 640,0 | 8,7 | 1.498,5 | 1.001,3 | 646,0 | 2.247,1 | 961,3 | 631,0 | 1.186,5 | 875,0 | 912,9 |

Fuente: Bloomberg New Energy Finance Los datos trimestrales excluyen Corporativo y Gobierno

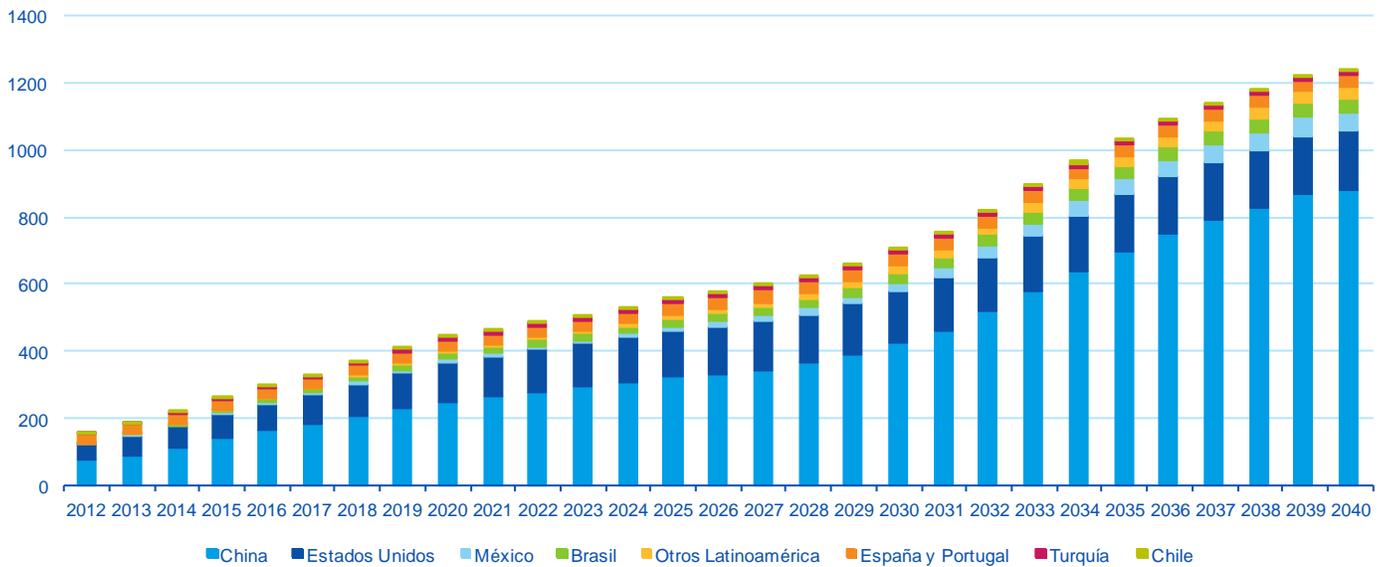
Global. Mix energético por fuente, 2016 (%)


Fuente: Bloomberg Energy Finance

Global. Mix energético por fuente, 2040 (%)


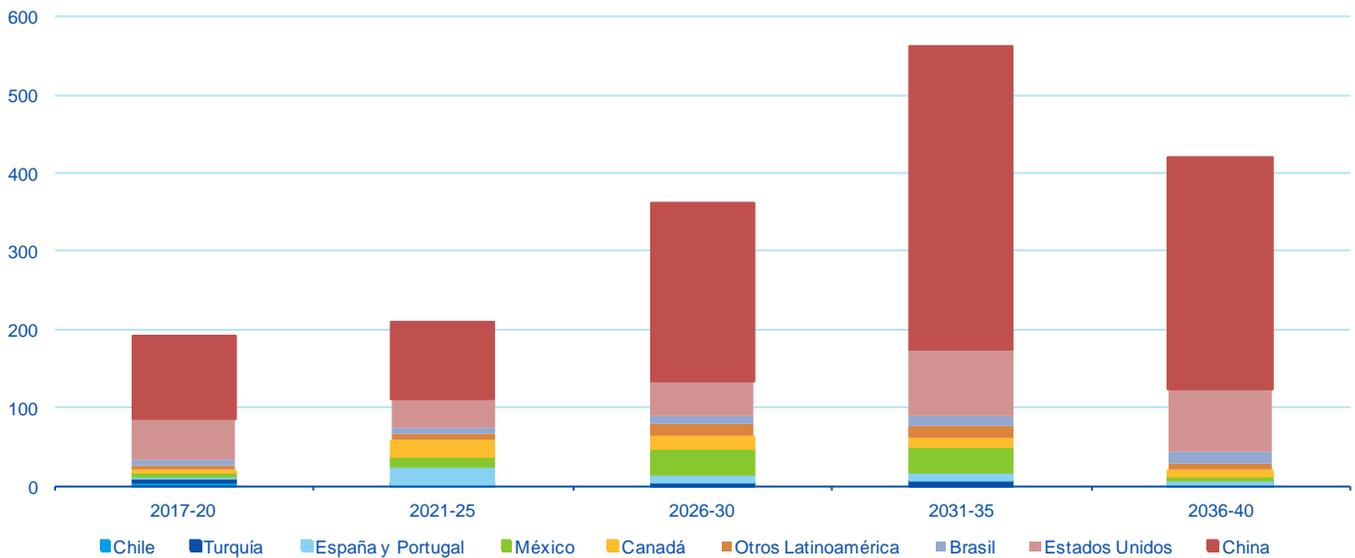
Fuente: Bloomberg Energy Finance

Global. Capacidad instalada acumulada proyectada (GW)



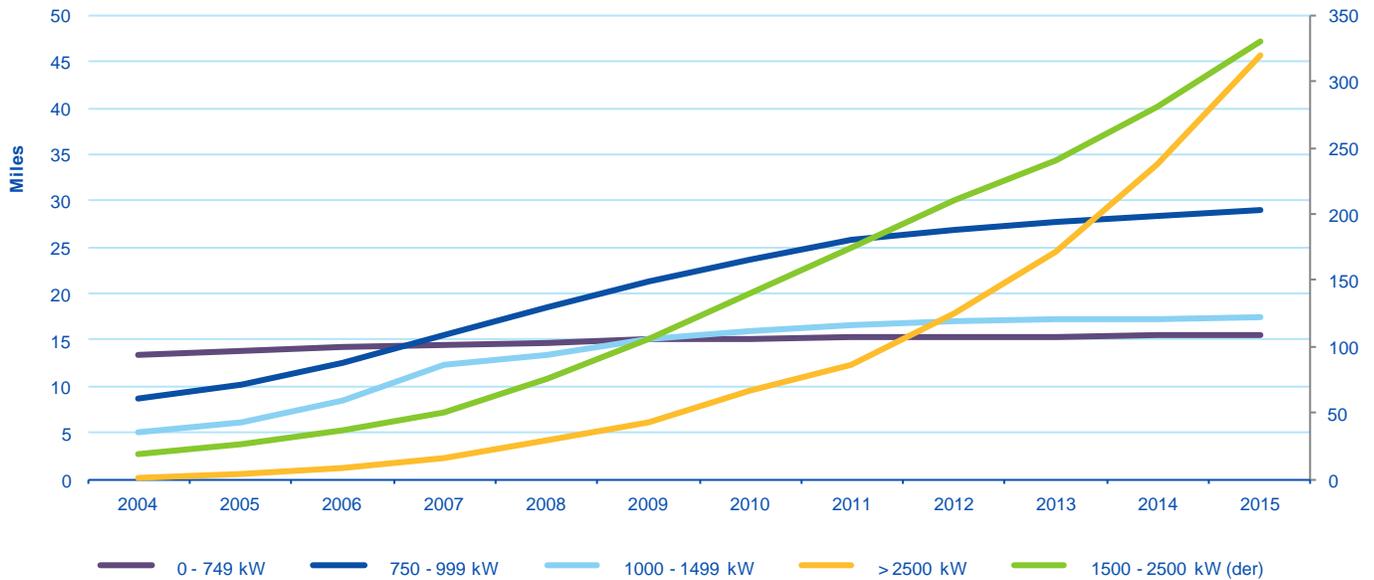
Fuente: Bloomberg New Energy Finance

Global. Inversiones nuevas acumuladas (miles de millones de dólares de 2016)



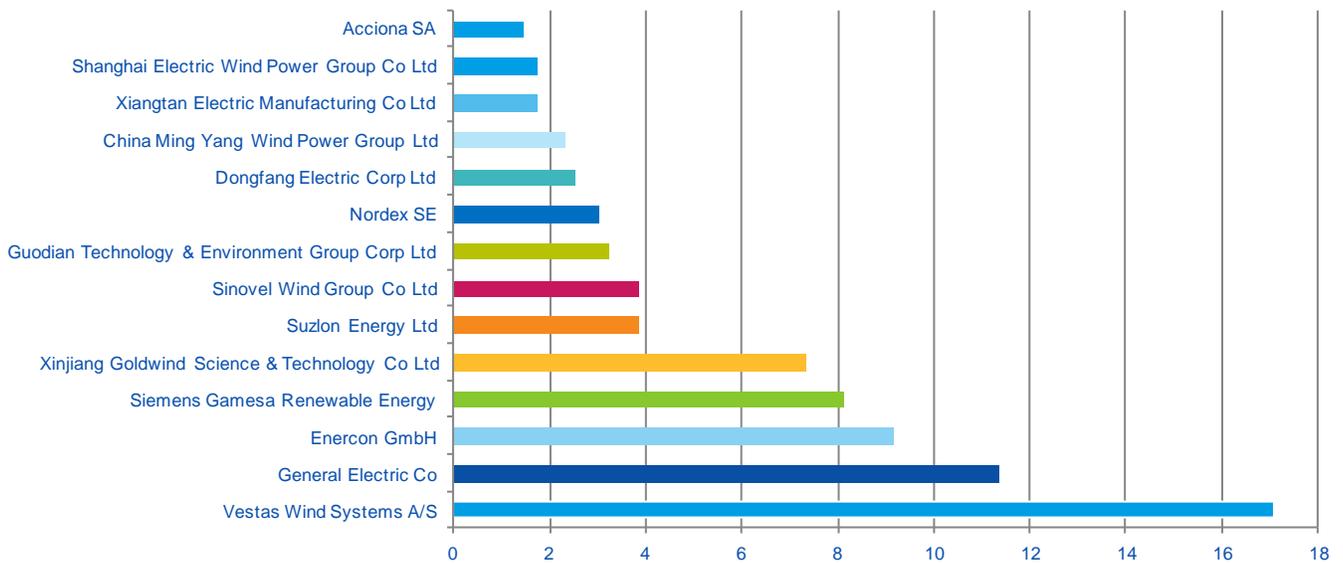
Fuente: Bloomberg New Energy Finance

Global. Cuota de mercado acumulada por tamaño de turbina



Fuente: Bloomberg usando datos de Navigant

Global. Cuota de mercado acumulada por MW suministrado (% , 2015)



Fuente: Bloomberg usando datos de Navigant

Aviso Legal

El presente documento, elaborado por el Departamento de BBVA Research, tiene carácter divulgativo y contiene datos, opiniones o estimaciones referidas a la fecha del mismo, de elaboración propia o procedentes o basadas en fuentes que consideramos fiables, sin que hayan sido objeto de verificación independiente por BBVA. BBVA, por tanto, no ofrece garantía, expresa o implícita, en cuanto a su precisión, integridad o corrección.

Las estimaciones que este documento puede contener han sido realizadas conforme a metodologías generalmente aceptadas y deben tomarse como tales, es decir, como previsiones o proyecciones. La evolución histórica de las variables económicas (positiva o negativa) no garantiza una evolución equivalente en el futuro.

El contenido de este documento está sujeto a cambios sin previo aviso en función, por ejemplo, del contexto económico o las fluctuaciones del mercado. BBVA no asume compromiso alguno de actualizar dicho contenido o comunicar esos cambios.

BBVA no asume responsabilidad alguna por cualquier pérdida, directa o indirecta, que pudiera resultar del uso de este documento o de su contenido.

Ni el presente documento, ni su contenido, constituyen una oferta, invitación o solicitud para adquirir, desinvertir u obtener interés alguno en activos o instrumentos financieros, ni pueden servir de base para ningún contrato, compromiso o decisión de ningún tipo. Especialmente en lo que se refiere a la inversión en activos financieros que pudieran estar relacionados con las variables económicas que este documento puede desarrollar, los lectores deben ser conscientes de que en ningún caso deben tomar este documento como base para tomar sus decisiones de inversión y que las personas o entidades que potencialmente les puedan ofrecer productos de inversión serán las obligadas legalmente a proporcionarles toda la información que necesiten para esta toma de decisión.

El contenido del presente documento está protegido por la legislación de propiedad intelectual. Queda expresamente prohibida su reproducción, transformación, distribución, comunicación pública, puesta a disposición, extracción, reutilización, reenvío o la utilización de cualquier naturaleza, por cualquier medio o procedimiento, salvo en los casos en que esté legalmente permitido o sea autorizado expresamente por BBVA.