



PGIM

MEGATENDENCIAS

IMPULSAR EL FUTURO

Inversión en todo el panorama energético global

PRIMAVERA/VERANO 2024

Solo para inversionistas profesionales.
Todas las inversiones implican riesgos,
incluida la posible pérdida de capital.



Acerca de PGIM

PGIM es el negocio global de administración de activos de Prudential Financial, Inc. (PFI). Con 41 oficinas en 19 países, nuestros más de 1450 profesionales de inversión atienden a clientes minoristas e institucionales de todo el mundo.

Como administrador de activos líder a nivel mundial, con 1,34 billones de USD en activos bajo gestión, PGIM es una empresa constituida sobre una base de fortaleza, estabilidad y gestión de riesgos disciplinada.* Nuestro modelo de varias filiales nos permite ofrecer experiencia especializada en diferentes clases de activos clave con un enfoque centrado en la inversión. Esto brinda a nuestros clientes un conjunto diversificado de estrategias y soluciones de inversión con profundidad y escala globales en todas las clases de activos públicos y privados, incluidos renta fija, acciones, bienes raíces, crédito privado y otras alternativas.

Para obtener más información, visite www.pgim.com.

Todos los datos son al 31 de marzo de 2024.

* PGIM es el negocio de administración de activos de Prudential Financial, Inc. (PFI). PFI es el II.º gestor de inversiones más importante (de las 434 empresas encuestadas) en términos de activos institucionales administrados en todo el mundo, según la lista de los Mejores Administradores Financieros de Pensions & Investments, publicada en junio de 2023. Esta clasificación representa los activos administrados de clientes institucionales de PFI al 31 de diciembre de 2022. La participación en la clasificación de P&I es voluntaria y está abierta a los administradores que tienen cualquier tipo de activos institucionales administrados exentos de impuestos en los EE. UU. Los administradores informan sus datos a través de una encuesta. P&I envía la encuesta a los administradores identificados previamente y a cualquier gestor nuevo que solicite participar en la encuesta/clasificación. No se requiere ninguna compensación para participar en la clasificación.

INTRODUCCIÓN

Naciones enteras han triunfado y caído, varios gobiernos han llegado al poder y han sido destituidos, y muchas empresas han sido creadas y destruidas en busca de energía.¹ Hoy nos encontramos en un punto de inflexión crítico para el sistema energético.

Durante décadas, el mundo ha luchado con el trilema de la energía: equilibrar los tres objetivos de (1) un suministro de energía seguro, resistente y confiable; (2) acceso universal a energía asequible para uso doméstico y comercial; y (3) un sistema de energía que mitigue y evite el daño ambiental.

Sin embargo, en un mundo que enfrenta múltiples crisis entrelazadas, la complejidad de equilibrar estas prioridades contrapuestas ha aumentado drásticamente. No han cesado los impactos: la pandemia de COVID y sus secuelas, los conflictos internacionales en Ucrania y Medio Oriente, la presión para desvincularse de las cadenas de suministro chinas y los eventos climáticos extremos y desastres naturales más frecuentes.

Saber navegar por este panorama energético incierto y sin precedentes es fundamental para los inversionistas a largo plazo por cuatro motivos clave:

- 1. La energía es fundamental para todo lo que hacen los seres humanos.** No solo representa el 10 % de la economía global, sino que también es un insumo crucial para el otro 90 %. Los precios de la energía también impulsan los indicadores macroeconómicos clave, como la inflación, el gasto de consumo, el crecimiento económico y los saldos externos. Las respuestas gubernamentales al aumento de los precios de la energía también pueden tener consecuencias fiscales. Además, los impactos en el precio de la energía generan turbulencia en el mercado a través del comercio, los mercados de materias primas y la política monetaria, lo que crea una incertidumbre significativa en las inversiones.²
- 2. La seguridad energética es clave para la seguridad nacional.** Establecer y mantener un acceso confiable a la energía es el trasfondo de muchas fracturas geopolíticas. Los riesgos geopolíticos asociados son fundamentales para comprender el riesgo soberano, evaluar las posibles restricciones de capital en inversiones menos líquidas y monitorear los factores de riesgo específicos de cada país en toda la cartera.
- 3. La transición energética, el cambio hacia la electrificación y una combinación energética baja en carbono, crea una variedad de nuevas y atractivas**

oportunidades de inversión. Sin embargo, la transición energética también produce un riesgo de obsolescencia en sectores energéticos en declive que aún pueden estar sobrerrepresentados en las carteras de los inversionistas, al tiempo que requiere vigilancia contra innovaciones sobrevaloradas que a menudo son demasiado lejanas, poco rentables o políticamente inviables.

- 4. Para los inversionistas con objetivos ESG o compromisos de descarbonización, la aritmética ineludible de la oferta y demanda de energía global indica que los combustibles fósiles seguirán siendo una fuente importante de suministro de energía durante las próximas décadas, a pesar de la transición continua y necesaria a una economía baja en carbono.** Dicho mundo exigirá matices considerables, y una estrategia simplista que divida al sector de inversión en villanos “marrones” y héroes “verdes” no será el enfoque más efectivo para alcanzar objetivos ambientales o fiduciarios.

Para comprender las oportunidades de inversión emergentes y los riesgos ocultos de un sistema energético global en transición, hemos consultado las perspectivas de 30 profesionales de inversión entre los administradores de renta fija, renta variable, bienes raíces y alternativas privadas de PGIM, así como a los principales responsables de formular políticas, académicos, emprendedores e inversionistas de capital privado y capital de riesgo (Venture Capital, VC).

En el Capítulo 1, presentamos los principales factores que están transformando el sistema de energía. La electrificación es un componente crítico y en crecimiento de este sistema, y las ventajas y desventajas derivadas de una transición energética prolongada se resumen en el Capítulo 2. Estas hipótesis y conceptos fundamentales nos permiten destacar los temas de inversión más atractivos de todo el sistema energético en el Capítulo 3, donde también exponemos los motivos para evitar oportunidades especulativas que acaparan la atención de los medios. Finalmente, el Capítulo 4 establece un plan de acción para los directores de inversiones a fin de evaluar el impacto de un sistema de energía en evolución en toda su cartera.

CONTENIDOS

**EL NUEVO
PANORAMA
ENERGÉTICO**

Página 3



**NADIE ES PERFECTO:
VENTAJAS Y DESVENTAJAS
DE LAS FUENTES DE
ELECTRICIDAD**

Página 13



**IMPLICACIONES
DE INVERSIÓN**

Página 19



**IMPLICACIONES PARA
LA CARTERA**

Página 29



CAPÍTULO 1

EL NUEVO PANORAMA ENERGÉTICO

“

Si bien cada contorno del nuevo panorama energético tardará décadas en aparecer por completo, estamos en un punto de inflexión crítico”.

01

CAPÍTULO 1

EL NUEVO PANORAMA ENERGÉTICO

La producción global de energía en 1800 dependía principalmente de la biomasa (madera, desechos de cultivos y carbón) y solo habría brindado suficiente energía para el mundo durante 12 días. Con la segunda revolución industrial y la llegada del siglo XX, nuestra demanda de energía comenzó a subir debido a la combinación de poblaciones en aumento, economías en crecimiento y nuevas tecnologías de uso intensivo de energía, desde motores de vapor y automóviles hasta aviones y computadoras (Ilustración 1). Para satisfacer nuestra demanda aparentemente insaciable, el sistema de energía se ha vuelto cada vez más complejo y ha agregado una variedad de nuevas fuentes de energía: primero carbón, luego petróleo y gas, y más recientemente fuentes renovables. Es importante destacar que, a lo largo de cada fase evolutiva del sistema de energía, las fuentes de combustible heredadas se han *complementado con otras* en lugar de reemplazarse por completo.

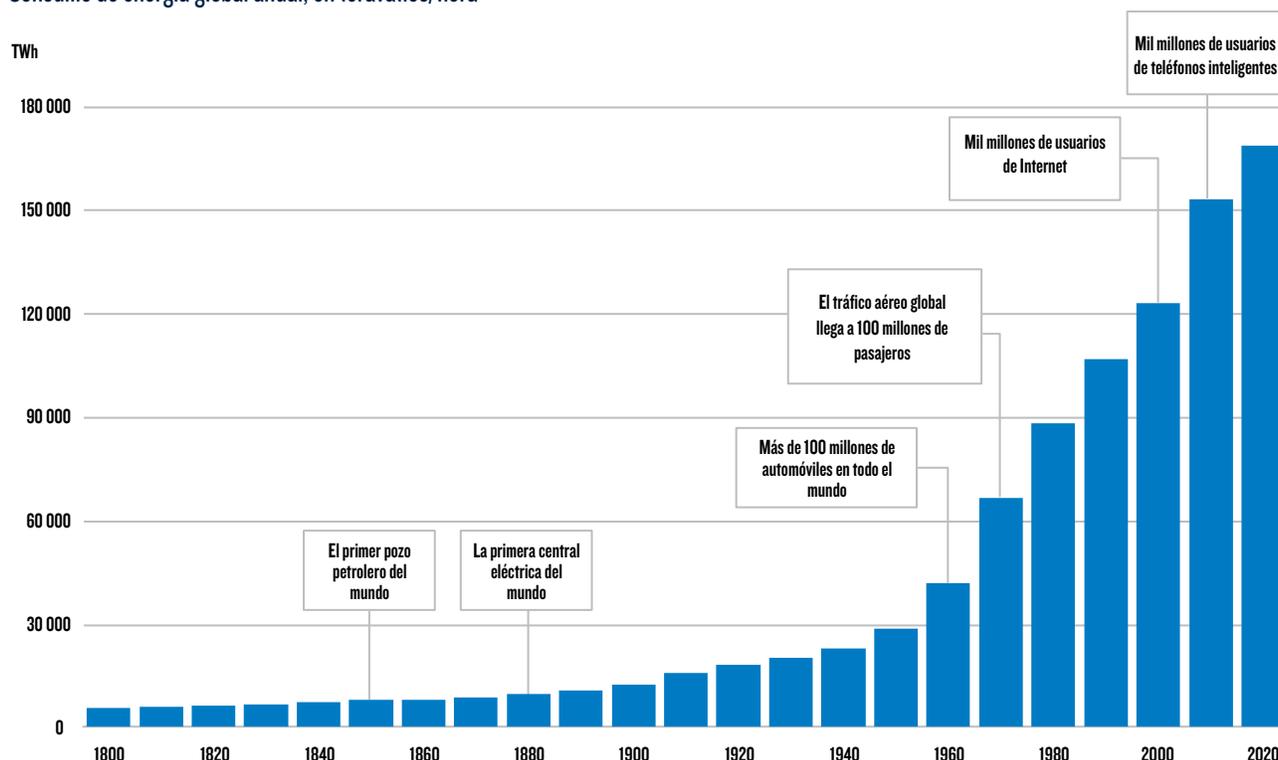
Con respecto al suministro, las fuentes de energía a menudo se segmentan en dos grupos: (1) combustibles fósiles como carbón, petróleo y gas natural que emiten carbono; y (2) fuentes libres de carbono, incluidas las renovables (p. ej., energía solar, eólica, hidroeléctrica) y nuclear, que generan electricidad sin emisiones de carbono. Debemos tener en cuenta que la electricidad en sí no es una fuente de energía,

sino un intermediario clave que suministra la energía que se genera a partir de estas fuentes (Ilustración 2A). Combinados, estos dos grupos comprenden todas las fuentes de energía primaria.

En cuanto al consumo, a menudo se segmenta en cuatro grupos: industrial, de transporte, residencial y comercial (Ilustración 2B).

Ilustración 1: El consumo de energía despegó a finales del siglo XX

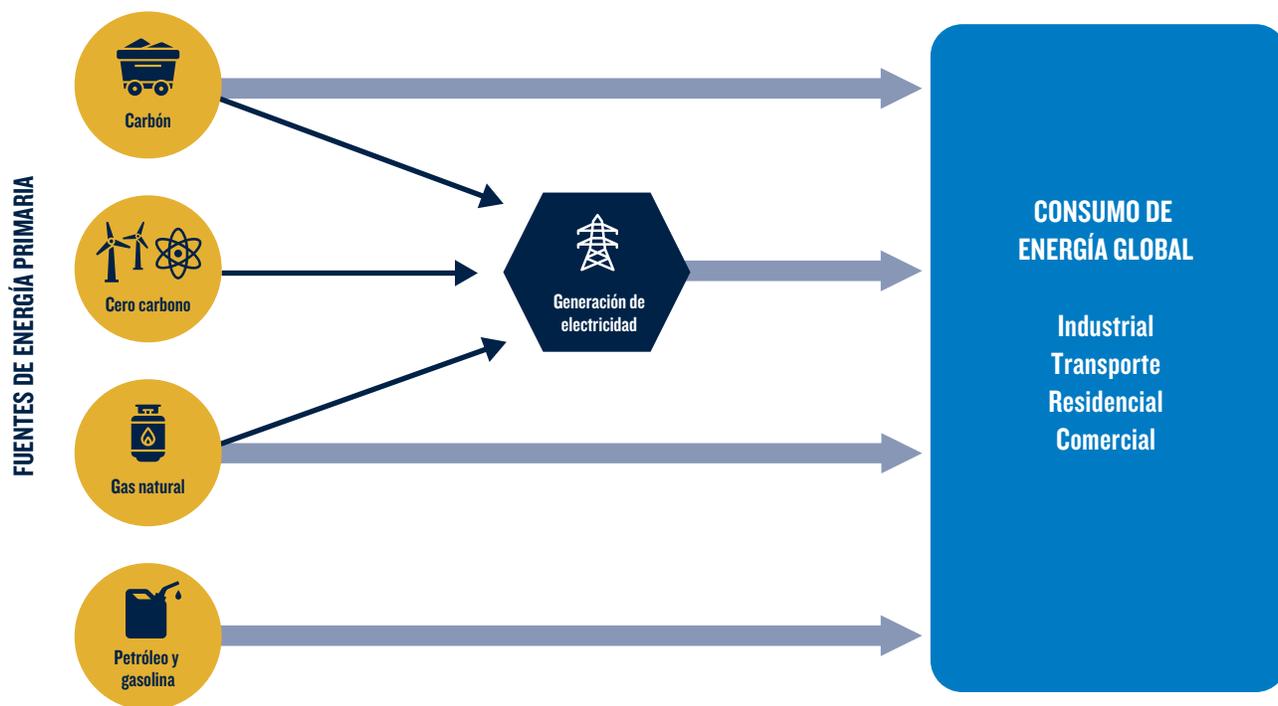
Consumo de energía global anual, en teravatios/hora



Fuente: PGIM Thematic Research, Unión Internacional de Telecomunicaciones, Oficina de Estadísticas de Transporte de los EE. UU. y Asociación Internacional de Transporte Aéreo. Marzo de 2024.

El sistema de energía actual

Ilustración 2A: El sistema de energía (esquema simplificado)



Nota: Un pequeño porcentaje del petróleo se utiliza para la generación de electricidad y algunas energías renovables se utilizan directamente dentro de los sectores.
Fuente: PGIM Thematic Research.

Ilustración 2B: Uso de energía primaria por sector

Usos de energía primaria; en miles de billones de unidades térmicas británicas (2022)

	Industrial	Transporte	Residencial	Comercial	Total	Proporción
Petróleo	65	110	11	5	190	30 %
Gas natural	89	5	38	20	153	24 %
Carbón	110	2	32	22	166	26 %
Energías renovables	60	2	23	16	101	16 %
Energía nuclear	13	1	8	6	28	4 %
Total	336	120	113	69	638	
Proporción	53 %	19 %	18 %	11 %		

Nota: Los números se redondean a dígitos completos. La energía primaria por sector incluye la cantidad que se utiliza por medio de la generación de electricidad, pero no considera las diferentes tasas de eficiencia de las fuentes de energía primaria, lo que conduce a una desviación del cálculo habitual de la energía consumida que se observa en la Ilustración 5.

Para ver un desglose detallado de la generación de electricidad, consulte el Apéndice A.7.

Fuente: Administración de Información Energética de EE. UU. Abril de 2024.

Hoy en día, nuestro sistema energético se encuentra en un punto de inflexión crítico: trata de alejarse de los combustibles fósiles en la medida de lo posible, promoviendo la electrificación y agregando energías renovables. Si bien cada contorno del nuevo panorama energético tardará décadas en aparecer por completo, tres temas fundamentales serán decisivos.

Los problemas de seguridad energética serán un factor clave en el ritmo de la transición energética.

1. Con las crecientes tensiones geopolíticas, la seguridad energética es clave para la seguridad nacional

La energía ha sido la causa primordial de tensiones geopolíticas y guerras durante siglos, y es difícil exagerar la importancia de garantizar un suministro seguro y confiable. Un suministro de energía confiable no solo es fundamental para el desarrollo económico, sino que la mayoría de los países lo consideran un aspecto esencial de la seguridad nacional. Esto es lo que motiva a los gobiernos de países

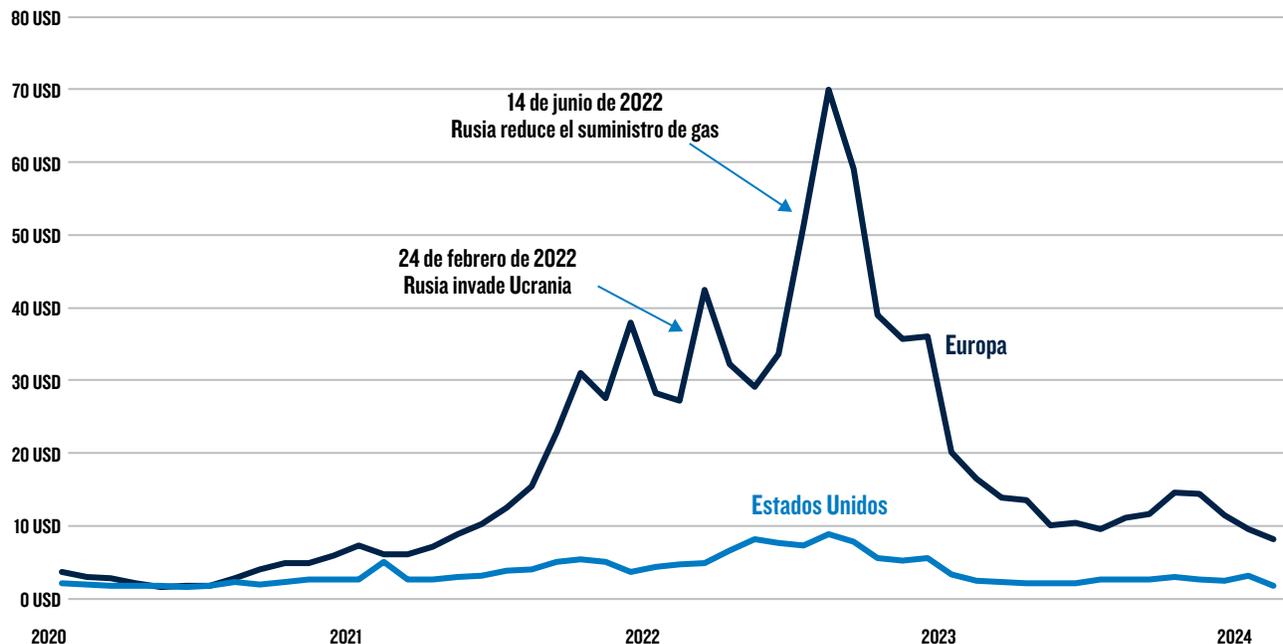
como Japón, China, Alemania, EE. UU. e India a mantener reservas estratégicas de petróleo o gas natural.³

De hecho, cuando se enfrentan a déficits de suministro y una desoladora perspectiva de racionamiento energético, incluso los países razonablemente avanzados en la transición a fuentes libres de carbono priorizan su necesidad de satisfacer la demanda energética actual frente a los objetivos de descarbonización a largo plazo. Por ejemplo, al ver su suministro de gas amenazado por la invasión de Rusia a Ucrania, Alemania regresó a fuentes de gran emisión de carbono, como plantas de energía abastecidas con carbón, para garantizar el acceso a una fuente de energía confiable.⁴

Al considerar la seguridad energética, es importante tener en cuenta que cada país enfrenta un panorama único. En un extremo, los países con vastas reservas de petróleo o gas natural (y, en cierta medida, carbón), tienen un acceso confiable a la energía y, por lo general, basan su estrategia nacional de energía en fuentes locales. Debido a su importancia, los problemas de seguridad energética serán un factor clave en el ritmo de la transición energética para dejar atrás los combustibles fósiles. Esto generalmente significa que las regiones donde los combustibles fósiles son relativamente abundantes, por ejemplo, China, EE. UU., India y Medio Oriente, probablemente tendrán una transición prolongada hacia las energías renovables (consulte el Apéndice A.1).⁵

Ilustración 3: Los importadores de gas natural enfrentan una mayor volatilidad de precios

Precio del gas natural por millón de unidades térmicas británicas



Nota: Los recortes en el suministro de gas se refieren al primer cierre de tuberías de Nord Stream de Rusia a Alemania.
Fuente: Banco Mundial. Abril de 2024.

En el otro extremo del espectro, los países no dotados naturalmente con importantes reservas de petróleo o gas natural tienen dos alternativas. Su primera opción es depender de la importación de combustibles fósiles. Una extensa red de infraestructura global para almacenar y transportar combustibles fósiles (p. ej., oleoductos y gasoductos, terminales de envío e instalaciones de almacenamiento) construida durante décadas hace que esta sea una elección viable. Sin embargo, los países que dependen en gran medida de la importación de combustibles fósiles asumen riesgos geopolíticos y de precios mayores. Estos riesgos se pusieron de manifiesto cuando aumentó la incertidumbre en torno al suministro de gas natural ruso a Europa desde el verano de 2021. Alemania, Italia y otras naciones sufrieron grandes dificultades, ya que los precios del gas natural se dispararon en Europa seis meses antes de la invasión de Ucrania a principios de 2022 (Ilustración 3).

La segunda opción para los países que no cuentan con suficientes reservas de combustibles fósiles es buscar fuentes de energía nacionales alternativas. Este fue un impulsor importante de inversiones en la producción de energía nuclear: la crisis del petróleo y el racionamiento de los años 70 impulsaron medidas gubernamentales para construir plantas de energía nuclear en Francia, Suecia y Corea del Sur como una manera de fortalecer la independencia energética (Ilustración 4).⁶ En la actualidad, la energía nuclear aún proporciona una cantidad significativa de energía a muchos de estos países (consulte el Apéndice A.2).

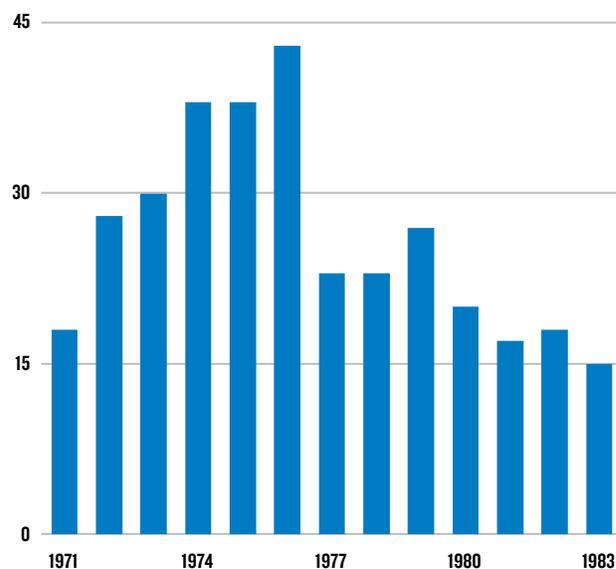
Si bien la generación de energía renovable elimina puntos

Los países que no están naturalmente dotados de reservas de petróleo o gas tienen dos alternativas: pueden importar combustibles fósiles o buscar fuentes de energía alternativas.

vulnerables asociados con la importación de combustibles fósiles, también plantea nuevas inquietudes de seguridad en torno a las cadenas de suministro de componentes críticos. Por ejemplo, China domina las cadenas de suministro de baterías de litio que controlan más de dos tercios de la capacidad de procesamiento global.⁷ Además, China representa el 80 % de la fabricación global de paneles solares, y ha acumulado grandes ventajas tecnológicas, de eficiencia y de costos sobre sus competidores en otros países.⁸

Para contrarrestar estas vulnerabilidades en las cadenas de suministro de energías renovables, los países están tomando

Ilustración 4: La energía nuclear alcanzó su punto máximo después de la crisis del petrolero de la década de 1970
La construcción de reactores nucleares comenzó entre 1971 y 1983



Nota: De 1984 a 2022, solo hubo cinco ocasiones con más de diez inicios de construcción.
Fuente: Asociación Nuclear Mundial. Marzo de 2024.

medidas para garantizar un suministro diversificado de metales y componentes fabricados clave. Australia, por ejemplo, que suministra aproximadamente la mitad del litio crudo del mundo, está ampliando su capacidad para procesar y exportar minerales listos para baterías.⁹ Otros países, como India y los EE. UU., están utilizando subsidios o aranceles para apoyar las cadenas de suministro nacionales y la capacidad de producción de paneles solares, a fin de reducir su dependencia de las importaciones.^{10, 11}

2. Nuestra dependencia de los combustibles fósiles continuará durante décadas, incluso en medio de la transición energética

Nuestra economía global ha evolucionado a lo largo de décadas utilizando los combustibles fósiles como principal fuente de energía. Actualmente proporcionan el 80 % de la energía global y es probable que sigan siendo un componente significativo del suministro de energía global durante décadas (Ilustración 5).

Existen múltiples motivos económicos y políticos por los que los combustibles fósiles continuarán siendo importantes, pero a menudo se subestiman tres factores en las discusiones sobre el

ritmo de la transición energética. En primer lugar, las energías renovables aún no pueden reemplazar por completo a los combustibles fósiles en muchos usos industriales específicos. En segundo lugar, la elaborada red de infraestructura global para los combustibles fósiles proporciona una enorme ventaja histórica sobre las energías renovables. Tercero, los problemas para la obtención de permisos y la mentalidad del “sí, pero aquí no” contribuyen a la falta de capital para infraestructura de energía renovable clave.

Los combustibles fósiles impulsan directamente la industria y el transporte

El inventario actual de bienes de capital depende en gran medida de los combustibles fósiles. Por ejemplo, los dos sectores que más energía consumen, el de transporte y el industrial, representan el 72 % de todo el uso de energía. Cabe destacar que este consumo está dominado por el uso directo de combustibles fósiles.

Transporte

En el sector del transporte, la gasolina, el diésel u otros combustibles a base de petróleo se vierten directamente en los tanques de automóviles, camiones, aviones, barcos y motocicletas de todo el mundo. De hecho, los combustibles

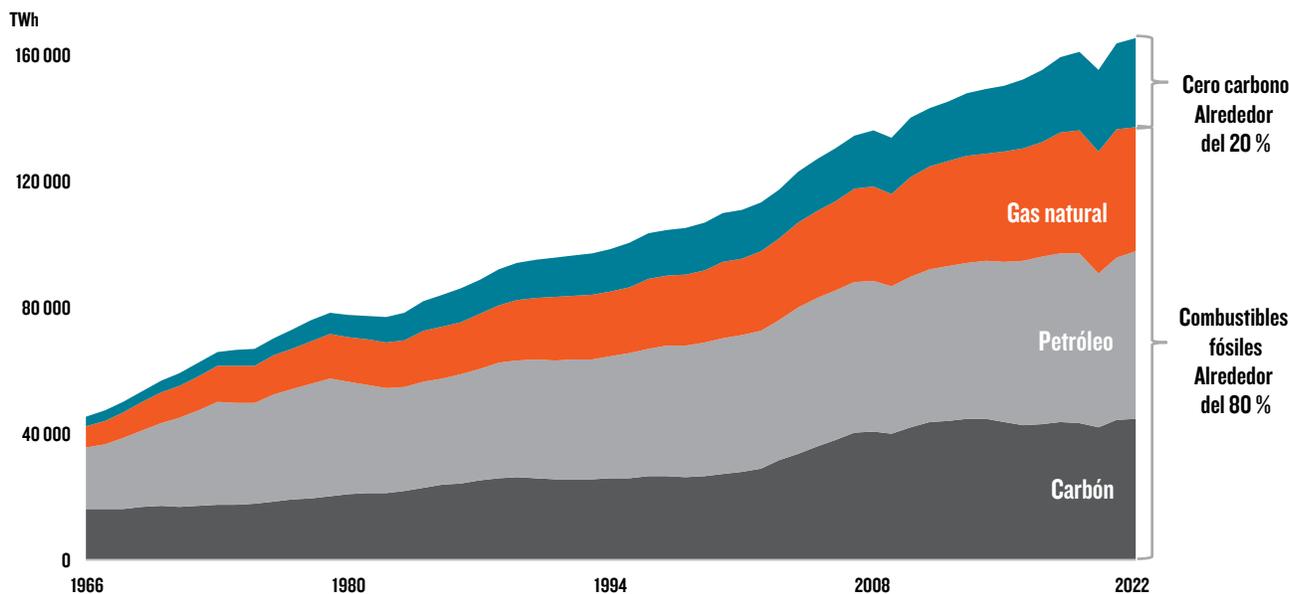
fósiles proporcionan el 98 % de la energía utilizada para el transporte a nivel mundial.

El inventario actual de bienes de capital depende en gran medida de los combustibles fósiles. Por ejemplo, los dos sectores que más energía consumen, el industrial y el de transporte, representan el 72 % de todo el uso de energía.

Incluso en segmentos de transporte donde la electrificación ya está en marcha, como los automóviles, es extremadamente lenta. Actualmente, hay 1300 millones de automóviles con motor de combustión interna (MCI). Incluso los pronósticos optimistas para la penetración de vehículos eléctricos (VE) consideran que habrá más de mil millones de vehículos de MCI restantes hasta 2050, aproximadamente el doble de los VE (Ilustración 6).¹² Además, esos pronósticos pueden ser cada vez menos realistas, ya que los principales fabricantes de automóviles como Toyota, Ford y Volkswagen

Ilustración 5: Los combustibles fósiles impulsan el mundo actual

Consumo de energía por fuente primaria, teravatios/hora



Nota: Carbono cero incluye energía solar, eólica, biocombustibles, energía hidroeléctrica y nuclear.
Fuente: Administración de Información Energética de EE. UU., Perspectiva de energía global 2023. Marzo de 2024.

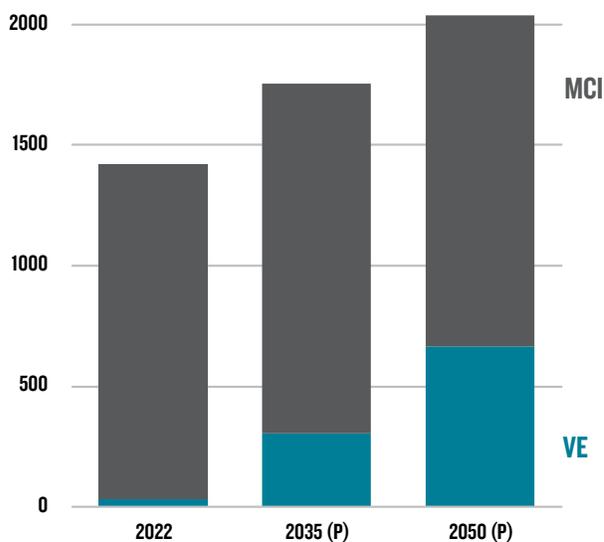
están reduciendo sus pronósticos a largo plazo para la demanda de vehículos eléctricos.^{13, 14, 15}

De hecho, los combustibles fósiles tienen varias características que los hacen excepcionalmente difíciles de reemplazar en el sector del transporte. Un atributo especialmente difícil de replicar es su densidad de energía, que es fundamental para la movilidad y el transporte. Es decir, por kilogramo, el gas natural, el carbón, la gasolina, e incluso la madera, proporcionan una energía significativamente mayor que la electricidad almacenada en una batería de iones de litio (Ilustración 7). La falta de densidad energética limita el uso de baterías para el transporte porque, a escala, el peso de las baterías en sí se convierte en un factor significativo. Por ejemplo, la tecnología de baterías actual suele ser suficiente para abastecer motocicletas, automóviles y autobuses, pero es demasiado pesada para viajes de larga distancia en aviones comerciales, barcos de carga, camiones o trenes de carga.

Industrial

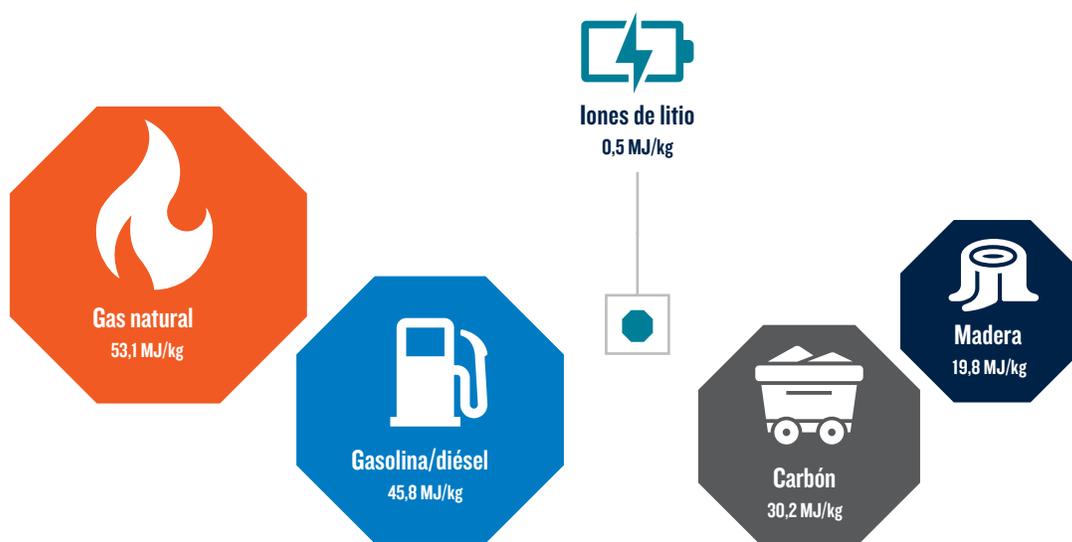
El uso directo de combustibles fósiles es omnipresente y, a menudo, tampoco se cuenta aún con ningún sustituto viable en el sector industrial. El papel del carbón metalúrgico en la fabricación de acero es un ejemplo concreto de la dificultad

Ilustración 6: La adopción global de los VE se mueve lentamente
Total de vehículos impulsados por electricidad y motores de combustión interna, en millones



Nota: (P) indica un pronóstico.
Fuente: Administración de Información Energética de EE. UU., Perspectiva de energía internacional 2023.

Ilustración 7: Las baterías actuales no pueden competir con los combustibles fósiles en densidad energética
Densidad de energía en megajulios por kilogramo



Fuente: Adaptado de Brookings, "Why are fossil fuels so hard to quit?" (¿Por qué son tan difíciles de dejar los combustibles fósiles?) Marzo de 2024.

de reemplazar ciertos atributos de los combustibles fósiles. La combustión del carbón de coque no solo proporciona el calor intenso necesario para derretir el mineral de hierro, sino que el carbono liberado del coque también separa de manera muy eficiente el hierro puro del mineral de hierro oxidado mediante la combinación química con el oxígeno.¹⁶ Esta reacción química que purifica el mineral de hierro es fundamental para la fabricación de acero nuevo. Los hornos de arco eléctrico ofrecen una alternativa a muchos aspectos del reciclaje de acero, aunque a menudo a un costo más alto. Sin embargo, rara vez se utilizan para fabricar hierro nuevo.

El déficit en la capacidad de la red eléctrica para respaldar la electrificación se está convirtiendo en una limitación significativa para la transición energética global.

La red global de infraestructura de transporte y almacenamiento de combustibles fósiles no se replicará pronto

Otra ventaja de los combustibles fósiles es la elaborada infraestructura en almacenamiento y transporte construida a lo largo del tiempo. Con más de 500 000 gasolineras a nivel mundial, se puede acceder a la gasolina en casi todos los rincones del planeta, incluso donde no se produce localmente. La descomunal propagación geográfica de las gasolineras es un testimonio de la extensa red que existe para producir, refinar, transportar y almacenar gasolina. En comparación, la electricidad es más difícil de almacenar y transportar que el petróleo o la gasolina. El almacenamiento de energía a largo plazo carece de escala, eficiencia y movilidad, y el desarrollo de una extensa red de infraestructura para almacenar, distribuir y transportar electricidad generada de manera renovable es una posibilidad todavía lejana.¹⁷

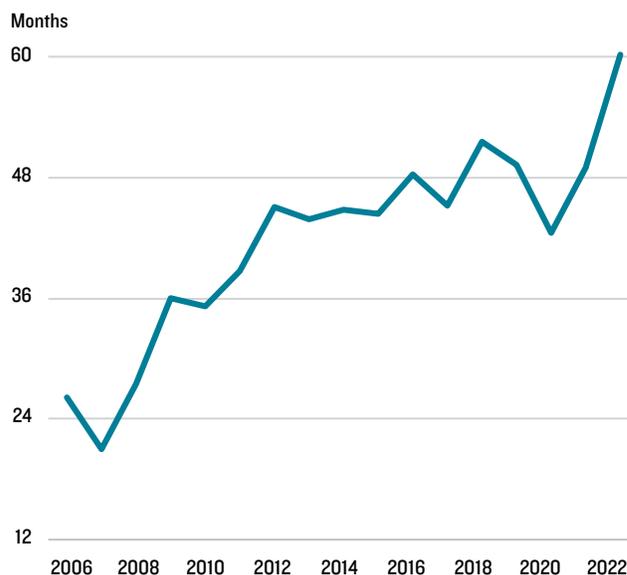
Los desafíos regulatorios y políticos contribuyen a la falta de capital para la infraestructura de la energía renovable

Las estimaciones para la infraestructura de energía adicional que se requeriría para dar cabida las energías renovables son sumamente onerosas, ya que habitualmente alcanzan los cientos de billones de dólares estadounidenses. En 2023, se invirtieron 1,8 billones de USD en infraestructura de energía renovable a nivel mundial. Ese ritmo anual tendría que ser más del doble en los próximos 25 años para cumplir con los objetivos de cero emisiones netas globales para 2050.¹⁸

Por ejemplo, el déficit en la capacidad de la red eléctrica para respaldar la electrificación se está convirtiendo en una limitación significativa para la transición energética global.¹⁹ Están aumentando los retrasos en la conexión de proyectos de nueva generación a la red eléctrica de EE. UU. y ahora son, en promedio, de alrededor de cinco años, más del doble que el tiempo de espera en 2007 (Ilustración 8). Y este no es solo un fenómeno estadounidense. Hay proyectos de energía renovable en Asia, Europa y América, con un valor de decenas de miles de millones de dólares estadounidenses,

Ilustración 8: Haga fila: retrasos más largos en conexiones de red

Tiempo promedio desde la solicitud de conexión a la red hasta la operación, EE. UU.



Fuente: Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley. Marzo de 2024.

que están siendo cancelados o retrasados debido a la falta de nueva capacidad en las redes existentes.^{20, 21, 22}

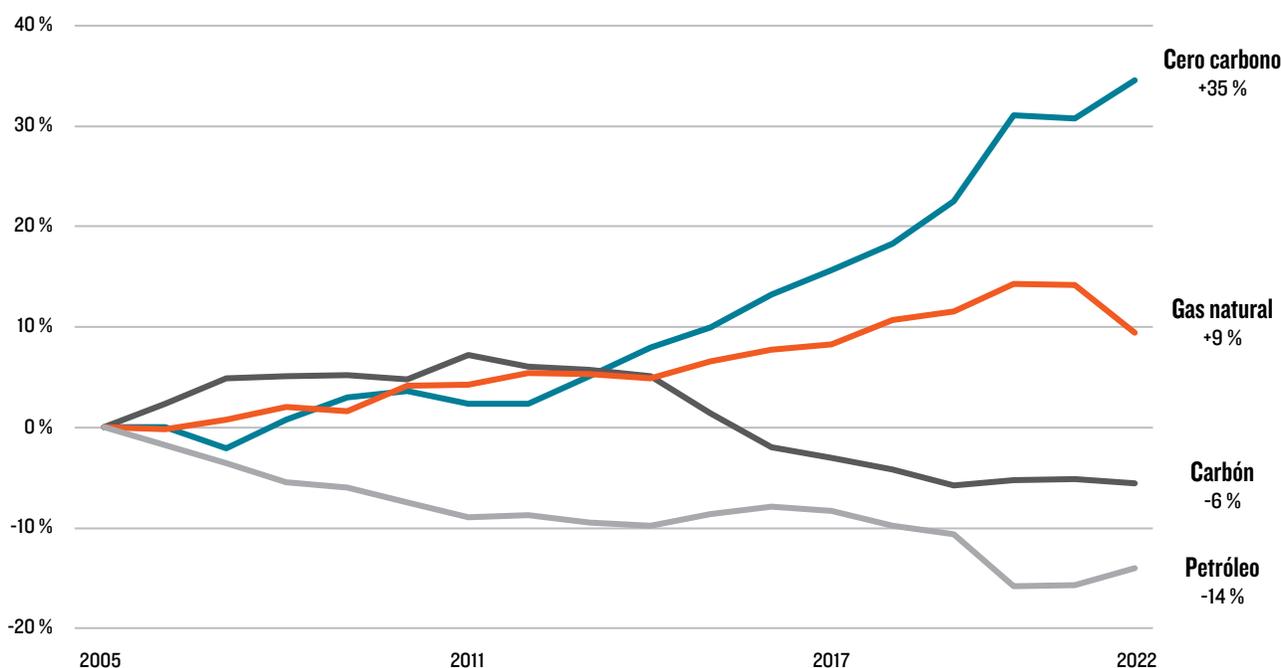
De hecho, la transmisión es crucial para la generación de energía renovable, ya que las granjas eólicas y solares óptimas suelen ubicarse en sitios remotos, lejos de los centros de población. La fase de planificación y obtención de permisos para las líneas de transmisión en Europa y los Estados Unidos puede llevar normalmente seis años o más, a menudo el doble del tiempo necesario para construirlos.²³ El proceso de obtención de permisos en la mayoría de los países a menudo está muy descentralizado y fragmentado. Esto conduce a la oposición de las comunidades locales, ya que pocas turbinas eólicas o líneas de transmisión de alto voltaje son bienvenidas en sus vecindarios. Esta mentalidad del “sí, pero aquí no” genera incertidumbre en torno a la viabilidad de dichos proyectos y tiene un efecto desalentador en la inversión de capital privado en este espacio.

3. Se está llevando a cabo una transición importante y la electrificación es el eje central

A pesar de las notables ventajas de los combustibles fósiles, el sistema de energía global se encuentra en un punto de inflexión crítico. Las transiciones energéticas anteriores, de la madera al carbón en el siglo XVIII y del carbón al petróleo a principios del siglo XX, se han desarrollado lentamente, a menudo durante más de un siglo.²⁴ Durante las dos últimas décadas, ha comenzado una transición importante de combustibles fósiles a fuentes de menor emisión de carbono, impulsada por preocupaciones por el cambio climático, subsidios y regulaciones gubernamentales, innovaciones tecnológicas y costos más bajos de la producción de energía renovable (Ilustración 9).

Ilustración 9: La transición energética actual se ha venido desarrollando durante dos décadas

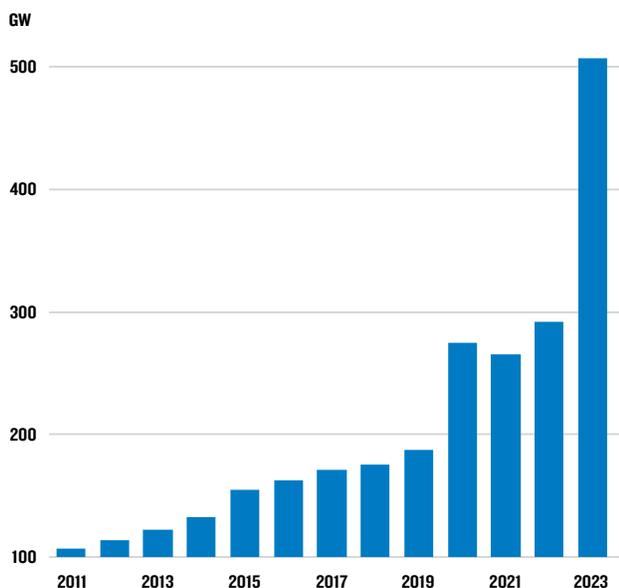
Aumento en la proporción de fuentes primarias en el consumo energético global



Fuente: Energy Institute, Statistical Review 2023. Marzo de 2024.

Ilustración 10: La energía renovable se está disparando

Nueva generación de electricidad renovable agregada a nivel mundial, en gigavatios



Fuente: Agencia Internacional de la Energía y Agencia Internacional de Energía Renovable. Marzo de 2024.

La electrificación es un componente clave de esta transición hacia la descarbonización, por dos razones. Primero, reduce el uso directo de combustibles fósiles, por ejemplo, en automóviles y motocicletas. En segundo lugar, la electricidad es la única forma de energía que puede producirse de manera asequible sin emisiones de carbono significativas, de manera más obvia mediante la generación solar, eólica, hidroeléctrica o nuclear.²⁵ Las energías renovables se han ido convirtiendo en la primera opción para las *nuevas* capacidades de generación de energía en los principales mercados energéticos como China, EE. UU., India, la UE y Brasil. En 2023, el mundo aumentó su capacidad de energía renovable en un 50 %, y se espera que los próximos cinco años tengan al menos el mismo ritmo de crecimiento. A este ritmo, el mundo podría aumentar su capacidad de energía renovable a más del doble para el año 2030 (Ilustración 10).²⁶

Las ventajas y desventajas de las fuentes de energía, aunque a menudo se pasan por alto, son una característica fundamental de la transición energética y el tema principal del Capítulo 2.

CAPÍTULO 2

NADIE ES PERFECTO: VENTAJES Y DESVENTAJAS DE LAS FUENTES DE ELECTRICIDAD

“

Hoy en día, la electricidad representa el 20 % del total de consumo de energía. En algunos escenarios de electrificación, esa proporción podría alcanzar potencialmente el 50 % para 2050”.

02

CAPÍTULO 2

NADIE ES PERFECTO: VENTAJES Y DESVENTAJAS DE LAS FUENTES DE ELECTRICIDAD

Hoy en día, la electricidad representa el 20 % del total de consumo de energía. En algunos escenarios de electrificación, esa proporción podría alcanzar potencialmente el 50 % para 2050.²⁷ La adopción de tecnología digital, desde teléfonos móviles y computación en la nube hasta inteligencia artificial y minería criptográfica, solo acelerará el inmenso crecimiento de la demanda global de electricidad. Este capítulo examina las ventajas y desventajas de varias fuentes de electricidad y establece algunas de las políticas fundamentales y las opciones sociales en torno a la electrificación, un mecanismo de descarbonización crítico a medida que hacemos la transición a un sistema de energía con menos carbono.

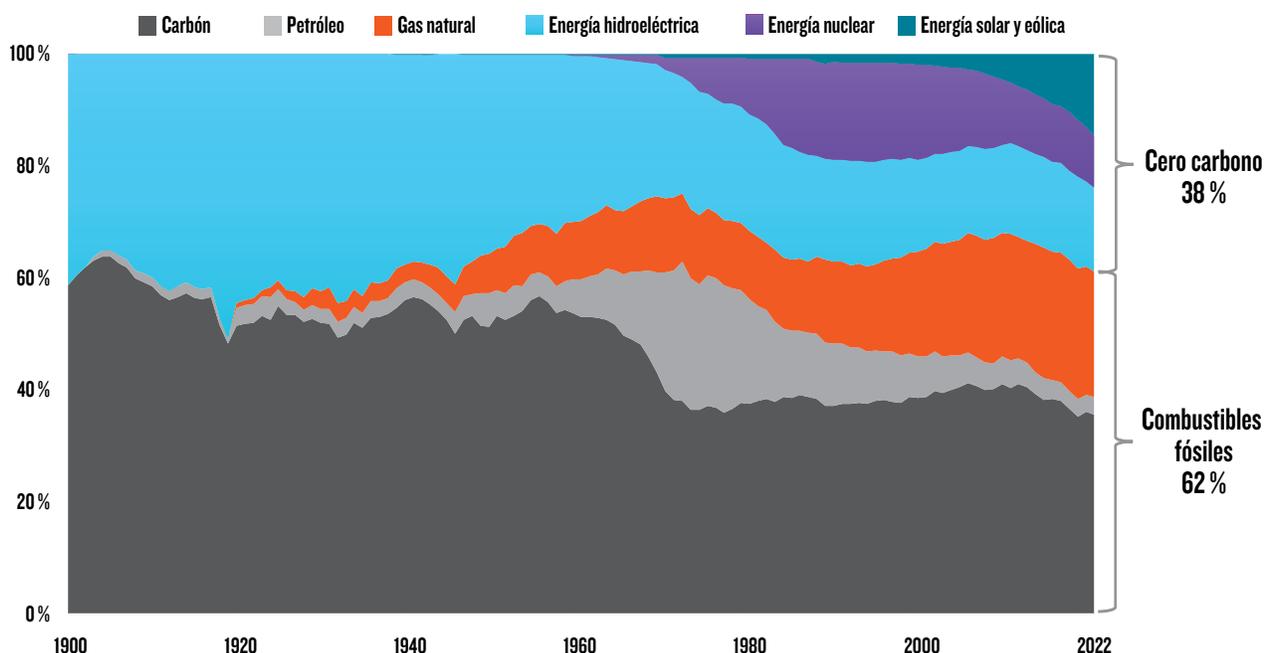
Dada la enorme inversión que los gobiernos y la industria privada han vertido en la generación de energía renovable a nivel mundial, es sorprendente destacar que más del 60 % de toda la electricidad aún se genera a partir de combustibles fósiles (Ilustración 11).

Por supuesto, esta cifra agregada oculta una gran variación entre países; por ejemplo, India genera casi el 75 % de su electricidad a partir de combustibles fósiles, mientras que

menos del 5 % de la energía de Noruega proviene de ellos²⁸ (Ilustración 12). Y un país ocupa un lugar muy destacado en ambos extremos de la transición energética. China no solo es uno de los mayores consumidores de combustibles fósiles, que utiliza suficiente carbón anualmente para abastecer a todo Estados Unidos, sino también un líder en la transición a las energías renovables; tan solo este país agregó más capacidad solar y eólica en 2023 que el resto del mundo combinado (consulte el Apéndice A.3-6).

Ilustración 11: La generación de electricidad aún depende de combustibles fósiles

Proporción de las fuentes de energía globales en la generación de electricidad



Fuente: PGIM Thematic Research, Ember y Pinto, et al; 2023. Marzo de 2024.



Impulsar el cambio: la creciente función de la IA en el sistema de energía

A pesar de las expectativas desmesuradas, un aspecto crucial de la IA a menudo se subestima: la creciente demanda exponencial de capacidad computacional para potenciar el entrenamiento de grandes modelos de lenguaje. Esto tendrá profundas implicaciones para los centros de datos y puede ser uno de los aspectos que menos se atienden en la transición energética.

Hoy en día, los centros de datos consumen alrededor del 2 % de la electricidad global, más que toda la nación de Francia.^{29, 30}

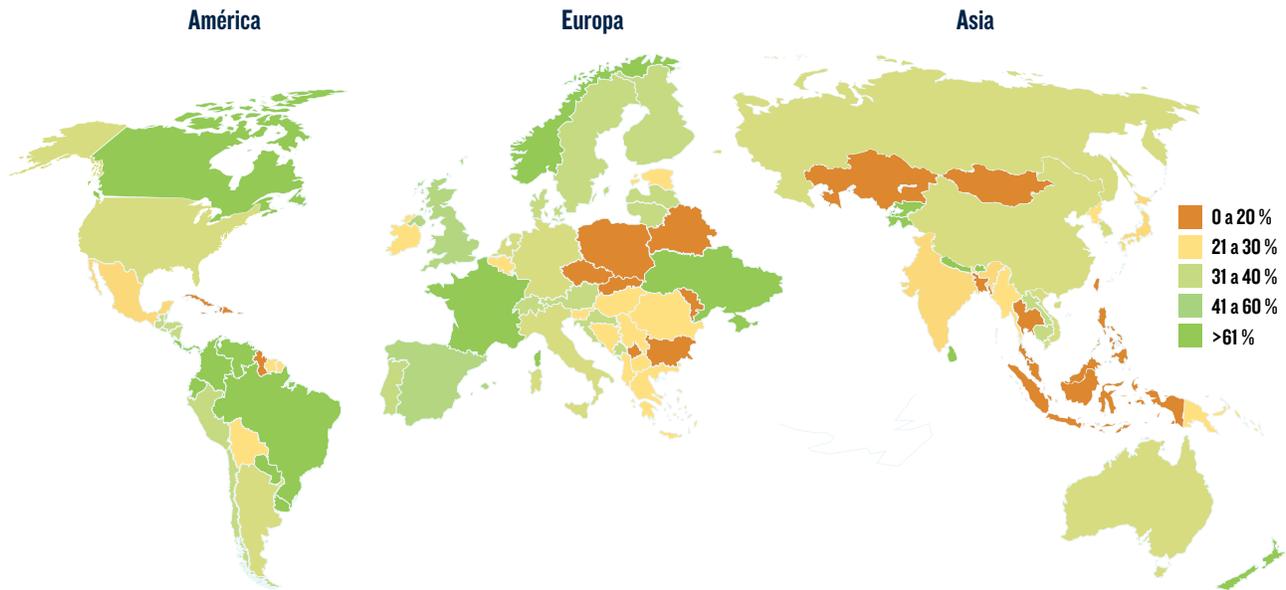
Se espera que esto se duplique para 2026, lo que equivale al consumo de electricidad de todo Japón.³¹ Y, al combinar las necesidades energéticas para el entrenamiento de grandes modelos de lenguaje con la computación en la nube y la minería de bitcoins, los centros de datos podrían, según algunas estimaciones, consumir más del 20 % del suministro eléctrico mundial para 2030.^{32, 33}

Cabe destacar que los centros de datos están impulsando una nueva demanda en los países desarrollados donde el crecimiento de la electricidad ha sido lento.³⁴ Se prevé que la demanda de electricidad de los centros de datos en Irlanda, por ejemplo, se duplicará para 2026 y representará aproximadamente un tercio de toda la demanda de electricidad para entonces. Y el aumento drástico en las necesidades de energía de los centros de datos es un motivo importante detrás de la casi duplicación de los pronósticos sobre el crecimiento de la demanda en los EE. UU. en los próximos cinco años.³⁵

La energía para abastecer y enfriar los servidores, el mayor costo operativo para los centros de datos, ya es una limitación para la nueva construcción y expansión.³⁶ Para los operadores de centros de datos, esto significa que no solo deben considerar cómo escalar sus modelos empresariales para adaptarse a la mayor intensidad computacional y demanda de entrenamiento de redes neuronales profundas, sino también dónde ubicar nuevas instalaciones y cómo obtener energía suficiente y barata.

Los operadores de centros de datos están respondiendo a este desafío de diferentes maneras. Algunos se están asociando activamente con proveedores de energía sin emisiones de carbono para incorporar una fuente de energía específica en los complejos de sus centros de datos. La energía de hidrógeno ha sido parte de la solución durante varios años, y recientemente se inauguró en los EE. UU. el primer centro de datos modular fuera de la red eléctrica impulsado completamente por hidrógeno.^{37, 38} Asimismo, los operadores de centros de datos más grandes del mundo están iniciando asociaciones o empresas conjuntas con proveedores de energía renovable.³⁹ Amazon, por ejemplo, adquirió un campus para centros de datos a hiperescala en Pensilvania que está cerca de un reactor nuclear.⁴⁰ Otros operadores de centros de datos también han estado explorando reactores modulares de menor tamaño.⁴¹

Ilustración 12: El papel de la huella de carbono cero en la generación de energía difiere ampliamente alrededor del mundo
 Proporción de la generación total de electricidad de la energía nuclear, energías renovables e hidroeléctricas



Fuente: Agencia Internacional de la Energía y Energy Institute. Marzo de 2024.

Nadie es perfecto: ventajas y desventajas de las diferentes fuentes de electricidad

Un sistema de energía óptimo no solo tendría acceso seguro a fuentes primarias y componentes clave, sino que también proporcionaría electricidad a bajo costo cuando fuera más necesaria, sin dañar el medio ambiente. Lo que a menudo se ignora es que *ninguna fuente única de electricidad es óptima en estos tres frentes*. Es decir, los combustibles fósiles y las fuentes con cero emisión de carbono presentan diferentes ventajas y desventajas.

1. Despachabilidad

La despachabilidad es el término técnico para la capacidad de generar energía cuando se la necesita, es decir, la facilidad con la que se puede aumentar o disminuir la producción de energía para satisfacer las variaciones en la demanda. Por lo general, la electricidad se administra en torno a la carga básica, el nivel mínimo de demanda de energía en cualquier momento durante el día. En períodos en los que la demanda aumentase por encima de la carga básica, fuentes complementarias de energía podrían encenderse según sea necesario para satisfacer la creciente demanda de electricidad y luego apagarse a medida que la demanda disminuyese durante la noche.^{42, 43} La energía de carga básica generalmente es proporcionada por plantas (como plantas nucleares o de carbón) con bajo costo marginal, pero poca capacidad para ajustar la producción, mientras que las plantas de energía complementarias (a menudo, de turbinas de gas natural o, a

veces, hidroeléctricas) tienen un costo marginal de producción más alto, pero tienen mayor despachabilidad, es decir, puede aumentarse o disminuirse fácilmente su producción para responder a las fluctuaciones diarias en la demanda.⁴⁴

Por el contrario, la mayoría de las energías renovables, especialmente la solar y eólica, son intermitentes. Es decir, su producción no se ajusta fácilmente, y tienen una variación considerable en la producción en el transcurso de un día típico. Cuanta más energía renovable haya en la red eléctrica, mayor será la fluctuación entre la producción de energía mínima y máxima en un día. Esto ha creado un nuevo conjunto de necesidades y desafíos de infraestructura, ya que los desequilibrios intradiarios entre la oferta y la demanda deben ser gestionados activamente por los operadores de las redes.⁴⁵

La infraestructura actual de las redes eléctricas y de transmisión depende en gran medida de fuentes de energía despachables para satisfacer estas fluctuaciones diarias en la demanda. Debido a esto, simplemente reemplazar la carga básica y las fuentes complementarias de combustibles fósiles con energías renovables más intermitentes puede conducir a desafíos significativos aguas abajo.

Es factible administrar redes de electricidad con amplias fuentes de energía intermitentes, pero la generación de energía renovable debe combinarse con la infraestructura complementaria para permitir su funcionamiento. Por ejemplo, podría utilizarse una capacidad de almacenamiento de energía a la escala de los servicios públicos para satisfacer las fluctuaciones diarias en la demanda. En ausencia de suficiente capacidad de almacenamiento, se necesitan fuentes de energía fácilmente despachables (como algunas hidroeléctricas o de gas natural) o líneas de transmisión de

larga distancia que puedan ayudar a equilibrar la energía entre múltiples redes de electricidad.

2. Asequibilidad

Más de 2000 millones de personas en todo el mundo, poco menos de un tercio de la población mundial, carecen de acceso a energía limpia y asequible, y aun así cocinan sus alimentos sobre hogueras o en estufas básicas que queman madera, carbón u otros tipos de biomasa.⁴⁶ Y pocos acontecimientos pueden desencadenar una violenta reacción política a nivel general como el aumento de los precios de la energía y la electricidad. Un aumento en los precios de la energía en 2022 generó crisis de costo de vida y protestas políticas en todo el mundo, desde mercados emergentes como Pakistán y Ecuador hasta mercados desarrollados como el Reino Unido y Francia.^{47, 48} En consecuencia, los gobiernos y políticos tienen pocos incentivos para poner en peligro la asequibilidad energética.

La energía solar y eólica se encuentran entre las fuentes de electricidad más rentables.

Durante la última década, el apoyo gubernamental a la energía eólica y solar ha atraído capital privado que, a su vez, ha facilitado y acelerado los avances tecnológicos que ahora hacen que la energía solar y eólica se encuentren entre las fuentes de electricidad más rentables. De hecho, varios estudios

de investigación han demostrado que sería menos costoso construir matrices completamente nuevas de paneles solares o grupos de turbinas eólicas y conectarlas a la red de EE. UU. que seguir operando las plantas de carbón existentes en EE. UU.⁴⁹

Algunos proyectos de energía renovable, como la solar y la eólica, generan electricidad hoy en día a un bajo costo nivelado de energía (levelized cost of energy, LCOE), es decir, el costo total de la generación de energía durante la vida útil del activo, y tienen la característica adicional de no ofrecer costos marginales de producción (Ilustración 13).

3. Emisiones de carbono

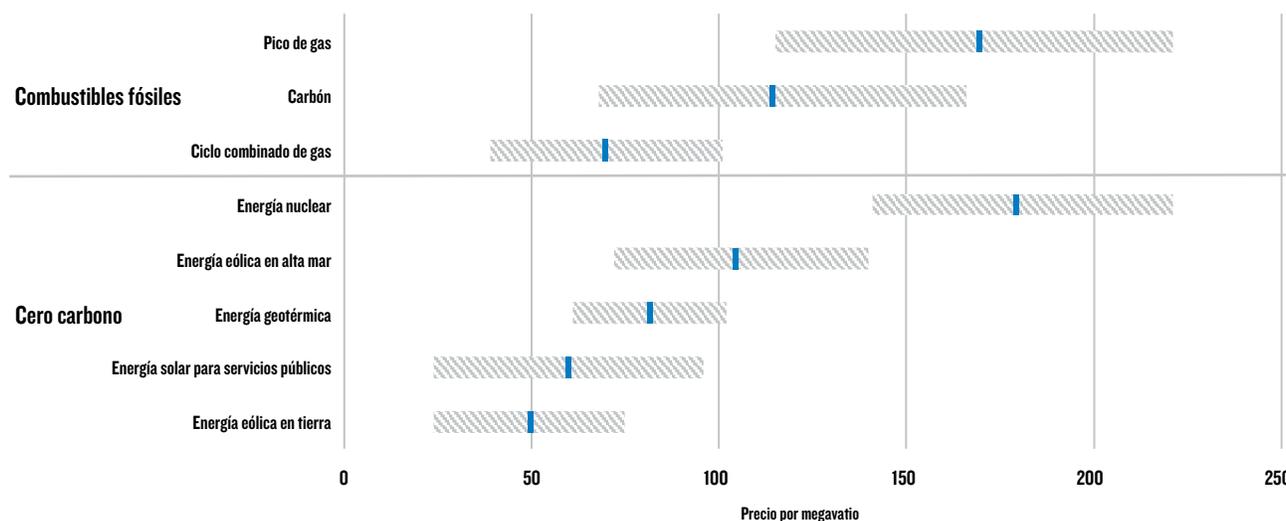
2023 fue el año más cálido en toda la historia conocida, tanto en tierra como en el océano, y el último ejemplo de un aumento persistente de las temperaturas globales.^{50, 51} Los gases de efecto invernadero (GEI), como el dióxido de carbono y el metano, liberados en la atmósfera son un factor clave que contribuye a temperaturas más altas.⁵² Este calentamiento global persistente está haciendo que los casquetes de hielo se derritan, impulsando subidas en los niveles del mar y generando eventos climatológicos extremos más frecuentes, como sequías e inundaciones o tormentas e incendios forestales más intensos.⁵³

La energía, tanto en su producción como en su consumo, representa aproximadamente el 75 % de las emisiones globales de GEI.⁵⁴ Y casi todas estas emisiones provienen de la combustión de combustibles fósiles. Por el contrario, las fuentes de energía renovable, una vez fabricadas e implementadas, pueden generar electricidad sin emisiones de GEI adicionales.

Un sistema de energía con bajo contenido de carbono, que incluya más fuentes de energía renovable que combustibles

Ilustración 13: Las energías renovables se han convertido en la forma rentable de generar electricidad

Costo nivelado de la energía no subsidiado, precio por megavatio (2023)



Nota: El LCOE tiene sus limitaciones. Por ejemplo, no tiene en cuenta el costo adicional del almacenamiento de energía para fuentes intermitentes a fin de normalizar las fluctuaciones en su producción. No obstante, incluso después de agregar el costo de estabilizar la intermitencia, como el costo del almacenamiento de energía o la necesidad de complementar estas fuentes renovables con plantas de gas despachables, las fuentes de energía renovables siguen siendo rentables en la mayoría de los casos, especialmente en comparación con las plantas nucleares y de carbón.
Fuente: PGIM Thematic Research, Lazard y la Agencia Internacional de la Energía. Marzo de 2024.

Ilustración 14: Todas las fuentes de electricidad ofrecen diferentes ventajas y desventajas



Nota: La asequibilidad se mide por medio del costo nivelado de la energía y las emisiones de carbono registran las emisiones por BTU.
Fuente: PGIM Thematic Research, Lazard, Agencia Internacional de la Energía y Administración de Información Energética de EE. UU. Marzo de 2024.

fósiles, es fundamental para reducir las emisiones globales de GEI. Independientemente del tiempo que lleve alcanzar los objetivos de descarbonización, la reducción de las emisiones de carbono seguirá siendo una característica duradera del panorama energético durante las próximas décadas.

Más de 140 países, incluidos los mayores emisores de GEI, han hecho promesas de reducción de carbono.⁵⁵ Con tantos países, empresas e inversionistas en todo el mundo enfocados en esta meta, reducir las emisiones de carbono se ha convertido en un factor crítico y primordial para todos los inversionistas en energía.

A medida que la transición energética continúe, los combustibles fósiles serán desplazados progresivamente por energías renovables como fuente de energía. Sin embargo, es importante reconocer que ningún enfoque único para la transición energética funcionará para todos los países en cada etapa de su desarrollo.

El sistema de energía del futuro necesitará una gama de fuentes diferentes para lograr los mejores resultados (Ilustración 14). Dado que la despachabilidad de los combustibles fósiles complementa bastante bien la intermitencia de las fuentes de energía renovable, es probable que el sistema energético del futuro previsible

continúe incorporando ambas fuentes. Además, la diversificación de las fuentes de energía entre fuentes de combustibles fósiles y de energía renovable específicas puede proporcionar un elemento muy necesario de resiliencia y seguridad. Y aún más importante, los combustibles fósiles con menores emisiones de carbono, como el gas natural, pueden desempeñar un papel clave y facilitar la seguridad energética y la asequibilidad mientras la transición a largo plazo está en marcha.

Las ventajas y desventajas en torno a la electrificación son muy reales, y las decisiones que tomen los gobiernos y las sociedades serán fundamentales para determinar el ritmo de la transición energética. Los inversionistas a largo plazo que buscan navegar por un panorama energético en evolución se enfrentarán a una variedad de oportunidades y desafíos de inversión, y es para ellos que presentamos el Capítulo 3.



CAPÍTULO 3

IMPLICACIONES DE INVERSIÓN

“

Es importante darse cuenta de que no hay una solución mágica y que se necesitarán múltiples fuentes de energía para satisfacer la creciente demanda global”.

03

IMPLICACIONES DE INVERSIÓN

La transición energética es un proceso largo, lento y complejo con múltiples ventajas, desventajas y desafíos en el camino. El ritmo y la extensión variarán según el país, pero esta transición sigue siendo un impulsor crítico del sistema energético global y ofrece una variedad de oportunidades de inversión en todo el mundo. Es importante darse cuenta de que no hay una solución mágica y que se necesitarán múltiples fuentes de energía para satisfacer la creciente demanda global. También es importante que los inversionistas se familiaricen con las diferentes etapas de la transición para encontrar las mejores oportunidades, que creemos que quedan abarcadas por tres temas generales.

1. Facilitación de energía renovable mediante el apoyo a insumos críticos e infraestructura complementaria

La generación de energía renovable ha crecido significativamente y ha alcanzado una escala suficiente en muchos mercados de todo el mundo. Sin embargo, esta expansión no ha sido igualada en otras áreas de la infraestructura para las fuentes de energía renovable, como el almacenamiento y la transmisión de energía. Este desequilibrio en la infraestructura de la energía renovable se refleja en la frecuencia de episodios de precios negativos de la electricidad, la energía perdida por limitar la generación de electricidad y los largos retrasos para conectar nuevos proyectos a la red eléctrica.

La electricidad proveniente de fuentes de energía renovable es el núcleo de la transición energética.

Estas realidades demuestran que la infraestructura complementaria, es decir, la transmisión y el almacenamiento de energía, están rezagada y debe actualizarse para dar servicio a un sistema de energía con fuentes principalmente intermitentes. Para los inversionistas, la necesidad generalizada de una infraestructura de energía renovable expandida y de reciente creación, más allá de la generación de energía, es obvia y clara. Además, los inversionistas deben considerar los componentes clave de la cadena de suministro renovable, así como las amplias oportunidades en los mercados emergentes donde el crecimiento de la energía renovable es más rápido.

Oportunidades de deuda en mercados maduros para la energía renovable y mirar más allá de la energía solar y eólica

La transición energética requerirá más electricidad de fuentes renovables. La política gubernamental y el capital privado han adoptado este aspecto de la cadena de suministro de energía y la generación global de energía a partir de fuentes renovables se cuadruplicó de 2012 a 2023.⁵⁶

Sin embargo, para los inversionistas, el ámbito de la generación de energía se vuelve más desafiante a medida que el mercado madura. Los subsidios gubernamentales que permiten este crecimiento en la generación de energía renovable y la rápida innovación tecnológica también impulsan una competencia feroz entre los productores de energía, una caída en los precios de la electricidad y una reducción de los márgenes.

Además, los cuellos de botella en la cadena de suministro, el aumento de los costos de equipos y mano de obra, los retrasos en la obtención de permisos, así como las tasas de interés más altas, presentan desafíos cada vez mayores para los nuevos proyectos en comparación con solo unos años atrás.⁵⁷ De hecho, los esfuerzos de EE. UU. para aumentar la generación de energía eólica en alta mar no están captando la atención de los desarrolladores de proyectos o los términos se están renegociando, debido a que la economía de la generación de energía ha cambiado muy rápidamente.^{58, 59} Desafíos similares también están afectando a los proyectos de Europa, ocasionando grandes demoras o cancelaciones.⁶⁰

Entonces, ¿cómo deberían sopesar los inversionistas la participación en este panorama altamente dinámico de generación de energía renovable en Europa y los EE. UU.? En primer lugar, puede haber mejores oportunidades en la deuda que en el capital. El financiamiento de deuda

tiende a ser menos abundante que el capital en este ámbito. Específicamente, la deuda sénior ofrece oportunidades atractivas. Y dadas las tasas de interés más altas a nivel mundial, también pueden surgir algunas oportunidades en deuda intermedia y estructurada, especialmente en proyectos en donde existen acuerdos de suministro, la obtención de permisos para nuevos proyectos no está muy abierta, ya se han establecido conexiones de red y los proyectos están ubicados relativamente cerca de los clientes finales. Además, proporcionar deudas a nivel de empresa matriz o de sociedad de cartera, en lugar de a nivel de proyectos individuales, permite cierta diversificación del riesgo de proyectos idiosincráticos y un flujo de caja más resiliente.

La transmisión y el almacenamiento de energía deben actualizarse para operar un sistema de energía con fuentes principalmente intermitentes.

En segundo lugar, los inversionistas deben mirar más allá de la generación de energía eólica y solar, y explorar proyectos hidrotérmicos y geotérmicos; estas fuentes de energía pueden ser despachables y tener un costo marginal cero, y permiten aprovechar precios más altos cuando no se está produciendo energía eólica y solar. Teniendo en cuenta que se pueden considerar pocas áreas para este tipo de proyectos, así como la dificultad para construir nuevos, estos proyectos también suelen enfrentar menos riesgo de competencia y obsolescencia que los proyectos eólicos y solares, y su deuda puede ser muy atractiva. Un ejemplo de ello es la recapitalización de proyectos hidroeléctricos en Europa, Escandinavia e Italia, así como la reconstrucción de infraestructura heredada en Chile, Perú, Brasil y otras partes de América Latina. Los proyectos de energía geotérmica son más bien un mercado nicho, con algunos proyectos que surgen en el oeste de los Estados Unidos y partes de Islandia.

Los inversionistas en mercados emergentes deberían considerar generadores de energía renovable bien posicionados en India

Con un aumento tanto en la demanda de energía como en la oferta de energía renovable, India ofrece una interesante oportunidad para los inversionistas. Ya es el cuarto mayor consumidor de electricidad del mundo, así como el tercer mayor productor de energía renovable. Hoy en día, las fuentes de energía renovable representan el 20 % de la generación de energía de la India y su proporción está creciendo rápidamente. India alcanzó un punto de inflexión en 2022 al agregar más generación de energía a partir de fuentes de energía renovables que de combustibles fósiles.

En este panorama de increíble crecimiento, las empresas con un historial de ejecución de proyectos a gran escala y relaciones establecidas con funcionarios gubernamentales y reguladores pueden ser atractivas. Empresas como Greenko y ReNew Energy Global son actores principales en la generación de energía solar y eólica en la actualidad. Los flujos de caja de la producción existente también pueden ayudar a respaldar sus ambiciosos esfuerzos que requieren de un gran capital para ampliar la capacidad de generación de energía.

Además de brindar oportunidades atractivas, los mercados emergentes generalmente también presentan algunos riesgos inusuales para los inversionistas. La generación de energía renovable no es la excepción. El robo de electricidad presenta un riesgo notable en muchos países en desarrollo en América Latina, Asia y África, con tasas de robo estimadas de hasta un 20 % a un 30 % en algunos países y una pérdida global debido a esto que se aproxima a los 100 000 millones de USD anuales.^{61, 62}

Componentes clave de la cadena de suministro de energía renovable: turbinas eólicas y minerales

Otra forma de invertir en el sector eólico sin quedar atrapado en la infraestructura desequilibrada o el precio altamente volátil de la electricidad es considerar inversiones en los fabricantes de turbinas eólicas. Ofrecen una propuesta de riesgo-recompensa diferente a los proyectos individuales y pueden ser una inversión atractiva. Vestas, Nordex y Siemens Gamesa son líderes en los mercados europeos y norteamericanos de turbinas eólicas terrestres y marinas.

Los metales y minerales también son componentes críticos del sistema de energía del futuro. Si bien los minerales clave como el litio y el cobalto reciben mucha atención dada su escasa disponibilidad o concentración de procesamiento, su demanda está altamente vinculada con la tecnología actual de almacenamiento de energía y las ventas de vehículos eléctricos. Por otro lado, debido a su extraordinaria conductividad, resiliencia y maleabilidad, el cobre es esencial para todos los aspectos de la electrificación, desde la generación de energía hasta la transmisión e incluso en bienes como los VE. Debido a sus propiedades únicas, es difícil fabricar sistemas eléctricos sin utilizar nada de cobre, lo que lo diferencia del cobalto. De hecho, la necesidad de usar cobre en todos los aspectos de la electrificación a veces suele ser ignorada por los mercados. A medida que avanza la electrificación, la demanda global de cobre crecerá a más del doble para el 2050 (Ilustración 15).⁶³

En cuanto al suministro de cobre, generalmente se encuentra en ubicaciones remotas y extraerlo requiere mucho capital y tiempo.⁶⁴ Además, las aprobaciones y la obtención de permisos para nuevas minas se están volviendo más desafiantes debido a preocupaciones ambientales. Como resultado, la creación de nueva infraestructura puede llevar

años y costar miles de millones; por ejemplo, las nuevas minas primarias de cobre que comenzaron a construirse entre 2019 y 2022 tienen un plazo de finalización promedio de más de 20 años.⁶⁵ De hecho, con disminuciones de hasta un 25 % en la calidad promedio del mineral de cobre que se extrae, algunos productores de cobre tendrán que gastar más solo para mantener sus niveles actuales de producción.^{66, 67}

Obtener permisos para nuevas minas de cobre es cada vez más difícil debido a las preocupaciones ambientales. Como resultado, construir nueva infraestructura puede llevar décadas y costar miles de millones.

Para los inversionistas, esto crea una dinámica de oferta y demanda a largo plazo muy atractiva.⁶⁸ Dos mineras especializadas en cobre, Ivanhoe Mines y Ero Copper, pueden ofrecer perspectivas de crecimiento sólidas para los inversionistas de renta variable. No solo producen cobre de manera eficiente ahora, sino que también tienen la capacidad de expandir la producción pronto para satisfacer la creciente demanda. Además, para los inversionistas en deuda, Southern Copper y Freeport-McMoRan son grandes productores con economías de escala, flujos de caja sólidos de negocios en curso y balances sólidos.

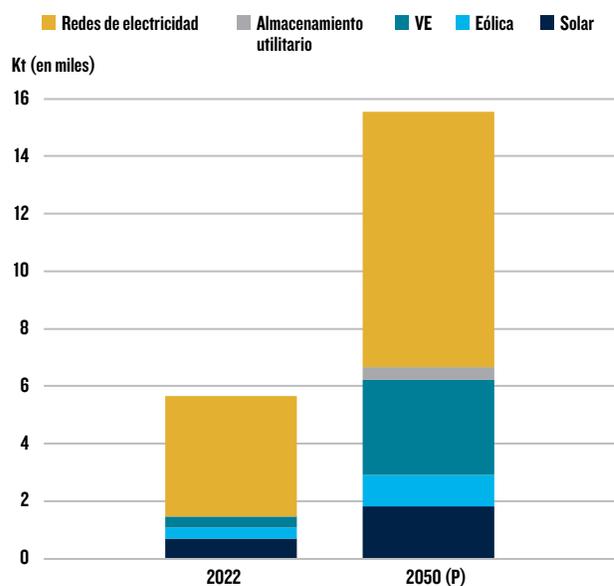
Expandir y modernizar la red

La necesidad casi universal de redes eléctricas más grandes e inteligentes representa un poderoso viento de cola macroeconómico para los proveedores de componentes clave y los servicios de construcción de la red eléctrica. La Agencia Internacional de la Energía estima que para abastecerse principalmente con energía renovable, el mundo necesita agregar o reemplazar alrededor de 80 millones de kilómetros de líneas de transmisión para 2040.⁶⁹ Empresas como Eaton en los EE. UU. y Schneider Electric en Francia proporcionan componentes clave, incluidos inversores, transistores y subestaciones para líneas de transmisión. Es posible que hoy el mercado no valore por completo su papel crucial en la transición energética en los próximos años.

En India, los fabricantes de cables de transmisión operan en un mercado parcialmente protegido y, dada la fuerte demanda para expandir la red de transmisión, podrían ofrecer inversiones atractivas. Polycab y Apar Industries son actores líderes en este mercado en crecimiento.

Ilustración 15: El cobre es esencial para la electrificación

Kilotonnes de cobre necesarios para cumplir con los objetivos de la transición energética



Nota: Muestra la suposición de la AIE con base en el escenario de compromisos anunciados. (P) indica un pronóstico.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía. Marzo de 2024.

La ingeniería y construcción de redes eléctricas y líneas de transmisión es otra área donde los inversionistas pueden encontrar oportunidades en los mercados emergentes. Para los inversionistas, las empresas como ISA y Celeo Redes, que diseñan y construyen líneas de transmisión en Sudamérica, ofrecen exposición de deuda sénior garantizada a una cartera de activos de transmisión mediante un bono líquido amortizable con compensación indexada a la inflación y las tasas de cambio. Además, son grandes operadores en sus regiones y tienen relaciones de larga data con reguladores y otras autoridades gubernamentales. Tener un asiento en la mesa con sus respectivos funcionarios gubernamentales posiciona bien a estas empresas para navegar por los desafíos de la obtención de permisos y ejecutar estos enormes proyectos de infraestructura.

Almacenamiento de energía a gran escala y de larga duración

El almacenamiento de energía a escala industrial es una parte vital de la transición energética que los inversionistas deben considerar. Para cumplir con los objetivos de transición energética, se necesitarán cerca de 1000 GWh de almacenamiento a escala de red y otras formas de

almacenamiento de energía a nivel mundial para 2030, aproximadamente 35 veces el tamaño del mercado actual (Ilustración 16).⁷⁰ Los principales actores en el almacenamiento de energía industrial incluyen a Samsung SDI y LG de Corea, BYD de China y Panasonic de Japón.

El almacenamiento de energía a escala industrial es una parte vital de la transición energética que los inversionistas deben considerar.

El almacenamiento de energía de larga duración es un componente clave para resolver la intermitencia a largo plazo y la variabilidad estacional de las fuentes de energía renovable. Estos mecanismos difieren sustancialmente de las baterías de litio utilizadas para abastecer automóviles y teléfonos celulares durante períodos de horas.⁷¹ Proporcionan la capacidad de almacenar energía durante días, semanas o incluso meses y brindan mayor flexibilidad a un sistema al absorber el exceso de energía durante los períodos pico de producción y distribuirla según sea necesario para satisfacer las fluctuaciones estacionales en la demanda y el suministro.⁷² Tener un almacenamiento de energía de larga duración suficiente y rentable no solo mejora la resiliencia de las redes eléctricas locales y regionales, sino que también reduce la necesidad de usar combustibles fósiles, como carbón para la carga básica o gas natural despachable, para satisfacer la demanda de energía o estabilizar la generación de energía renovable intermitente.⁷³

La tecnología más generalizada y madura que se utiliza es la energía hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo, y según algunas estimaciones representa el 90 % o más del almacenamiento de energía eléctrica a granel en la actualidad.⁷⁴ Es especialmente atractiva porque puede proporcionar una fuente de energía fácilmente despachable, pero conlleva requisitos geográficos específicos y es posible que no tenga mucho potencial de expansión. Además, la construcción de nueva infraestructura es muy limitada porque la obtención de permisos suele ser difícil de resolver debido al desplazamiento de pueblos y aldeas enteros que estos proyectos a menudo implican. Iberdrola, una empresa europea de servicios públicos, es un líder actual en esta área. Recientemente construyó y abrió una nueva instalación de almacenamiento hidroeléctrico de 40 GWh en el norte de Portugal que almacena el exceso de energía y permite distribuirla en una fecha posterior. Esto lleva su capacidad actual de estaciones de energía hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo en España y Portugal a más de 100 GWh, y tiene construcciones o proyectos futuros por otros 170 GWh.^{75, 76}

Ilustración 16: Necesidad creciente de almacenamiento para servicios públicos

Capacidad de almacenamiento actual frente a la capacidad de almacenamiento necesaria



Nota: La capacidad de almacenamiento necesaria se refiere al escenario de cero emisiones netas. (P) indica un pronóstico.
Fuente: Agencia Internacional de la Energía. Marzo de 2024.

Proveedores de energía integrados verticalmente

Los proveedores de energía con capacidades de generación y distribución de energía también pueden ser un área interesante para los inversionistas. Específicamente, los actores dominantes en mercados considerables que tienen un largo historial de construcción y mantenimiento de su infraestructura pueden ser muy atractivos. Si bien estas empresas de servicios públicos a menudo están altamente reguladas, la competencia es limitada en su región, y algunas también pueden tener la capacidad de transferir costos más altos a los usuarios finales para proteger sus márgenes.

En Europa, Iberdrola es una empresa multinacional de servicios públicos eléctricos y el productor líder mundial de energía eólica con una experiencia significativa y economías de escala. Iberdrola presta servicios a alrededor de 30 millones de clientes en todo el mundo y tiene operaciones significativas en el Reino Unido, Europa continental y América. En América del Norte, NextEra Energy es el generador de energía renovable más grande de los EE. UU. y suministra electricidad en 49 estados de los EE. UU. y Canadá. Proporciona electricidad proveniente de un grupo diversificado de fuentes de energía que incluyen energía eólica, solar, nuclear y gas natural.

Los inversionistas de deuda pueden estar perdiendo oportunidades si se centran únicamente en los bonos de la sociedad de cartera. En el caso de los principales productores de energía como Iberdrola y NextEra, también puede haber oportunidades a nivel de proyectos. Estos productores de energía a menudo financian una cartera de proyectos de energía por separado a través de mercados de crédito privados, y este tipo de deuda puede ofrecer a los inversionistas acceso a una cartera de activos de generación de energía.

Energopro es un productor líder de energía hidroeléctrica y un distribuidor de electricidad en Europa Oriental, y también

brinda exposición a Turquía y España. Opera bajo una tasa de rendimiento regulada en su negocio de distribución, lo que le permite transferir los costos para mantener sus márgenes. Dada su experiencia en la adquisición y operación de plantas hidroeléctricas, también fabrica equipos hidroeléctricos y ofrece servicios de consultoría.

Los mercados grandes y en crecimiento proporcionan un excelente trasfondo para los inversionistas. CenterPoint Energy es un distribuidor líder de electricidad y gas natural en Texas. El estado tiene una población en crecimiento y la demanda de energía está lista para aumentar con ella. Además, Texas es un centro de generación eólica y solar muy grande, y la red eléctrica de Centerpoint es un componente fundamental para llevar ese suministro creciente a donde se necesita.

2. Orientarse hacia combustibles fósiles con emisiones de carbono más bajas y, al mismo tiempo, evitar el riesgo de obsolescencia

Si bien muchos aspectos de la transición energética siguen siendo inciertos y poco claros, algo de la transición es seguro: llevará décadas y es probable que los combustibles fósiles no sean desplazados por completo. En otras palabras, los combustibles fósiles y la inmensa red global de infraestructura que respalda su uso contribuirán a satisfacer las necesidades energéticas globales durante gran parte del siglo XXI. Para los inversionistas, este segmento del complejo energético ofrece oportunidades para invertir en elementos que son bastante estables, generan flujos de caja duraderos y pueden facilitar la transición a un mundo con bajas emisiones de carbono.

El gas natural está desplazando a los combustibles fósiles con mayor emisión de carbono

El gas natural es un elemento clave para un futuro con bajas emisiones de carbono al desplazar al carbón (que conlleva una mayor emisión de carbono), especialmente en la producción de electricidad. En este aspecto, puede ser valioso como una fuente de combustible “provisional” mientras se construye la infraestructura de generación, almacenamiento y transmisión de energía renovable. De hecho, se espera que la demanda global de gas natural licuado (GNL) crezca en más del 50 % para 2040 a medida que la transición del carbón a al gas se expanda en China y el sur de Asia.⁷⁷

El aumento en la producción de gas natural a nivel mundial entre 2006 y 2023 fue impulsado principalmente por la revolución del gas de lutita estadounidense. Las técnicas de fracturación hidráulica y perforación horizontal permitieron aprovechar nuevas y grandes reservas de gas natural en los EE. UU., y este desarrollo ocasionó un auge alrededor del gas natural licuado.⁷⁸ La producción estadounidense de GNL

casi se ha duplicado, y EE. UU. es ahora el exportador más grande del mundo (Ilustración 17). Además, la invasión de Rusia a Ucrania aceleró el auge de la infraestructura de GNL en Europa y otras regiones. La capacidad de transportar GNL de manera más eficiente ha impulsado la globalización del mercado y mejora la resiliencia, ya que los proveedores pueden responder más rápidamente a los impactos globales.⁷⁹

Las empresas de toda la cadena de suministro de gas natural, desde los productores hasta quienes se dedican al procesamiento, la licuación y el transporte, pueden brindar oportunidades atractivas para los inversionistas.

Para los inversionistas, los combustibles fósiles bajos en carbono ofrecen oportunidades para invertir en flujos de caja estables y duraderos.

Los pequeños productores de gas de EE. UU., como EQT y Antero, tienen operaciones eficientes en relación con sus competidores y ofrecen potencial de crecimiento.

Los gasoductos son otra forma de invertir en gas natural a nivel mundial. A menudo, estas empresas tienen acuerdos de compra a largo plazo. El “cobro de peajes” de los gasoductos ofrece a los inversionistas una propuesta de riesgo-rendimiento diferente en el ámbito del gas natural: una exposición a la creciente demanda con menos exposición a la volatilidad de los precios a corto plazo. En los Estados Unidos, los principales actores en el sector de gasoductos, como Enbridge, Williams y Kinder-Morgan, pueden ser atractivos para los inversionistas de deuda.

En América Latina, empresas de gas natural como Esentia Energy Systems y GNL Quintero ofrecen una exposición distintiva al transporte y almacenamiento de gas natural, así como a la regasificación del GNL. Los productores de energía privados mexicanos como Tierra Mojada y Valia Energía ofrecen exposición de inversión a plantas de energía de carga básica abastecidas con gas natural derivado de la operación de gasoductos.

Además, a medida que se presiona a los productores de gas natural para que reduzcan sus emisiones de carbono durante la extracción, recurren cada vez más a proveedores de servicios de perforación como Baker Hughes y SLB. Teniendo en cuenta que 50 empresas importantes de petróleo y gas firmaron compromisos en la COP28 a fines de 2023 para reducir sustancialmente el metano para 2030, los servicios de estas empresas seguirán estando en demanda para detectar fugas en tuberías y eliminar la quema de metano.⁸⁰

Para los inversionistas que buscan participar en el floreciente mercado de exportación de GNL sin asumir un riesgo

adicional de materias primas, Cheniere Energy es un ejemplo de una empresa con una propuesta comercial diferenciada. Proporciona infraestructura para procesar gas natural hasta convertirlo en GNL, así como terminales para envíos. Con una enorme demanda de servicios, Cheniere ya es un líder del mercado y, dado su tamaño y eficiencia operativa, está logrando economías de escala. También tiene potencial para hacer crecer el negocio con más instalaciones y servicios adicionales. Catar es otro importante exportador de GNL, y Gulf International Services es un importante contratista de perforación en la región con una estrecha relación con los principales productores estatales.

Las empresas de toda la cadena de suministro de gas natural pueden ofrecer exposición a la creciente demanda con menos exposición a la volatilidad de los precios a corto plazo.

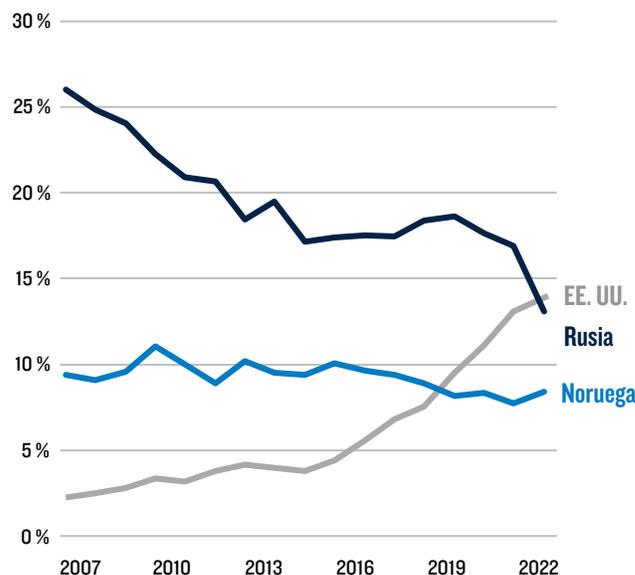
Oportunidades de deuda entre productores medianos

Aunque algunos bancos han dejado de otorgar préstamos a la industria del petróleo y el gas por completo, aún hay financiamiento disponible para los grandes productores, especialmente aquellos que pueden emitir títulos en los mercados de bonos corporativos.^{81, 82} Sin embargo, la contracción de los préstamos bancarios puede ser más marcada para los productores de energía demasiado pequeños para utilizar los mercados de crédito público. Para los prestamistas directos, este segmento del mercado intermedio del complejo energético en Norteamérica puede ofrecer oportunidades interesantes, ya que el capital puede ser escaso y los prestamistas tienen cierta influencia sobre los precios y los términos.

Las primeras etapas de la prospección y producción de petróleo y gas suelen financiarse con fondos propios. Sin embargo, una vez que se completa este trabajo exploratorio y se verifican las áreas óptimas para los pozos de perforación, los actores energéticos a menudo recurren a los mercados de deuda para la siguiente etapa de menor riesgo y mayor uso de capital.⁸³ Este tipo de desarrollo en fase intermedia ofrece flujos de caja confiables y garantías tangibles, lo que hace que los indicadores fundamentales de los créditos sean sólidos. La deuda suscrita de forma conservadora (bajo apalancamiento, estructuras de capital sencillas y préstamos basados únicamente en el valor de las reservas conocidas) puede resultar atractiva para los inversionistas. Además,

Ilustración 17: La revolución del gas de lutita ha transformado a los EE. UU.

en una potencia global en la producción de gas natural. Proporción de algunos de los mayores exportadores de gas natural



Fuente: Organización de los Países Exportadores de Petróleo. Marzo de 2024.

la deuda intermedia o estructurada puede incluir cupones atractivos basados en los flujos de caja comprobados, así como una exposición al alza adicional en forma de regalías o garantías de activos, lo que también puede proporcionar una protección confiable contra la inflación para los inversionistas.

¿Existe un papel para las grandes empresas petroleras en un nuevo sistema de energía?

Los combustibles fósiles seguramente seguirán siendo un componente del sistema energético del futuro, aunque de menor tamaño y probablemente más en términos de gas natural que de carbón y petróleo. Este nuevo sistema de energía promete separar a las grandes empresas petroleras de la actualidad en ganadoras y perdedoras. Algunas grandes empresas petroleras internacionales confiarán en la prolongada retirada de los combustibles fósiles y centrarán sus inversiones únicamente en continuar proporcionando combustibles del pasado, es decir, el petróleo. Estas empresas corren el riesgo de quedar obsoletas frente a mejoras de eficiencia y una mejor infraestructura de las energías renovables. En última instancia, pueden definirse por la magnitud de sus activos de carbono en desuso que ya no son económicamente viables.

Sin embargo, también habrá un conjunto de importantes empresas petroleras que aparecerán como ganadoras en el nuevo

panorama energético. Son más vanguardistas, se inclinan por la transición energética y encuentran formas de seguir siendo proveedores de energía independientemente de cuáles sean las fuentes de energía primaria. Específicamente, existen dos maneras de que las principales empresas de energía de hoy sigan siendo ganadoras en el sistema energético del futuro:

Los combustibles fósiles seguramente seguirán siendo un componente del sistema energético del futuro, aunque de menor tamaño

1. Transformar su producción energética para satisfacer las necesidades de un nuevo sistema de energía

Las empresas petroleras que son lo suficientemente dinámicas como para cambiar su producción de energía a fuentes de combustible del futuro probablemente se seguirán destacando. Algunas están incorporando electricidad en sus modelos comerciales actuales. Por ejemplo, las empresas petroleras mundiales BP y Shell están convirtiendo su amplia red de gasolineras en instalaciones de carga de vehículos eléctricos en el Reino Unido y Europa.⁸⁴ Otros están aprovechando su profundo conocimiento de todo el panorama energético global comerciando “moléculas y electrones”, es decir, electricidad, además del petróleo y gas.⁸⁵

El gas natural y el GNL son ejemplos de combustibles de transición que tendrán un lugar en el futuro como complemento necesario para las fuentes de energía renovable. TotalEnergies y Shell son dos de los principales productores y transportadores de GNL.⁸⁶ Estas empresas están bien posicionadas, ya que el gas y el GNL constituyen una parte significativa de sus ingresos y ganancias generales.^{87,88} Sin embargo, es posible que los mercados no aprecien este enfoque, ya que las empresas petroleras europeas como Shell y BP han estado cotizando a descuento comparadas con sus competidores estadounidenses como Exxon-Mobil.^{89,90}

2. Aprovechar su experiencia técnica para poner en funcionamiento innovaciones ecológicas

Mucha de la innovación en tecnología ecológica proviene de los laboratorios de investigación de las principales empresas de petróleo y gas, y hay cierta evidencia que sugiere que lo hacen mejor que las empresas emergentes de tecnología energética. En teoría, las empresas de petróleo y gas no solo tienen flujos de caja sólidos para comprometer cantidades significativas de capital para financiar la investigación, sino que también tienen experiencia en

extracción, refinación y otros procesos petroquímicos para poner en práctica sus hallazgos. Además, estas empresas tienen un historial de ejecución de proyectos grandes y complejos. Por ejemplo, las empresas petroleras con operaciones de refinación elaboradas pueden aprovechar esas habilidades para hacer avanzar y optimizar las operaciones de biocombustibles y la aviación sostenible.

Investigaciones recientes analizaron el panorama de la innovación ecológica a través de la calidad y cantidad de patentes de tecnología ecológica. Esta investigación identificó a las principales empresas de petróleo y gas como innovadores clave en torno a la tecnología ecológica y reveló específicamente que tanto la cantidad como la calidad de las patentes de tecnología ecológica son más altas en el caso de las empresas de energía tradicionales.⁹¹ La investigación también indica que las patentes de las empresas de energía fueron en gran medida producto de la investigación interna (en lugar de adquisiciones de empresas emergentes) y condujeron con más frecuencia a productos reales que redujeron las emisiones de carbono y generaron ingresos. Shell, BP y Exxon-Mobil son algunos de los líderes en patentes de tecnología ecológica en áreas como biocombustibles, captura de carbono y producción de hidrógeno.⁹²

3. Evitar la euforia por lo nuevo: monitorear la innovación en torno a las fuentes de energía renovable y la tecnología ecológica

Algunas innovaciones especulativas, como el hidrógeno, pueden atraer una considerable atención mediática, y los nuevos participantes pueden caracterizarse como osadas empresas emergentes que desafían a los grandes líderes históricos de la energía. Sin embargo, se prevé que pocas de las empresas emergentes detrás de estas tecnologías especulativas puedan poner en funcionamiento o ampliar sus operaciones lo suficiente por su cuenta como para desplazar a los líderes energéticos internacionales. De hecho, los líderes mundiales de la energía probablemente serán de los mayores proveedores y clientes de las tecnologías innovadoras, y muchas empresas emergentes en este espacio pueden elegir asociarse con grandes empresas históricas de energía para aprovechar su experiencia en operaciones, refinación y transporte.

Para los inversionistas, es posible que las propuestas de riesgo-recompensa que algunas de estas innovaciones en etapa temprana ofrecen no sean atractivas. Si bien estas innovaciones están en diferentes etapas de madurez, algunas más cerca del laboratorio que del mundo real, todas tienen dos cosas en común. Primero, cada una tiene el potencial, cuando sea completamente madura y operativa,

de revolucionar el panorama energético. En segundo lugar, cada una enfrenta inmensos desafíos antes de que puedan aplicarse en el mundo real a escala.

Las celdas de combustible de hidrógeno como una fuente de energía limpia alternativa

El hidrógeno ha recibido mucha atención como una fuente de combustible alternativa prometedor y tiene algunos atributos convincentes: es relativamente abundante a nivel mundial, tiene dos veces y media la densidad de energía de la gasolina o el diésel y se quema de forma limpia sin emisiones de carbono.⁹³

Sin embargo, el hidrógeno debe resolver numerosos desafíos en cuanto al transporte y el almacenamiento antes de que pueda utilizarse ampliamente. Uno de los principales desafíos para una adopción más amplia de las celdas de combustible de hidrógeno es la infraestructura especializada necesaria para producir, transportar y almacenar hidrógeno, así como su inmenso costo. En condiciones típicas, el hidrógeno es un gas, pero no es fácilmente compatible con la infraestructura actual de gasoductos. El hidrógeno a menudo requiere presión alta extrema (5000–10 000 psi) o temperaturas bajas (-250 °C) para transformarlo a un estado líquido a fin de transportarlo o almacenarlo con mayor facilidad.⁹⁴ Además, cada etapa de la conversión del hidrógeno (*p. ej.*, de gas a líquido y luego de vuelta a gas) requiere energía y aumenta el costo de transporte y consumo de hidrógeno. Múltiples empresas emergentes están trabajando para resolver los desafíos relacionados con la producción, el almacenamiento y el transporte de hidrógeno. Sin embargo, siguen lejos de proporcionar una solución eficiente y viable.

Las investigaciones revelan que las principales empresas petroleras son innovadores clave y están entre los líderes en patentes de tecnología ecológica en áreas como biocombustibles, captura de carbono y producción de hidrógeno.

Energía nuclear: de la fisión a la fusión

La fusión nuclear es el proceso que energiza al sol y otras estrellas. Representa la promesa de una energía ilimitada y libre de carbono.⁹⁵ Si bien recientemente se han logrado reacciones de fusión en laboratorios de investigación financiados por el gobierno, las posibilidades de poner en funcionamiento comercialmente estas reacciones para generar energía siguen estando a décadas de distancia.^{96, 97} El desafío es que la fusión nuclear requiere condiciones tan extremas de temperatura y presión, más de 100 millones de grados Celsius,

que crear estas condiciones de manera segura y eficiente fuera de un laboratorio simplemente no es factible en la actualidad.

Si bien los grandes pronunciamientos sobre la fusión nuclear reciben mucha atención de los medios, otras tecnologías nucleares han desempeñado un papel importante en el panorama energético durante décadas. La energía nuclear desempeña un papel importante en la actualidad y hay plantas basadas en la fisión que operan en más de 30 países; como muestra de ello, más del 60 % de la electricidad total de Francia y Eslovaquia proviene de este tipo de reacción nuclear. Y muchas centrales de energía han estado funcionando durante tres décadas o más.⁹⁸

Sin embargo, con el enfoque actual en la seguridad energética y las fuentes de energía libres de carbono, se está volviendo a prestar atención a la energía nuclear basada en fisiones como una parte clave del futuro sistema de energía. La energía nuclear ofrece algunas características atractivas: es de ámbito local y es una fuente de energía de carga básica libre de carbono. Esto también la hace útil para usos industriales de alto consumo energético como la refinación de petróleo y los centros de datos.

El desarrollo de energía nuclear basada en la fisión ha sido lento desde la década de 1970 debido a dos desafíos principales: costos y obtención de permisos. Incluso en los casos en los que se han superado los desafíos en la obtención de permisos, el costo estimado de la producción de energía no suele ser competitivo frente a otras fuentes de energía. Las demoras de varios años y los sobrecostos significativos son comunes en los proyectos nucleares. Por ejemplo, los recientes proyectos nucleares de nueva construcción en el Reino Unido, Francia y Finlandia han visto retrasos de 10 años o más y costos reales superiores al doble de las estimaciones originales.^{99, 100, 101}

Las últimas innovaciones en la fisión se centran en reactores a pequeña escala. Estos nuevos diseños, conocidos como reactores modulares pequeños (small modular reactors, SMR), cuentan con características de seguridad avanzadas, como apagado automático, y pueden tener costos más bajos porque pueden producirse en masa en una fábrica y enviarse en piezas a un sitio para su montaje.¹⁰² Ofrecen la promesa de descarbonizar algunos procesos industriales. Se está considerando el uso de los SMR en centrales de energía a carbón en proceso de cierre, dado que ya tienen gran parte de la infraestructura necesaria.¹⁰³ De alguna manera, la tecnología ya ha sido probada, debido a que los SMR impulsan cientos de submarinos y barcos en la actualidad, y algunos reguladores nacionales han aprobado diseños terrestres.^{104, 105, 106} Sin embargo, China es el único país que tiene un SMR terrestre actualmente en funcionamiento.^{107, 108} Si bien se anuncian muchos nuevos proyectos de SMR, pocos llegan a su conclusión debido a los desafíos de la cadena de suministro, así como a los excesos de costos y retrasos que hacen que los proyectos ya no sean rentables.^{109, 110}

Innovaciones en almacenamiento de energía a nivel de red

Los mecanismos de almacenamiento de energía, como las baterías, pueden utilizarse para abordar muchos desafíos que enfrentan los sectores de energía que dependen cada vez más de fuentes intermitentes, lo que incluye la mejora de la capacidad de despacho económico y el equilibrio del sistema de transmisión. Además, también pueden contribuir a la resiliencia y la preparación para emergencias.

Las baterías a base de litio son predominantes y la adopción está creciendo porque los avances en la producción, la eficiencia y las economías de escala han provocado que su costo disminuya más del 80 % de 2013 a 2023.¹¹¹ A pesar de estas pronunciadas disminuciones de precios, los mecanismos actuales de uso de litio para el almacenamiento de energía industrial enfrentan varios desafíos.

Quizás lo más importante es que las baterías de litio no son fáciles de escalar y no siempre son ambientalmente sostenibles. Como resultado, están emergiendo sustancias químicas alternativas que van más allá del litio. Por ejemplo, el sodio es más abundante que el litio, es más barato acceder a él y tiene propiedades químicas similares.¹¹² Teniendo en cuenta sus largos tiempos de descarga, la eficiencia y los avances tecnológicos en torno a su densidad, las baterías de sodio tienen un enorme potencial de uso en la red.^{113, 114}

Sin embargo, la tecnología de las baterías de sodio enfrenta algunos desafíos a corto plazo. La densidad de energía de las baterías de iones de sodio está actualmente por debajo de la de las baterías a base de litio.¹¹⁵ Aunque los componentes químicos son más baratos y accesibles, la industria de las baterías de sodio aún no ha alcanzado economías de escala y no ha visto aumentos en la eficiencia de la producción. En teoría, una industria de baterías de sodio a escala total debería, con el tiempo, ser capaz de producir baterías que puedan ser rentables y tener un rendimiento similar al del litio.¹¹⁶

Captura y almacenamiento de carbono

La captura y almacenamiento de carbono (CAC) es otra tecnología potencialmente transformadora que enfrenta muchos desafíos reales a corto plazo. El proceso esencialmente permite capturar las emisiones de CO₂ de fuentes de la industria, como la fabricación de etanol o las plantas de energía a carbón, y almacena el gas de maneras que evitan que ingrese a la atmósfera. La promesa de la CAC es permitir que el mundo satisfaga la demanda actual y futura, especialmente en áreas industriales que son especialmente difíciles de descarbonizar, al tiempo que reduce las emisiones de carbono. De hecho, las actividades de la CAC desempeñan un papel importante en muchos

escenarios de emisión cero de carbono.¹¹⁷ Los desafíos de la captura y almacenamiento de carbono son sencillos. En primer lugar, existen desafíos en cuanto a la ubicación: los sitios donde se emite el carbono a menudo no están cerca de donde el carbono puede aislarse de manera fácil y confiable. Transportar el CO₂ capturado al sitio de secuestro puede ser logísticamente desafiante y costoso. En los Estados Unidos, hay algunos esfuerzos en curso para construir infraestructura de ductos en las partes productoras de etanol del Medio Oeste.^{118, 119} Empresas como Summit Carbon Solutions están involucradas en la construcción de una “autopista de carbono” para transportar CO₂ desde plantas de etanol a sitios de secuestro y almacenamiento en otros estados, pero enfrentan oposición de agricultores y propietarios de tierras debido a preocupaciones ambientales y de seguridad.¹²⁰

Con el enfoque actual en la seguridad energética y las fuentes de energía libres de carbono, se está volviendo a prestar atención a la energía nuclear basada en fisiones como una parte clave del futuro sistema de energía.

Un segundo desafío para la captura y almacenamiento de carbono es cómo monetizar la operación. En los EE. UU., la legislación gubernamental proporciona incentivos de pago directo, pero la incertidumbre en torno al futuro del programa impide la construcción de la infraestructura a largo plazo necesaria para su funcionamiento. En los países que tienen un mercado activo de carbono, el secuestro tiene cierto valor. Sin embargo, los costos de operación, es decir, la captura y filtración del CO₂, su transporte a una ubicación diferente y el secuestro del gas, deben estar por debajo del valor de los incentivos para que sea comercialmente viable.

El Capítulo 3 examinó los riesgos ocultos y las oportunidades para los inversionistas en diferentes valores individuales y clases de activos. Sin embargo, el panorama dinámico y en evolución del sistema energético global también tiene implicaciones que afectan las carteras de inversión. En el Capítulo 4 se abordan estas implicaciones y se propone un plan de acción para toda la cartera de los directores de Inversiones.

CAPÍTULO 4

IMPLICACIONES PARA LA CARTERA



La intervención gubernamental y los objetivos ESG plantean consideraciones importantes para los inversionistas y pueden afectar una variedad de decisiones de inversión”.

A large, bold white number '04' in the bottom right corner, representing the chapter number. The number is partially cut off on the right side.A 3D cutaway illustration of a sustainable energy landscape. It features a large dam with water flowing through its spillways, several wind turbines on a grassy hill, a solar panel array on a rocky slope, and a hydrogen production facility with storage tanks and piping. The scene is set against a blue sky with light clouds.

IMPLICACIONES PARA LA CARTERA

La intervención gubernamental y los objetivos ESG presentan ventajas y desventajas para los inversionistas que afectan varias decisiones de inversión. A continuación destacamos las implicaciones para toda la cartera que surgen de la dinámica cambiante en todo el sistema de energía global y proporcionamos un plan de acción para los directores de Inversiones (Chief Investment Officers, CIO).

1. Establecer posiciones claras en torno a la descarbonización global, los objetivos de inversión y los horizontes temporales para sustentar la inversión en energía

El cambio climático, la descarbonización y la inversión en energía están profundamente ligados y altamente interconectados. Esto puede provocar que los directores de Inversiones, especialmente aquellos con partes interesadas más enfocadas en el ámbito climático, a veces se enfrenten a exigencias y expectativas conflictivas. Por ejemplo: mandatos de descarbonización de la cartera dictados por las juntas directivas o, en algunos mercados, por los reguladores; pagos alineados con la inflación para los pensionados; y la facilitación de un sistema de energía limpia resiliente para los futuros beneficiarios. La gama de exigencias con fines opuestos puede ser un desafío para los CIO que desean establecer un enfoque claro y coherente para invertir en el sector energético. Respuestas categóricas a preguntas engañosamente simples pueden ayudar a fundamentar las perspectivas de los CIO en torno a la inversión en energía:

- ¿Está buscando meramente maximizar los rendimientos y, al mismo tiempo, mantenerse agnóstico con respecto a la reputación medioambiental de las fuentes de energía en las que invierte?
- ¿Está buscando reducir la exposición a riesgos relacionados con el clima con el paso del tiempo?
- ¿Está buscando tener un papel más proactivo y positivo en la descarbonización de nuestra economía?
- ¿O está buscando una combinación de las tres cosas en horizontes temporales diferentes?

El cambio climático, la descarbonización y la inversión en energía están profundamente ligados y altamente interconectados.

Las herramientas, métricas y enfoques más efectivos para la inversión en energía pueden diferir según el objetivo que prevalezca. Teniendo en cuenta las capas de complejidad en torno a la inversión en energía, es fundamental que los CIO tengan claridad y un consenso conceptual con sus partes interesadas clave sobre estas preguntas para sustentar su enfoque de inversión en el sector energético y establecer plazos claros para guiar sus decisiones.

Clarificar los objetivos en torno al cambio climático y la descarbonización

Tener una comprensión clara de los objetivos de inversión y sus múltiples impactos en una cartera es esencial. Los inversionistas que se centran principalmente en la optimización de la relación riesgo-rendimiento, por ejemplo, ahora enfrentan un panorama complejo. Por un lado, el cambio a la electrificación y las energías renovables plantea riesgos de transición para el ámbito de los combustibles fósiles, incluidos productores, fabricantes de equipos, servicios públicos, etc. También aumenta la posibilidad de activos en desuso, tanto a nivel de tierra como subterráneos. La electrificación también puede proporcionar oportunidades en otros sectores, incluso en sectores de alto consumo energético. Por ejemplo, a medida que las fuentes renovables proporcionan más energía, los precios de la red eléctrica se vuelven más volátiles. Esta volatilidad puede proporcionar oportunidades de arbitraje para que

las industrias que consumen mucha energía flexibilicen su demanda de energía para que coincida con los momentos en que las energías renovables generan energía de menor costo.

Si bien aceptar el nuevo panorama energético puede ser una estrategia sólida a largo plazo a medida que la economía se descarboniza, los costos pueden ser poco apetecibles a corto plazo. Por ejemplo, las empresas que buscan limitar el riesgo de transición, como los productores de petróleo, también pueden tener dificultades para mantener los márgenes de ganancias a medida que alejan sus operaciones de los combustibles fósiles. La pregunta clave para los inversionistas a largo plazo que no estén restringidos por mandatos de descarbonización de carteras es cómo identificar empresas y activos en segmentos críticos con alta emisión de carbono en la economía actual (como la fabricación de acero) que se posicionan bien para la transición a la economía con baja emisión de carbono del futuro.

Por ejemplo, es posible que los mandatos de reducción de carbono con miras al futuro no estén siempre alineados con objetivos más a corto plazo en torno al desarrollo económico y la pobreza energética.

Por otro lado, los inversionistas que priorizan la descarbonización de la cartera o que apoyan la transición energética enfrentan un conjunto diferente de desafíos. Con el consumo global de energía listo para aumentar un 50 % o más para 2050, los inversionistas que piensan en la sustentabilidad enfrentan el desafío de cómo descarbonizarse frente a la creciente demanda global de energía. Ni la desinversión en combustibles fósiles ni la inversión en la última tecnología climática proporcionan una respuesta completa. El suministro de energía global descarbonizado del futuro dependerá de una combinación de inversiones significativas en infraestructura de energía renovable complementaria, desarrollos importantes en tecnología ecológica como la captura de hidrógeno y carbono, así como mejoras de eficiencia en múltiples sectores y combustibles fósiles residuales, incluidos petróleo y gas. Los inversionistas deberán comprender en qué parte de este espectro participar para determinar su conjunto de oportunidades óptimas.

Horizonte temporal de inversión

Independientemente de las prioridades de los inversionistas, el perfil de riesgo-rendimiento de las inversiones en energía depende en gran medida del horizonte temporal. No obstante el enfoque en los riesgos a largo plazo, es importante darse cuenta de que muchas estrategias de administración activa aprovechan los cambios de valor relativo a corto plazo y las oportunidades de negociación. De hecho, un administrador activo sin restricciones de descarbonización podría haber anticipado el aumento de los precios del petróleo y el gas en 2021 e invertido en productores de petróleo para aprovechar la variación de precios a corto plazo, incluso si creyera que las perspectivas a largo plazo para muchos productores pueden no ser optimistas.

La variedad de ventajas y desventajas dentro de la transición energética en diferentes plazos hace que sea esencial que los inversionistas tengan claro su horizonte temporal, especialmente porque la transición energética se desarrollará a lo largo de décadas y su efecto en el sector energético evolucionará durante todo ese tiempo. Por ejemplo, los flujos de caja duraderos a corto plazo de los oleoductos y gasoductos, así como su impacto actual en términos de carbono, tienen un atractivo diferente para una pensión que está en su período final, pagando todos sus ingresos y reduciendo activos, que para una pensión que está acumulando activos y tendrá su período de pago máximo décadas más adelante. Un horizonte temporal diferente también puede afectar las opciones en torno a si se debe minimizar la huella de carbono actual de la cartera hoy u optar por inversiones que permitan evitar las emisiones en el futuro en la máxima medida posible.

2. Los inversionistas con mandatos de descarbonización deben considerar múltiples enfoques

Para los inversionistas con mandatos de descarbonización, el sistema energético actual presenta numerosas complejidades y desafíos. Por ejemplo, es posible que los mandatos de reducción de carbono con miras al futuro no estén siempre alineados con los objetivos a corto plazo en torno al desarrollo económico y la pobreza energética. De hecho, se han desarrollado múltiples enfoques para la descarbonización, cada uno de los cuales tiene diferentes ventajas y desventajas. Algunos enfoques se basan en datos duros y se centran en las emisiones actuales y pasadas de alcance 1 y 2. Otros son más prospectivos y se basan en estimaciones de las emisiones que pueden evitarse en el futuro.

Algunos enfoques minimizan la huella de carbono actual de las carteras

Muchos enfoques de cero emisiones netas y “alineados con el Acuerdo de París” buscan minimizar la intensidad promedio ponderada de carbono (weighted average carbon intensity, WACI) actual de una cartera, una medida de las emisiones de carbono por ingresos por asignación de cartera. Lo atractivo de este enfoque es que un inversionista estaría apoyando aquellas partes de la economía que no son grandes emisores de carbono hoy en día y podría decir que está haciendo su parte para no agregar emisiones de carbono.

Por lo general, esto ha significado evitar a las empresas de sectores de emisión pesada, lo que crea desafíos al ejecutar este enfoque en una cartera a escala. Por ejemplo, abandonar los sectores de alto uso energético, como los servicios públicos, e inclinarse hacia los sectores con la WACI más baja en la actualidad, como las empresas tecnológicas, puede conducir a errores de seguimiento a menos que el proceso esté controlado. Los inversionistas deben considerar un enfoque más activo en toda la cartera que busque las empresas con más “mejoría” en *todos* los sectores. Este enfoque puede impulsar reducciones sustanciales de emisiones de carbono en una cartera (y reducciones creíbles de emisiones en la economía real) al tiempo que minimiza el error de seguimiento.

Algunos modelos de alineación de temperatura “listos para usar” pueden tener un sesgo optimista en sus calificaciones.

Otra limitación de un enfoque basado en la WACI es que es una medida retrospectiva que se centra en las emisiones de alcance 1 y 2 de las empresas y puede no ser indicativa de la trayectoria de las emisiones de carbono futuras. Como resultado, los inversionistas pueden estar pasando por alto los cambios positivos realizados por empresas que podrían estar en la cartera para *reducir* las emisiones hoy y en el futuro. Además, si bien este enfoque puede crear una mejora única en el perfil de carbono de una cartera, puede ser difícil demostrar una mejora continua en términos de WACI año tras año.

Para reflejar estas limitaciones, los inversionistas experimentados deben considerar las proyecciones a

futuro y evaluar el impulso de las emisiones de carbono de una empresa. Es decir, deben considerar la trayectoria reciente de las emisiones de carbono y evaluar las estrategias de reducción a futuro de las empresas. Además, los inversionistas deberán monitorear y reevaluar activamente cada integrante de su cartera periódicamente para asegurarse de que aún estén reduciendo las emisiones de carbono hoy y siguiendo una trayectoria de carbono positiva para el mañana, todo mientras minimizan los errores de seguimiento.

Un enfoque más a futuro para la descarbonización

Cada vez más, los inversionistas reconocen que minimizar las emisiones de carbono en sus carteras ahora puede ser contraproducente para sus objetivos posteriores de acelerar una economía baja en carbono para el futuro. En su lugar, estos inversionistas buscan adoptar una perspectiva a largo plazo eligiendo tecnologías que tengan un alto potencial para reducir las emisiones de carbono en el futuro. Debido a que buscan maximizar la *reducción neta* de las emisiones de carbono en el futuro, los inversionistas con este enfoque seleccionan empresas que tengan el mayor potencial para la reducción de carbono o el desplazamiento de actividades con alta emisión de carbono. Este enfoque requiere una estrategia activa y un abordaje analítico pormenorizado que mida la credibilidad y el progreso de los compromisos de descarbonización de una empresa mediante, por ejemplo, la evaluación de la trayectoria de la WACI de la empresa durante los últimos años o el examen de la calidad y el volumen de sus inversiones en el desplazamiento de actividades con alta emisión de carbono. A menudo, no se dispone de datos oportunos y de alta calidad en estas evaluaciones. Al ejecutar dichas estrategias, algunos administradores de activos emplean una combinación de análisis cualitativos y cuantitativos.

Para los inversionistas que buscan un enfoque a futuro, un modelo alineado con la temperatura también puede ser interesante. Este enfoque se centra en las emisiones a futuro de una empresa frente a un punto de referencia derivado de modelos científicos de una ruta óptima para ese sector. Por ejemplo, un mundo con un calentamiento de 2 grados Celsius conllevaría una emisión de carbono global máxima con el paso del tiempo. Ese total global de emisiones permisibles se asigna a sectores y luego se subdivide para cada empresa dentro de un sector, creando un punto de referencia aproximado para cada empresa individual. La trayectoria de las emisiones de carbono

esperadas de una empresa se compara con el punto de referencia para determinar si está por encima o por debajo de sus “emisiones permitidas”. Esta es otra metodología para que los inversionistas identifiquen aquellas empresas que se desempeñan mejor que sus competidores en la reducción de la trayectoria de sus emisiones de carbono. Este enfoque tiene el beneficio de identificar más reducciones de emisiones orgánicas al no omitir las industrias marrones y apoyar a las empresas que estén evitando activamente las emisiones a la mayor velocidad.

Las promesas de neutralidad de carbono realizadas por países y estados pueden afectar las decisiones de inversión de los productores y distribuidores de energía.

Sin embargo, los inversionistas deberán tener en cuenta algunas de las deficiencias de este enfoque y los modelos comúnmente utilizados. Por ejemplo, los modelos de alineación de temperatura “listos para usar” no garantizan que las divulgaciones y los planes de las empresas se alineen con sus resultados reales y, por lo tanto, pueden tener un sesgo optimista en sus calificaciones. Algunos de estos modelos de alineación de temperatura estiman que casi la mitad de todas las empresas están en camino hacia el logro de metas a largo plazo. Los inversionistas deben buscar hacer que las empresas individuales sean más responsables al verificar de manera independiente sus divulgaciones y planes. Esto implica garantizar que haya objetivos provisionales e incorporar métricas adicionales para medir la credibilidad de sus compromisos de descarbonización. La incorporación de reglas para registrar el progreso real frente a los objetivos de emisiones es una forma crítica de validar los resultados de una estrategia de alineación de temperatura, y los directores de inversiones también deben asegurarse de que sus administradores de activos estén haciendo este tipo de validación activa.

3. Monitorear de cerca el panorama actual de incentivos y sanciones del gobierno, así como su trayectoria

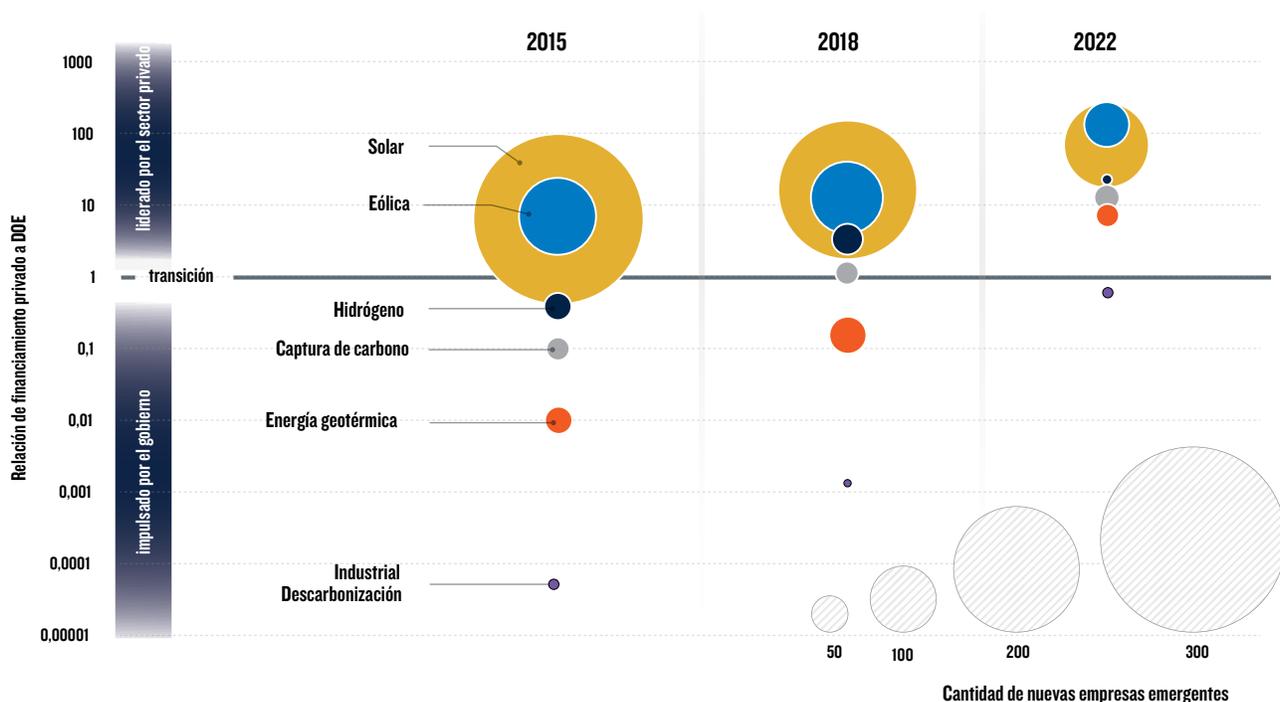
Debido a la importancia del tema para la seguridad nacional, los gobiernos desempeñan un papel importante a lo largo del dinámico panorama energético. Dada la estrecha relación entre los gobiernos y la energía, los inversionistas no solo deben estar conscientes del estado actual del panorama de políticas, sino también monitorear los desarrollos geopolíticos y económicos que influyan en su posible rumbo. De hecho, la participación de los gobiernos es una característica en casi todas las regiones e impacta en las propuestas de riesgo-recompensa de las inversiones en energía en casi todas las etapas.

Por ejemplo, los gobiernos a menudo financian investigaciones básicas de etapa inicial en torno a fuentes de energía alternativas, como la energía nuclear, que conducen a avances que se incorporan al mercado.¹²¹ Incluso en etapas posteriores de desarrollo, los subsidios del gobierno y las restricciones de importación pueden impulsar las industrias esenciales al apoyar las cadenas de suministro nacionales para componentes energéticos críticos, como la fabricación de paneles solares.^{122, 123} Si bien estos subsidios y aranceles pueden ayudar a las industrias energéticas esenciales y atraer a los primeros inversionistas, a menudo no son permanentes y las empresas pueden acostumbrarse a depender de ellos. La incertidumbre persistente en torno a la futura trayectoria de las políticas de apoyo puede ser perjudicial para los inversionistas a largo plazo.

Atraer capital privado a la tecnología de próxima generación

A los inversionistas les puede resultar atractivo invertir junto con los gobiernos en diversas etapas de innovación. Por ejemplo, las asociaciones financieras público-privadas son comunes en mercados emergentes como la India, donde pueden reducir el riesgo en los proyectos de energía renovable, por ejemplo, y obtener financiamiento privado.¹²⁴ Esto es especialmente cierto en áreas donde las perspectivas en cuanto al riesgo-recompensa pueden no ser atractivas para los inversionistas privados.

Ilustración 18: La participación del gobierno en tecnologías energéticas innovadoras puede atraer inversiones privadas



Fuente: Departamento de Energía de los EE. UU. Marzo de 2024.

En los mercados desarrollados, la participación del gobierno en el financiamiento inicial de las tecnologías innovadoras también puede atraer capital privado. Un estudio que examina la inversión del Departamento de Energía de los EE. UU. en innovaciones de tecnología limpia sugiere que el financiamiento del gobierno durante las primeras etapas de la captura de carbono y la producción de hidrógeno de hecho condujo a mayores flujos de capital privado en los años posteriores (Ilustración 18).

Otra etapa clave en la que la política gubernamental puede atraer capital privado es después de que se ha establecido una tecnología y es necesario aumentar la escala de la producción para mejorar la eficiencia. Por ejemplo, actualmente hay iniciativas en curso lideradas por el gobierno en Asia y América para aumentar la escala y crear infraestructura en torno a la producción de hidrógeno. El gobierno australiano está ejecutando una estrategia nacional de hidrógeno que incluye financiamiento directo de proyectos, así como programas de apoyo a los ingresos para ayudar a los proyectos a desarrollarse a escala de forma rápida.¹²⁵ Algunos de los planes son muy ambiciosos. Como ejemplo de ello, un consorcio de empresas de energía liderado por BP planea construir hasta 1700 turbinas eólicas y 10 millones de paneles solares para producir 26 GW de energía, equivalente a un tercio de los requisitos actuales de la red de Australia, en apoyo a la producción de hidrógeno ecológico.¹²⁶

El estado de Texas, que ya es uno de los mayores productores mundiales de energía renovable del mundo, lanzó Hydrogen City, un centro integrado de producción, almacenamiento y transporte de hidrógeno ecológico ubicado en el sur del estado. Con el apoyo adicional del nivel federal, Texas está atrayendo interés para futuros proyectos de hidrógeno ecológico por parte de gigantes industriales globales.^{127, 128}

El enfoque en el hidrógeno como fuente de combustible de próxima generación tampoco se limita a las economías más desarrolladas. Chile, por ejemplo, ha lanzado una ambiciosa Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde que busca promover el uso interno entre los sectores de minería y de la industria pesada. Además, la estrategia respaldada por el Banco Mundial apunta a que Chile se convierta en un importante exportador de productos de amoníaco verde y también de hidrógeno verde.^{129, 130}

Las políticas gubernamentales plantean varios riesgos singulares para los inversionistas en energía

El panorama cambiante de los incentivos y sanciones gubernamentales puede alterar la economía de los proyectos de infraestructura a gran escala y aumentar la incertidumbre

en torno a las estimaciones de la oferta y la demanda a largo plazo. Para los inversionistas, es fundamental tener en cuenta esta capa adicional de incertidumbre, especialmente para los titulares de infraestructura y deuda de larga duración. Específicamente, hay varios puntos en torno a las políticas que los inversionistas pueden estar ignorando.

En primer lugar, las promesas de neutralidad de carbono realizadas por países y estados pueden afectar las decisiones de inversión de los productores y distribuidores de energía. Por ejemplo, Duke Energy es el proveedor y distribuidor líder en el estado de Carolina del Norte. Tiene la obligación legal de cumplir con las promesas de reducción de carbono realizadas por la legislatura estatal y actuar de acuerdo a ellas.¹³¹ Esto influye en sus decisiones sobre nuevas fuentes de energía y producción de energía adicional.¹³²

En segundo lugar, la vida útil de los activos de energía renovable puede ser mayor que la de la política actual. Es decir, durante la vida útil de un activo de infraestructura, la política gubernamental puede cambiar considerablemente. Estos cambios pueden alterar la economía de un proyecto y modificar significativamente el valor de cualquier deuda o capital asociados con él.

Tercero, las dificultades para obtener permisos para nuevas plantas de energía o líneas de transmisión pueden servir como una ventaja competitiva para los proveedores o distribuidores de energía. Sin embargo, a medida que

las reformas en la obtención de permisos se generalizan, el tamaño de la ventaja competitiva puede reducirse y nueva infraestructura con nueva tecnología puede hacer que los proyectos heredados se vuelvan obsoletos y económicamente poco competitivos. Este tipo de cambios en torno a la obtención de permisos y la oferta también pueden alterar radicalmente las valoraciones de la deuda y el capital para la infraestructura heredada.

En el peor de los casos, los incentivos de producción o créditos fiscales del gobierno mal asignados pueden exacerbar las distorsiones de precios, como los precios negativos durante los períodos pico de demanda y oferta.¹³³ O, en mercados emergentes como México, los gobiernos protegen los intereses de las empresas de energía estatales impidiendo la inversión de capital privado en la generación de energía renovable.¹³⁴ Los inversionistas deben examinar el papel de las políticas gubernamentales en cada mercado y evaluar si proporcionan apoyo para su tesis de inversión o representan un viento en contra.

Por último, para los consumidores de energía a gran escala, el panorama de políticas cambiantes puede agregar otra dimensión de variabilidad de costos a sus modelos empresariales. La fluctuación en los precios de la energía que puede surgir incluso de cambios sutiles en la política energética representa una fuente adicional de volatilidad en torno al costo de los bienes.

Conclusión

Los mercados de energía han alcanzado un punto de inflexión crítico: han comenzado la transición a fuentes de energías renovables mientras dependen simultáneamente de combustibles fósiles durante los años venideros. Esta transición ofrecerá muchas oportunidades, desde infraestructura de energía renovable hasta proyectos de GNL, pero también una multitud de riesgos, ya que los inversionistas tendrán que ser cautelosos con los activos en desuso en medio de un camino incierto hacia un futuro con menos carbono.

Si bien la transición energética se desarrollará a diferentes ritmos en diferentes lugares, lo que está claro es que ya está en marcha y tiene implicaciones significativas para cada inversionista. En PGIM, creemos que es fundamental que todos los inversionistas consideren las muchas implicaciones del futuro sistema energético en su cartera y sus partes interesadas (Ilustración 19).

Ilustración 19: Resumen de las implicaciones de inversión

Facilitar las energías renovables y equilibrar su infraestructura

- | | |
|---|--|
| 1. Oportunidades de deuda en energías renovables más allá de la generación de energía eólica y solar | <ul style="list-style-type: none">• El financiamiento de deuda tiende a ser menos abundante que el capital en Europa y los EE. UU. Esto puede ofrecer oportunidades de inversión atractivas, especialmente de deuda sénior en proyectos maduros con acuerdos de suministro y conexiones de red establecidos.• Los inversionistas deben considerar mirar más allá de los proyectos de generación de energía eólica y solar en Europa y los EE. UU. y prestar atención a proyectos hidrotérmicos y geotérmicos cuando sea posible. |
| 2. Los generadores de energía renovable de la India ofrecen oportunidades interesantes | <ul style="list-style-type: none">• El increíble crecimiento de la demanda en la India proporciona un fuerte viento de cola macroeconómico para las empresas de generación de energía renovable.• Las empresas con un historial establecido de ejecución de proyectos y flujo de caja proveniente de la producción actual pueden ser especialmente atractivas. |
| 3. Las turbinas eólicas ofrecen una propuesta diferente de riesgo-recompensa | <ul style="list-style-type: none">• Las turbinas eólicas ofrecen una forma de invertir en energías renovables con exposición limitada a proyectos de energía individuales y la volatilidad de precios de la electricidad.• Los líderes tecnológicos en Europa y América del Norte pueden ser particularmente atractivos. |
| 4. Una apuesta por la modernización y expansión de la red | <ul style="list-style-type: none">• Los fabricantes de componentes clave de la red eléctrica, incluidos inversores y subestaciones, ofrecen exposición a un segmento del mercado que crece rápidamente.• En Sudamérica, las empresas de transmisión ofrecen exposición a una cartera de líneas de transmisión con capacidades de transferencia de costos y atractivas estructuras de deuda. |
| 5. La necesidad de almacenamiento de larga duración | <ul style="list-style-type: none">• El almacenamiento de energía a escala para servicios públicos puede mitigar los problemas de intermitencia y es una parte vital de la transición energética.• La energía hidroeléctrica de almacenamiento por bombeo es atractiva dada su escala, madurez tecnológica y capacidad de despacho. Si bien los nuevos proyectos son muy limitados, los inversionistas deben considerar a los actores globales con capacidad para ampliarse. |
| 6. Proveedores de energía integrados verticalmente | <ul style="list-style-type: none">• Dada su larga trayectoria de construcción y mantenimiento de infraestructura y su capacidad de transferencia de mayores costos, las empresas de servicios públicos regionales con capacidades de generación y distribución de energía representan un área de inversión fascinante.• Algunos grandes proveedores de energía financian segmentos de sus activos generadores de energía en mercados de crédito privados. Los inversionistas de deuda pueden encontrar oportunidades para obtener exposición a carteras de proyectos maduros. |

Satisfacer la demanda actual con combustibles fósiles y reducir las emisiones de carbono

1. El gas natural está desplazando a los combustibles que emiten más carbono

- El gas natural puede desempeñar un papel fundamental en la transición energética al desplazar el carbón térmico.
- En los EE. UU., los pequeños productores de gas y los grandes actores de GNL ofrecen un potencial de crecimiento a medida que aumenta la demanda global.
- La deuda de los operadores regionales de gasoductos ofrece a los inversionistas una propuesta diferente de riesgo-recompensa.

2. Oportunidades de deuda en el mercado medio

- A medida que los bancos se retiran del mercado, el financiamiento de deuda para los productores de energía en el mercado intermedio se ha vuelto más escaso, lo que crea oportunidades de crédito privado.
- Los inversionistas deben buscar proyectos que hayan pasado la fase exploratoria, dado que ofrecen flujos de caja confiables y garantías tangibles.

3. Las gigantes petroleras y la función futura de las grandes empresas históricas

- Si bien los combustibles fósiles tendrán una extinción larga y prolongada, los inversionistas deben considerar periódicamente el riesgo de obsolescencia en su exposición a las grandes empresas petroleras.
- Las gigantes petroleras que se inclinan por fuentes de energía renovable y una menor emisión de carbono pueden enfrentar menos riesgo de obsolescencia, aunque estas empresas no han visto valuaciones más altas de los mercados.
- Las grandes empresas históricas del petróleo también son actores principales en la investigación sobre tecnología ecológica y energía limpia. Se encuentran entre los líderes en patentes en áreas como biocombustibles y captura de carbono. Algunas de ellos podrán ser ganadoras en el nuevo panorama energético.

Implicaciones para la cartera en general

1. Establecer posiciones claras sobre la descarbonización, los objetivos de inversión y el horizonte temporal

- Para los directores de Inversiones, es imperativo clarificar sus objetivos de descarbonización con las partes interesadas clave y alinear su cronograma de inversión con la transición energética.
- Contar con respuestas definitivas a algunas preguntas simples puede ser iluminador.

2. Los inversionistas deben considerar múltiples enfoques para la descarbonización

- Minimizar la huella de carbono actual de una cartera ofrece el beneficio de apoyar a las empresas actuales con bajas emisiones de carbono al día de hoy, pero también requiere la evaluación de las emisiones futuras.
- Los inversionistas que adoptan una perspectiva a largo plazo deben considerar a las empresas que tienen el potencial de reducir sus propias emisiones, así como a las tecnologías con alto potencial para evitar las emisiones de carbono en el futuro.

3. Monitorear de cerca el panorama actual y la trayectoria futura de las políticas gubernamentales

- Los inversionistas deben ser conscientes del cambiante panorama de las políticas porque modifica la perspectiva de inversión en cada región.
- Las políticas gubernamentales pueden afectar la propuesta de riesgo-recompensa de las inversiones en energía en cada etapa del desarrollo, desde la investigación básica hasta los proyectos a gran escala.

ESTRATEGIAS DE PGIM EN TORNO A LA INVERSIÓN EN ENERGÍA

PGIM ofrece a los clientes soluciones diversificadas con profundidad y escala globales en todas las clases de activos públicos y privados, incluidos renta fija, acciones, bienes raíces, crédito privado y otras alternativas. Los fondos de inversión y las estrategias centradas principalmente en el sector energético incluyen:



Soluciones de carbono

Mediante las soluciones de carbono, se adopta un enfoque diferenciado e integral basado en alfa para la descarbonización con una cartera concentrada de 45 a 65 empresas. Con un universo multisectorial de todo tipo de capitalización a nivel mundial, la estrategia busca invertir en una amplia gama de empresas, particularmente aquellas cuya contribución a la descarbonización y probable crecimiento futuro actualmente se subestiman.



Infraestructura global

Una construcción de una cartera global, diversificada y flexible diseñada para brindar el potencial de una mayor captura alcista en comparación con estrategias de infraestructura más defensivas, al tiempo que mitiga la captura bajista. Jennison Associates ha sido pionera en la inversión en servicios públicos y ha administrado una de las estrategias de servicios públicos más grandes de los EE. UU. desde los años 90.



Recursos naturales globales

Esta estrategia utiliza un análisis descendente fusionado con una investigación de indicadores fundamentales ascendente para descubrir empresas que puedan hacer crecer orgánicamente tanto las reservas como la producción, controlar los costos y proporcionar la tecnología y la infraestructura necesarias para la búsqueda de reservas y el proceso de producción final.



Energía del mercado intermedio

PGIM Private Capital administra estrategias centradas en la infraestructura para inversionistas institucionales, invirtiendo en valores de deuda intermedia y empresas de energía del mercado intermedio. Las estrategias invierten en la deuda privada de grado de inversión de empresas involucradas en energía renovable, generación y transmisión de energía, transporte (aeropuertos, carreteras de peaje, puentes) y una variedad de transacciones con activos inmobiliarios.



Bienes raíces: centros de datos

En 2023, PGIM Real Estate lanzó su estrategia de centro de datos, invirtiendo principalmente en centros de datos globales a hiperescala en todo el mundo. PGIM Real Estate ha invertido en centros de datos con un valor total de más de 900 millones de USD mediante la asociación con operadores líderes de centros de datos, incluido Equinix.



Inversión en servicios públicos

Una estrategia que busca un rendimiento total que incluye la revalorización del capital y los ingresos actuales mediante la inversión en servicios públicos y empresas relacionadas con los servicios públicos. La estrategia capitaliza la creciente necesidad de energía.

Solo para uso de inversionistas profesionales. Todas las inversiones implican riesgos, incluida la posible pérdida de capital. El desempeño pasado no es indicativo de resultados futuros. No todas las estrategias están disponibles en todas las jurisdicciones y/o para todos los clientes actuales y potenciales.

APÉNDICE

A.1: Los mayores productores y consumidores de combustibles fósiles del mundo

Proporción de los cinco mayores productores y consumidores de combustibles fósiles en todo el mundo (2022)

Petróleo: los 5 principales

Producción		
País		Porcentaje
1	Estados Unidos	18,9 %
2	Arabia Saudita	12,9 %
3	Federación Rusa	11,9 %
4	Canadá	5,9 %
5	Irak	4,8 %

Consumo		
País		Porcentaje
1	Estados Unidos	19,7 %
2	China	14,7 %
3	India	5,3 %
4	Arabia Saudita	4,0 %
5	Federación Rusa	3,7 %

Gas: los 5 principales

Producción		
País		Porcentaje
1	Estados Unidos	29,8 %
2	Federación Rusa	15,3 %
3	Irán	6,4 %
4	China	5,5 %
5	Canadá	4,6 %

Consumo		
País		Porcentaje
1	Estados Unidos	22,4 %
2	Federación Rusa	10,4 %
3	Irán	9,5 %
4	China	5,8 %
5	Canadá	3,1 %

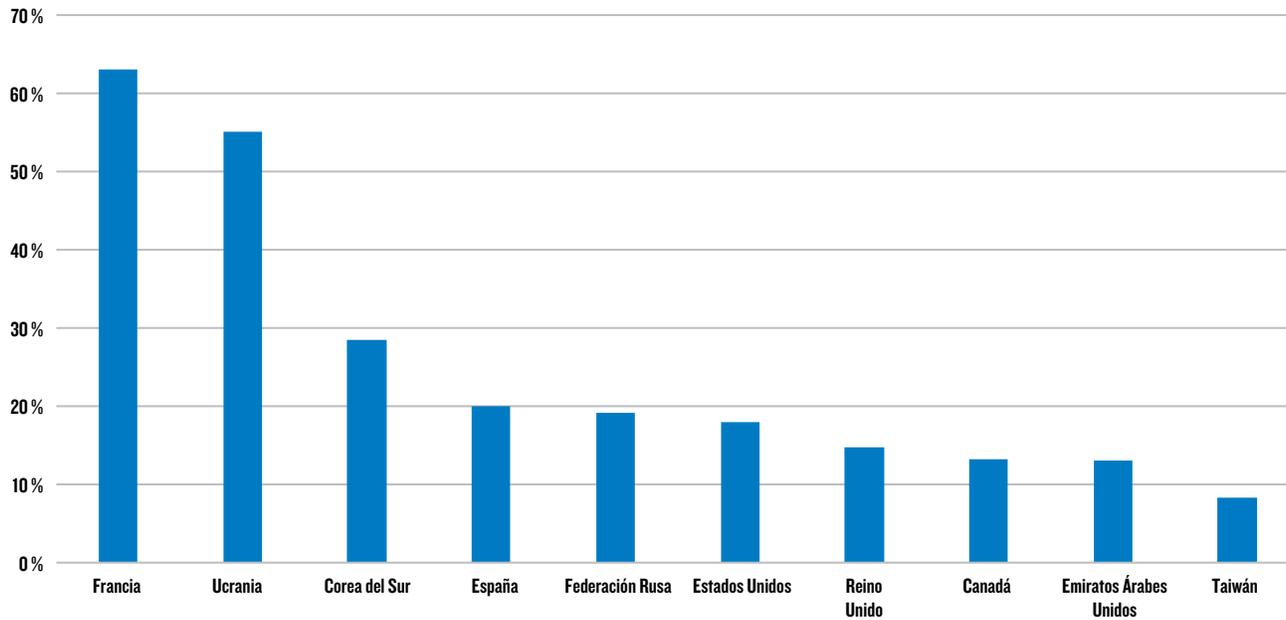
Carbón: los 5 principales

Producción		
País		Porcentaje
1	China	52,8 %
2	India	8,6 %
3	Indonesia	8,0 %
4	Estados Unidos	6,9 %
5	Australia	6,6 %

Consumo		
País		Porcentaje
1	China	54,8 %
2	India	12,4 %
3	Indonesia	6,1 %
4	Estados Unidos	3,0 %
5	Australia	2,7 %

A.2: Proporción de la electricidad total proveniente de la energía nuclear

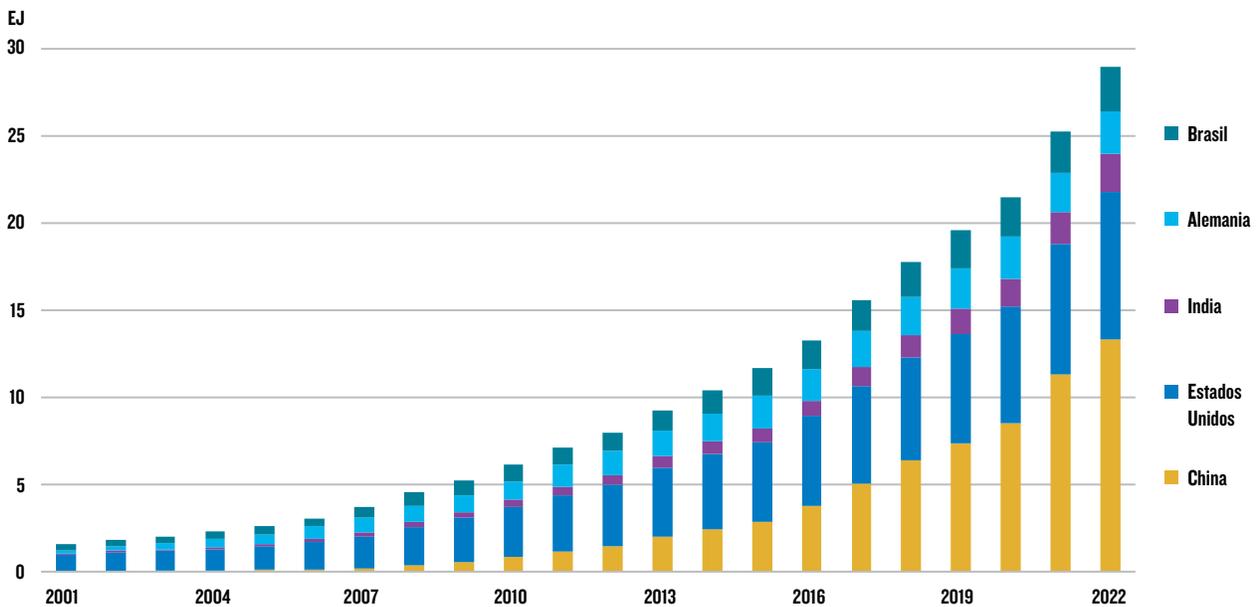
Diez países con la mayor proporción en 2022



Fuente: Energy Institute Statistical Review 2023.

A.3: Consumo global de energía de fuentes renovables

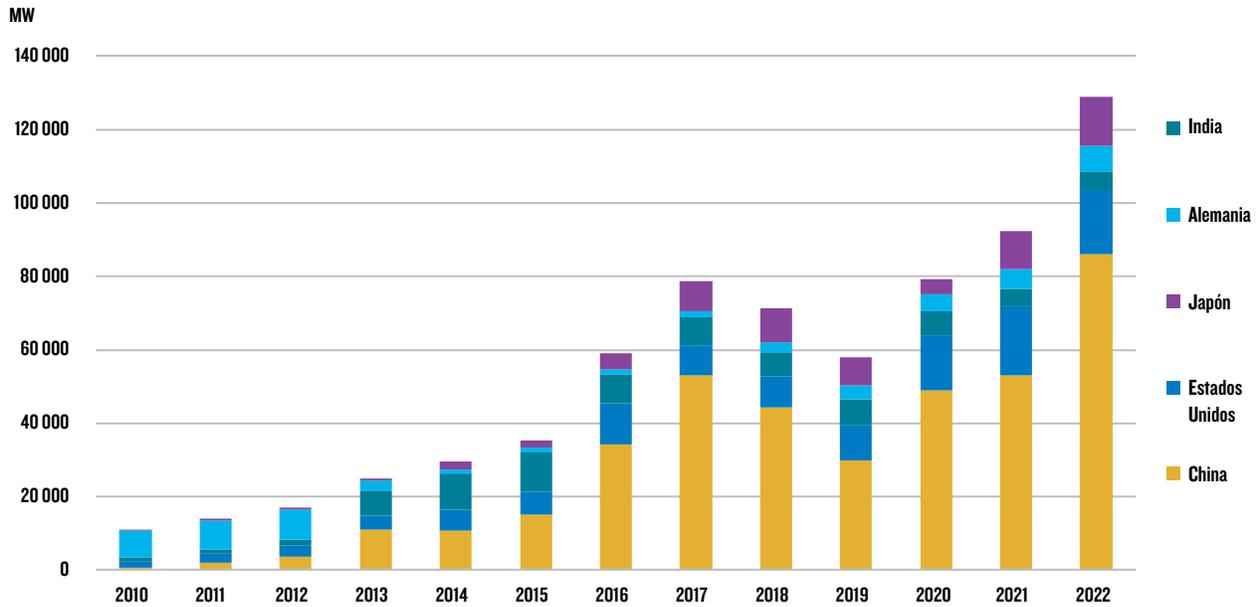
Cinco consumidores más grandes de energía renovable en 2022, en exajulios



Fuente: Energy Institute Statistical Review 2023.

A.4: Adición anual de capacidad solar

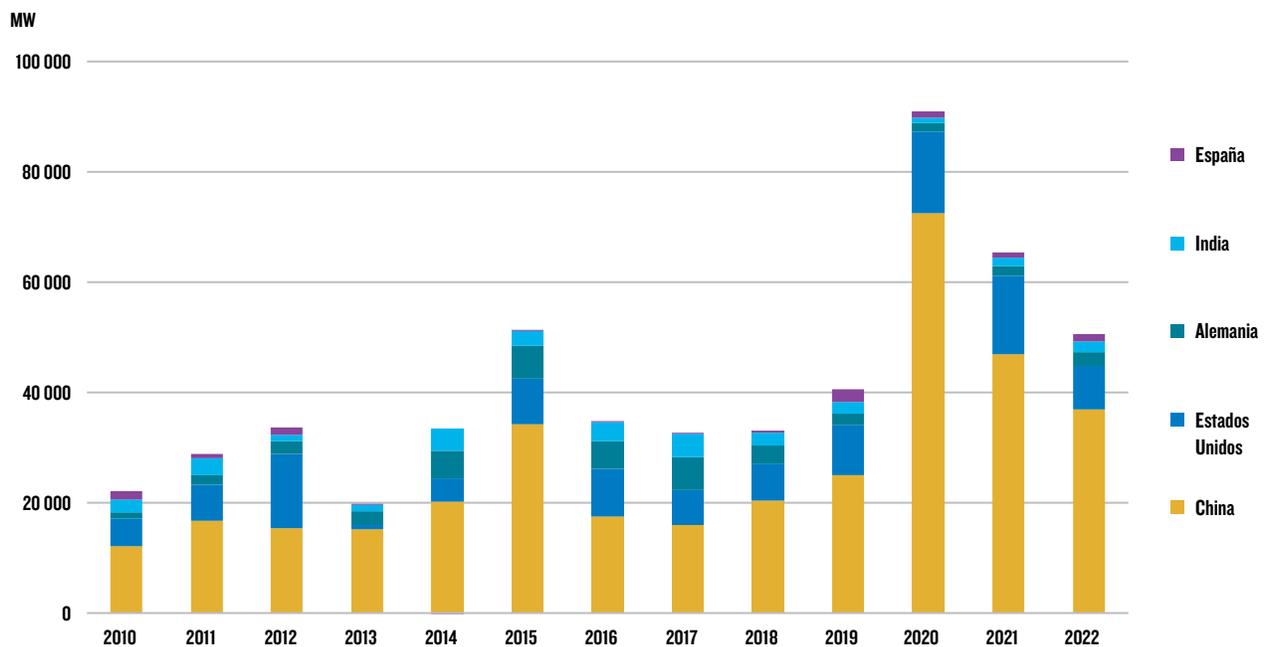
Cinco países con las nuevas incorporaciones más grandes en 2022, en megavatios



Fuente: Energy Institute Statistical Review 2023.

A.5: Adición anual de capacidad eólica

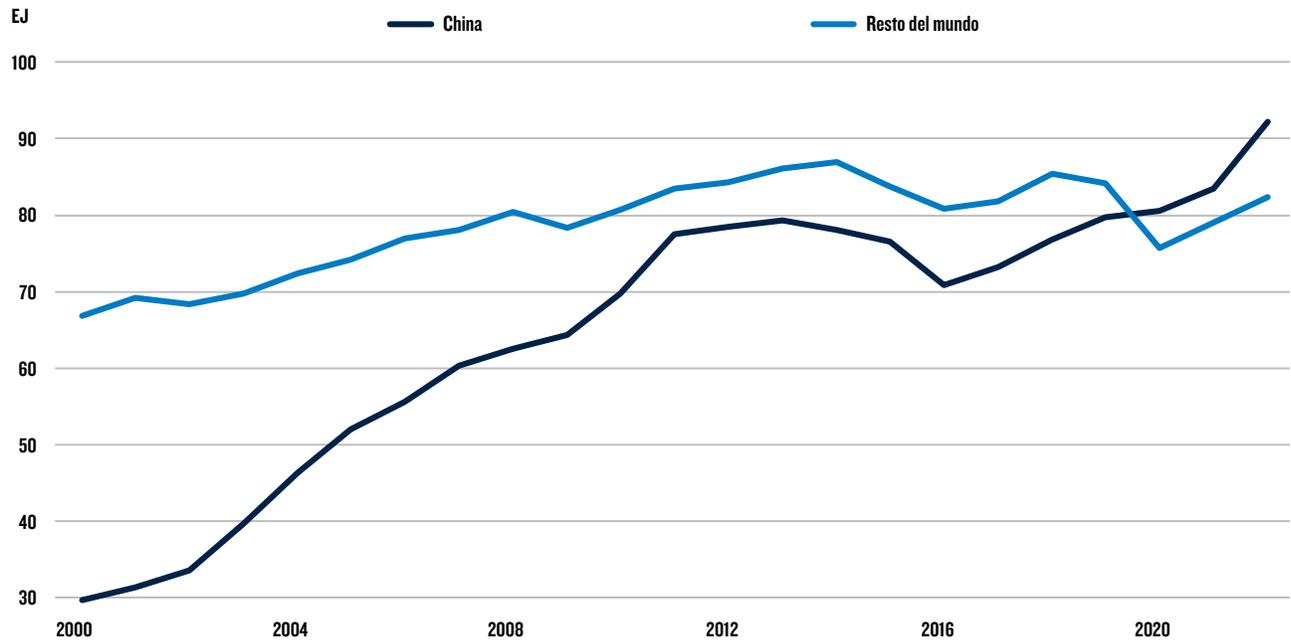
Cinco países con las nuevas incorporaciones más grandes en 2022, en megavatios



Fuente: Energy Institute Statistical Review 2023.

A.6: Producción anual de carbón

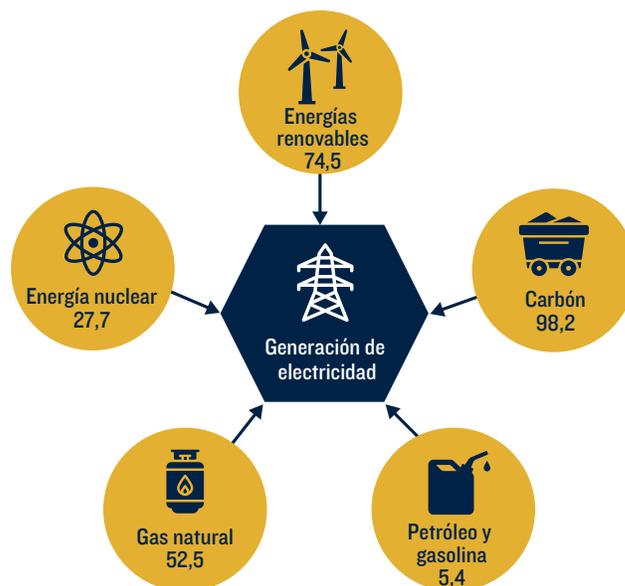
Producción total de carbón de los cinco productores más grandes y del resto del mundo, en exajulios



Fuente: Energy Institute Statistical Review 2023.

A.7: Generación de energía eléctrica

Fuentes de energía primaria utilizadas para electricidad, en billones de unidades térmicas británicas (2022)



RECONOCIMIENTOS

PGIM reconoce con gratitud las contribuciones de las siguientes personas:

Dra. Vanessa Chan, directora de Comercialización, Departamento de Energía de los EE. UU.

Ryan Dalton, socio de Warburg Pincus

Eric Danzinger, director general de Transición Energética, Riverband Energy Group

Samantha Gross, directora de Seguridad Energética e Iniciativa Climática, Brookings Institution

Stephen Hendrickson, director de la Oficina de Transiciones Tecnológicas, Departamento de Energía de los EE. UU.

Jeff Luse, socio de Warburg Pincus

Tony Morriss, gerente sénior de Estrategia Temática, Australian Super

Bruce Sassi, presidente y director ejecutivo, Nuclear Energy Insurance Ltd

Katheryn Scott, ingeniera de la Oficina de Transiciones Tecnológicas, Departamento de Energía de los EE. UU.

Travis Skelly, socio de PruVen

Dr. Scott Tinker, director de la Oficina de Geología Económica, Jackson School of Geosciences, University of Texas

Colaboradores de PGIM

Dr. Raimondo Amabile, PGIM Real Estate

Alyssa Braun, PGIM Fixed Income

Matt Baker, PGIM Private Capital

Neil Brown, Jennison Associates

Wendy Carlson, PGIM Private Capital

Armelle DeVienne, PGIM Fixed Income

Omari Douglas-Hall, PGIM Fixed Income

Bobby Edemeka, Jennison Associates

Jim Footh, PGIM Real Estate

Elizabeth Gunning, PGIM Fixed Income

Callie Hamilton, PGIM Private Capital

Dr. Peter Hayes, PGIM Real Estate

Deb Hemsey, PGIM Private Capital

Matthew Huen, PGIM Real Estate

Eugenia Jackson, PGIM

Darren Ku, PGIM Fixed Income

David Klausner, PGIM Fixed Income

Albert Kwok, Jennison Associates

James Malone, PGIM Fixed Income

Sara Moreno, Jennison Associates

Mark Negus, PGIM Real Estate

Michael Pettit, PGIM Fixed Income

John Ploeg, PGIM Fixed Income

Tom Porcelli, PGIM Fixed Income

Jay Saunders, Jennison Associates

Dr. Gavin Smith, PGIM Quantitative Solutions

Naqash Tahir, PGIM Real Estate

Brian Thomas, PGIM Private Capital

Dr. Noah Weisberger, IAS

David Winans, PGIM Fixed Income

Autores principales

Shehriyar Antia, PGIM Thematic Research

Dr. Taimur Hyat, PGIM

Jakob Wilhelmus, PGIM Thematic Research

NOTAS

- 1 Rhodes, Richard, "Energy: A Human History", 29 de mayo de 2018. <https://www.simonandschuster.com/books/Energy/Richard-Rhodes/9781501105364>
- 2 Guénette, Justin-Damien y Jeetendra, Khadan, "The energy shock could sap global growth for years", 22 de junio de 2022. <https://blogs.worldbank.org/developmenttalk/energy-shock-could-sap-global-growth-years>
- 3 Chow, Emily y Yuka, Obayashi, "Wary of 2022 crisis, Asian buyers to build strategic gas reserves", Reuters, 20 de julio de 2023. <https://www.reuters.com/business/energy/wary-2022-crisis-asian-buyers-build-strategic-gas-reserves-2023-07-20/>
- 4 Eckert, Vera y Sims, Tom, "Energy crisis fuels coal comeback in Germany", 16 de diciembre de 2022. <https://www.reuters.com/markets/commodities/energy-crisis-fuels-coal-comeback-germany-2022-12-16/>
- 5 Jacob, Charmaine, "Coal free by 2070? India's push toward renewables won't stop coal reliance for the next two decades", 2 de noviembre de 2023. <https://www.cnbc.com/2023/11/03/india-push-toward-renewables-will-not-stop-coal-reliance-for-20-years.html>
- 6 Palfreman, Jon, "Why the French Like Nuclear Energy", consultado el 27 de marzo de 2024. <https://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/reaction/readings/french.html>
- 7 Karwala, Amit, "The World Can't Wean Itself Off Chinese Lithium", 20 de junio de 2022. <https://www.wired.com/story/china-lithium-mining-production/>
- 8 Wood Mackenzie, "China to hold over 80% of global solar manufacturing capacity from 2023-26", 7 de noviembre de 2023. <https://www.woodmac.com/press-releases/china-dominance-on-global-solar-supply-chain/>
- 9 Frost, Natasha, "Australia Tries to Break Its Dependence on China for Lithium Mining", NY Times, 23 de mayo de 2023. <https://www.nytimes.com/2023/05/23/business/australia-lithium-refining.html>
- 10 Karwala, Amit, "The World Can't Wean Itself Off Chinese Lithium", 20 de junio de 2022. <https://www.wired.com/story/china-lithium-mining-production/>
- 11 Singh, Rajesh, "India to Resume Curbs on Solar Imports to Boost Local Producers", Bloomberg, 30 de marzo de 2024. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-03-30/india-brings-back-curbs-on-solar-panel-imports-to-boost-locals>
- 12 Lu, Marcus, "Ranked: Electric Vehicle Sales by Model in 2024", 1 de diciembre de 2023. <https://www.visualcapitalist.com/electric-vehicle-sales-by-model-2023/>
- 13 Alvarez, Simon, "Volkswagen cites 'strong customer reluctance' amid low EV sales", 4 de julio de 2023. <https://www.teslarati.com/volkswagen-strong-customer-reluctance-low-ev-sales>
- 14 Trudell, Craig, "GM, Ford and Tesla Contribute to Setback in EV Sales Growth", 15 de diciembre de 2023. <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2023-12-15/electric-vehicle-sales-outlook-2024-less-bright-due-to-gm-ford-tesla>
- 15 Takahashi, Nicholas, "Toyota Chairman Predicts Battery Electric Cars Will Only Reach 30% Share", 23 de enero de 2024. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2024-01-23/toyota-chairman-predicts-battery-electric-cars-will-only-reach-30-share>
- 16 Crownhart, Casey, "How green steel made with electricity could clean up a dirty industry", 28 de junio de 2022. <https://www.technologyreview.com/2022/06/28/1055027/green-steel-electricity-boston-metal/>
- 17 Departamento de Energía de los EE. UU., "The Pathway To: Long Duration Energy Storage Commercial Liftoff", consultado el 27 de marzo de 2024. <https://liftoff.energy.gov/long-duration-energy-storage/>
- 18 Truby, Johannes Dr. et al. "Financing the green energy transition", consultado el 27 de marzo de 2024. <https://www.deloitte.com/global/en/issues/climate/financing-the-green-energy-transition.html>
- 19 Abnett, Kate, "Europe's grids become green power growth bottleneck, industry warns", 16 de noviembre de 2023. <https://www.reuters.com/business/energy/europes-grids-become-green-power-growth-bottleneck-industry-warns-2023-11-16/>
- 20 Park, Han-Shin, "Korea rejects BlackRock's \$7.5 bn wind farm project", 30 de enero de 2024. <https://www.kedglobal.com/energy/newsView/ked202401300014>
- 21 Plumer, Brad, "The US Has Billions for Wind and Solar Projects. Good Luck Plugging Them In", New York Times, 23 de febrero de 2023. <https://www.nytimes.com/2023/02/23/climate/renewable-energy-us-electrical-grid.html>
- 22 Stallard, Esme and Rowlatt, Justin, "Renewable Energy Projects Worth Billions Stuck on Hold", BBC, 10 de mayo de 2023. <https://www.bbc.com/news/science-environment-65500339>
- 23 "Average Lead Times to Build New Electricity Grid Assets in Europe and the United States, 2010-21", AIE, 12 de enero de 2023. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/average-lead-times-to-build-new-electricity-grid-assets-in-europe-and-the-united-states-2010-2021>
- 24 Despite a Growing Global Consensus, Obstacles to Reducing Net Carbon Emissions to Zero Are Stark", FMI, consultado el 27 de marzo de 2024. <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2022/12/bumps-in-the-energy-transition-yergin>
- 25 "Global Energy Transformation: A Roadmap to 2050", IRENA, edición de 2019, consultado el 27 de marzo de 2024. <https://www.irena.org/apps/DigitalArticles/-/media/652AE07BBAAC407ABD1D45F6BBA8494B.ashx>
- 26 "Massive Expansion of Renewable Power Opens Door to Achieving Global Tripling Goal Set at COP28", AIE, 11 de enero de 2024. <https://www.iea.org/news/massive-expansion-of-renewable-power-opens-door-to-achieving-global-tripling-goal-set-at-cop28>

- 27 “Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector”, Departamento de Energía de los EE. UU., consultado el 27 de marzo de 2024. <https://www.energy.gov/sites/default/files/2021-12/IEA%2C%20Net%20Zero%20by%202050.pdf>
- 28 Administración de Comercio Internacional, “Renewable Energy”, 12 de enero de 2024. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/india-renewable-energy>
- 29 “Electricity 2024 – Analysis and Forecast to 2026”, AIE. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6b2fd954-2017-408e-bf08-952fdd62118a/Electricity2024-Analysisandforecastto2026.pdf>
- 30 “Electricity Consumption Worldwide in 2022, by Leading Country”, Statista, 19 de febrero de 2024. <https://www.statista.com/statistics/267081/electricity-consumption-in-selected-countries-worldwide/>
- 31 “Electricity 2024 – Analysis and Forecast to 2026”, AIE. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/6b2fd954-2017-408e-bf08-952fdd62118a/Electricity2024-Analysisandforecastto2026.pdf>
- 32 Foy, Kylie, “AI models are devouring energy. Tools to reduce consumption are here, if data centers will adopt”, MIT Lincoln Laboratory, 22 de septiembre de 2023. <https://www.ll.mit.edu/news/ai-models-are-devouring-energy-tools-reduce-consumption-are-here-if-data-centers-will-adopt>.
- 33 Jones, Nicola, “How to stop data centres from gobbling up the world’s electricity”, Nature, 12 de septiembre de 2018. <https://www.nature.com/articles/d41586-018-06610-y>
- 34 St. John, Jeff, “Suddenly, US Electricity Demand Is Spiking. Can the Grid Keep Up?” Canary Media, 20 de diciembre de 2023. <https://www.canarymedia.com/articles/transmission/suddenly-us-electricity-demand-is-spiking-can-the-grid-keep-up>
- 35 Wilson, John D. and Zimmerman, Zack, “The Era of Flat Power Demand Is Over”, Grid Strategies, diciembre de 2023. <https://gridstrategiesllc.com/wp-content/uploads/2023/12/National-Load-Growth-Report-2023.pdf>
- 36 Loten, Angus, “Rising Data Center Costs Linked to AI Demands”, 13 de julio de 2023. <https://www.wsj.com/articles/rising-data-center-costs-linked-to-ai-demands-fc6adc0e>
- 37 “Equinix to Install Largest Deployment of Fuel Cells for the Colocation Data Center Industry”, Bloom Energy, 16 de agosto de 2017. <https://www.bloomenergy.com/news/equinix-to-install-largest-deployment-of-fuel-cells-for-the-colocation-data-center-industry/>
- 38 “ECL Introduces World’s First Fully-Green, Hydrogen-Powered, Off-Grid Data Center-as-a-Service with 99.9999 Percent Uptime at Significantly Lower Cost Than Traditional Colocation Data Centers”, Business Wire, 24 de enero de 2023. <https://www.businesswire.com/news/home/20230124005492/en/ECL-Introduces-World%E2%80%99s-First-Fully-Green-Hydrogen-Powered-Off-Grid-Data-Center-as-a-Service-with-99.9999-Percent-Uptime-at-Significantly-Lower-Cost-Than-Traditional-Colocation-Data-Centers>
- 39 “Singapore Data Center to Expand Capacity with Bloom Energy Fuel Cells”, Bloom Energy. 6 de septiembre de 2023. <https://newsroom.bloomenergy.com/blog/singapore-data-center-to-expand-capacity-with-bloom-energy-fuel-cells>
- 40 Swinhoe, Dan, “AWS Acquires Talen’s Nuclear Data Center Campus in Pennsylvania”, Data Centre Dynamics, 4 de marzo de 2024. <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/aws-acquires-talens-nuclear-data-center-campus-in-pennsylvania/>
- 41 Proctor, Darrell, “Hydrogen Production, SMRs Touted for Virginia Data Center Hub”, 20 de agosto de 2023. <https://www.powermag.com/hydrogen-production-smrs-touted-for-virginia-data-center-hub>
- 42 “Glossary of Terms Used in NERC Reliability Standards”, NERC, actualizado el 1 de diciembre de 2023. https://www.nerc.com/pa/Stand/Glossary%20of%20Terms/Glossary_of_Terms.pdf
- 43 Milligan, Michael et al, “Marginal Cost Pricing in a World without Perfect Competition: Implications for Electricity Markets with High Shares of Low Marginal Cost Resources”, Technical Report, diciembre de 2017. <https://www.nrel.gov/docs/fy18osti/69076.pdf>
- 44 “Maintaining Reliability in the Modern Power System”, Departamento de Energía de los EE. UU., diciembre de 2016. <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2017/01/f34/Maintaining%20Reliability%20in%20the%20Modern%20Power%20System.pdf>
- 45 Borenstien, Severin & Kellogg, Ryan, “Challenges of a Clean Energy Transition and Implications for Energy Infrastructure Policy”, diciembre de 2021. <https://www.economicstrategygroup.org/wp-content/uploads/2021/11/7-Borenstein-Kellogg.pdf>
- 46 “Our Work Areas Energy Access”, Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas. <https://www.undp.org/energy/our-work-areas/energy-access>
- 47 Ebrahim, Zofeen T., “Pakistan in uproar as protests over soaring energy prices turn violent”, 2 de septiembre de 2023. <https://www.theguardian.com/global-development/2023/sep/05/pakistan-uproar-violent-protests-soaring-fuel-electricity-prices>
- 48 Savage, Susannah, “Protests over food and fuel surged in 2022 — the biggest were in Europe”, 17 de enero de 2023. <https://www.politico.eu/article/energy-crisis-food-and-fuel-protests-surged-in-2022-the-biggest-were-in-europe/>
- 49 Wanna, Carly, “Replacing US Coal Plants With Solar and Wind Is Cheaper Than Running Them”, 30 de enero de 2023. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-01-30/new-us-solar-and-wind-cost-less-than-keeping-coal-power-running>
- 50 Witze, Alexandra, “Earth boiled in 2023 — will it happen again in 2024?”, 12 de enero de 2024. <https://www.nature.com/articles/d41586-024-00074-z>
- 51 “2023 was the World’s Warmest Year on Record, by Far”, NOAA, 12 de enero de 2024. <https://www.noaa.gov/news/2023-was-worlds-warmest-year-on-record-by-far> warmest year on record, by far”, 12 de enero de 2024. <https://www.noaa.gov/news/2023-was-worlds-warmest-year-on-record-by-far>
- 52 “The Causes of Climate Change”, NASA, consultado el 27 de marzo de 2024. <https://climate.nasa.gov/causes/>
- 53 PGIM Megatrends, “Weathering Climate Change: Opportunities and risks in an altered landscape”, consultado el 27 de marzo de 2024. <https://www.pgim.com/megatrends/climate-change>

- 54 “Weathering Climate Change: Opportunities and Risks in an Altered Landscape”, PGIM Megatrends, consultado el 27 de marzo de 2024. <https://www.pgim.com/megatrends/climate-change>
- 55 Naciones Unidas, “For a liveable climate: Net-zero commitments must be backed by credible action”, consultado el 27 de marzo de 2024. Net Zero Coalition | Naciones Unidas
- 56 “Statistical Review of World Energy”, Energy Institute. <https://www.energyinst.org/statistical-review>
- 57 Jopson, Barney, “the Problem with Europe’s Ageing Wind Farms”, Financial Times, 22 de febrero de 2024. <https://www.ft.com/content/7f742d23-673b-47d3-9ce9-64fa5d322abee>
- 58 Parker, Halle, “Few bid after U.S. opens first-ever offshore wind leases in the Gulf of Mexico off Louisiana, Texas coasts”, 29 de agosto de 2023. <https://www.wwno.org/coastal-desk/2023-08-29/u-s-opens-first-ever-offshore-wind-leases-in-the-gulf-of-mexico-off-louisiana-texas-coasts>
- 59 Wasser, Miriam, “Offshore wind in the U.S. hit headwinds in 2023. Here’s what you need to know”, 27 de diciembre de 2023. <https://www.npr.org/2023/12/27/1221639019/offshore-wind-in-the-u-s-hit-headwinds-in-2023-heres-what-you-need-to-know>
- 60 Novik, Mari, “Wind Industry in Crisis as Problems Mount”, Wall Street Journal, actualizado el 7 de agosto de 2023. <https://www.wsj.com/articles/wind-industry-hits-rough-seas-as-problems-mount-5490403a>
- 61 Yakubu, Osman, “Electricity theft: Analysis of the underlying contributory factors in Ghana” <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421518306232>
- 62 Iyer, Sairaj, “Technology vs the \$16 billion hole”, 14 de febrero de 2023. <https://www.sify.com/technology/technology-vs-the-16-billion-hole/>
- 63 “Mineral requirements for clean energy transitions”, AIE, consultado el 15 de marzo de 2024. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions/mineral-requirements-for-clean-energy-transitions>
- 64 Fernyhough, James, “Rio Tinto Digs Deep as Prized \$7 Billion Copper Mine Finally Delivers”, Bloomberg, 12 de marzo de 2023. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-03-13/rio-tinto-digs-deep-as-7-billion-copper-mine-finally-delivers>
- 65 Li, Ying, “Copper Miners Enjoy High Profits, but Development Capital Expenditure Lag”, S&P Global, 26 de abril de 2023. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/copper-miners-enjoy-high-profits-but-development-capital-expenditure-lag>
- 66 Skidmore, Zachary, “Fragmentation of the copper supply chain”, 20 de mayo de 2022. <https://www.mining-technology.com/features/copper-supply-chain-fragmentation/?cf-view>
- 67 Fernyhough, James, “Copper Mine Flashes Warning of ‘Huge Crisis’ for World Supply”, 2 de mayo de 2023. <https://www.bloomberg.com/news/features/2023-05-02/copper-faces-troubled-future-as-renewable-energy-causes-demand-to-surge>
- 68 Woods, Bob, “Copper is critical to energy transition. The world is falling way behind on producing enough”, 27 de septiembre de 2023. <https://www.cnn.com/2023/09/27/copper-is-critical-to-climate-the-world-is-way-behind-on-production.html>
- 69 “IEA Warns of Insufficient Transmission Lines Worldwide to Connect Renewables to the Grid”, IER, 20 de octubre de 2023. <https://www.instituteeforenergyresearch.org/international-issues/iea-warns-of-insufficient-transmission-lines-worldwide-to-connect-renewables-to-the-grid/>
- 70 “Global Installed Grid-Scale Battery Storage Capacity in the Net Zero Scenario, 2015-2030”, AIE, 10 de julio de 2023. <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-installed-grid-scale-battery-storage-capacity-in-the-net-zero-scenario-2015-2030>
- 71 “The Pathway To: ‘Long Duration Energy Storage Commercial Liftoff’”, Departamento de Energía de los EE. UU., consultado el 27 de marzo de 2024. <https://liftoff.energy.gov/long-duration-energy-storage/>
- 72 “Net-Zero Power: Long-Duration Energy Storage for a Renewable Grid”, McKinsey Sustainability <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/net-zero-power-long-duration-energy-storage-for-a-renewable-grid>
- 73 “The Pathway To: ‘Long Duration Energy Storage Commercial Liftoff’”, Departamento de Energía de los EE. UU., consultado el 27 de marzo de 2024. <https://liftoff.energy.gov/long-duration-energy-storage/>
- 74 McWilliams, Mike, “6.08 – Pumped Storage Hydropower”, volumen 6, 2022. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128197271000790>
- 75 “Pumped-Storage Hydropower Plants: Do You Know What Pumped-Storage Hydropower Stations Are Used For?” Iberdrola, consultado el 27 de marzo de 2024. <https://www.iberdrola.com/sustainability/pumped-storage-hydropower>
- 76 Jopson, Barney, “Can ‘Water Batteries’ Solve the Battery Storage Conundrum?” Financial Times, 9 de enero de 2024. <https://www.ft.com/content/5f0c2623-dfd4-4542-8d94-8b1dfefcec7>
- 77 “LNG Outlook 2024”, Shell, marzo de 2024. https://www.shell.com/what-we-do/oil-and-natural-gas/liquefied-natural-gas-lng/lng-outlook-2024/_jcr_content/root/main/section_125126292/promo_copy_copy_copy/links/item0.stream/1709628426006/3a2c1744d8d21d83a1d4bd4e6102dff7c08045f7/master-lng-outlook-2024-march-final.pdf
- 78 “Energy Policies of IEA Countries”, AIE, United States 2019 Review, consultado el 27 de marzo de 2024. https://iea.blob.core.windows.net/assets/7c65c270-ba15-466a-b50d-1c5cd19e359c/United_States_2019_Review.pdf
- 79 “After Peak in Mature Markets, Global Gas Demand Is Set for Slower Growth in Coming Years”, AIE, 10 de octubre de 2023. <https://www.iea.org/news/after-peak-in-mature-markets-global-gas-demand-is-set-for-slower-growth-in-coming-years>
- 80 Gupte, Eklavya et al., “COP28: Fifty oil and gas companies sign net-zero, methane pledges”, S&P Global, 2 de diciembre de 2023. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/energy-transition/120223-cop28-fifty-oil-and-gas-companies-sign-net-zero-methane-pledges>

- 81 “BNP Paribas: Will No Longer Finance Development of New Oil and Gas Fields”, Reuters, 11 de mayo de 2023. <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/bnp-paribas-will-no-longer-provide-financing-development-new-oil-gas-fields-2023-05-11/>
- 82 Johnston, Ian, “Oil and Gas Firms Face Virtually No Extra Borrowing Costs, S&P Finds”, Financial Times, 17 de noviembre de 2023 <https://www.ft.com/content/830e3ae6-0c3c-4da9-87e7-4ff72aa3e249>
- 83 Halbout, Jérôme, “Financing of Energy Investment”, Manual de economía energética internacional de Palgrave, 28 de mayo de 2022. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-86884-0_17
- 84 Bindman, Polly, “How oil majors penetrated the EV charging market”, Energy Monitor, 8 de noviembre de 2023. <https://www.energymonitor.ai/tech/networks-grids/how-oil-majors-penetrated-the-ev-charging-market/>
- 85 Bousso, Ron, “Energy giants’ LNG trading results reveal diverging regional bets”, Reuters, 6 de noviembre de 2023. <https://www.reuters.com/business/energy/energy-giants-lng-trading-results-reveal-diverging-regional-bets-2023-11-03/>
- 86 Soudani, Amine, “TotalEnergies, the Leading Exporter of U.S. LNG”, consultado el 27 de marzo de 2024. <https://corporate.totalenergies.us/totalenergies-largest-exporter-us-lng>
- 87 Bousso, Ron, “Shell’s LNG Trading Makes \$2.4B in Final 2023 Quarter, Sources Say”, Reuters, 23 de febrero de 2024. <https://www.reuters.com/business/energy/shells-lng-trading-makes-24-bln-final-2023-quarter-sources-say-2024-02-23/>
- 88 Ibid.
- 89 Swint, Brian, “BP and Shell Are Worth Less Than Exxon and Chevron. Here’s Why”, Barron’s, 23 de febrero de 2024. <https://www.barrons.com/articles/bp-shell-valuations-8545e2b2>
- 90 Swint, Brian, “BP and Shell vs. Exxon and Chevron: The Mystery of Big Oil’s P/E Gap”, Barron’s, 6 de enero de 2023. <https://www.barrons.com/articles/bp-and-shell-vs-exxon-and-chevron-the-mystery-of-big-oils-p-e-gap-51673052237>
- 91 Cohen, Lauren et al, “The ES-Innovation Disconnect: Evidence from Green Patenting”, febrero de 2024. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w27990/w27990.pdf
- d92 Hulbert, Mark, “ESG Investing: Surprising Companies at the Forefront of Green Innovation”, Investor’s Business Daily, 27 de octubre de 2023. <https://www.investors.com/news/esg-investing-surprising-companies-at-forefront-of-green-tech-innovation/>
- 93 Molloy, Patrick, “Run on Less with Hydrogen Fuel Cells”, ACT News, 25 de septiembre de 2019. <https://www.act-news.com/news/fcevs-run-on-less/>
- 94 “Hydrogen Benefits and Considerations”, Departamento de Energía de los EE. UU., consultado el 27 de marzo de 2024. https://afdc.energy.gov/fuels/hydrogen_benefits.html
- 95 Barbarino, Matteo, “What Is Nuclear Fusion?” OIEA, 3 de agosto de 2023. <https://www.iaea.org/newscenter/news/what-is-nuclear-fusion>
- 96 “Press Conference: Secretary Granholm & DOE leaders Announced Fusion Breakthrough by DOE National Lab”, Departamento de Energía de los EE. UU., 13 de diciembre de 2022. <https://www.youtube.com/watch?v=K2ktAL4rGuY>
- 97 Ball, Philip, “What Is the Future of Fusion Energy?” Scientific American, 1 de junio de 2023. <https://www.scientificamerican.com/article/what-is-the-future-of-fusion-energy/>
- 98 Novak, Stanislav and Podest, Milan, “Nuclear Power Plant Ageing and Life Extension: Safety Aspects”, OIEA, abril de 1987. <https://www.iaea.org/sites/default/files/29402043133.pdf>
- 99 “EDF Eyes Flamanville EPR Nuclear Reactor Fuel Loading in March”, Reuters, 21 de diciembre de 2023. <https://www.reuters.com/business/energy/edf-eyes-flamanville-epr-nuclear-reactor-fuel-loading-march-2023-12-21/>
- 100 “Finland’s New Nuclear Reactor: What Does It Mean for Climate Goals and Energy Security?” Euronews Green con AP, 17 de abril de 2023. <https://www.euronews.com/green/2023/04/17/finlands-new-nuclear-reactor-what-does-it-mean-for-climate-goals-and-energy-security>
- 101 Crellin, Forrest et al., “EDF UK Hinkley Point Nuclear Plant Start Date Delayed Again, Costs Mount”, Reuters, 25 de enero de 2024. <https://www.reuters.com/business/energy/edfs-nuclear-project-britain-pushed-back-2029-may-cost-up-34-bln-2024-01-23/>
- 102 Cho, Adrian, “Deal to build pint-size nuclear reactors canceled”, 10 de noviembre de 2023. <https://www.science.org/content/article/deal-build-pint-size-nuclear-reactors-canceled>
- 103 Siegler, Kirk, “Why a Town on the Front Line of America’s Energy Transition Isn’t Letting Go of Coal”, NPR, 28 de marzo de 2024. <https://www.npr.org/2024/03/28/1240708556/why-a-town-on-the-front-line-of-americas-energy-transition-isnt-letting-go-of-co>
- 104 Dewan, Angela et al, “New-wave reactor technology could kick-start a nuclear renaissance — and the US is banking on it”, 1 de febrero de 2024. <https://www.cnn.com/2024/02/01/climate/nuclear-small-modular-reactors-us-russia-china-climate-solution-intl/index.html>
- 105 “NRC Certifies First US Small Modular Reactor Design”, Oficina de Energía Nuclear, 20 de enero de 2023. <https://www.energy.gov/ne/articles/nrc-certifies-first-us-small-modular-reactor-design>
- 106 World Nuclear News, “Preparatory work stepped up for Russia’s first land-based SMR”, 9 de febrero de 2024. <https://world-nuclear-news.org/Articles/Preparatory-work-stepped-up-for-Russia-s-first-land-based-smr>
- 107 Ibid.
- 108 Peng, Dannie, “Small Modular Nuclear Reactors: How China and the US Are Poles Apart in Energy Ambitions”, South China Morning Post, 9 de diciembre de 2023. <https://www.scmp.com/news/china/science/article/3244234/small-modular-nuclear-reactors-how-china-and-us-are-ipoles-apart-energy-ambitions>

- 109 “Global Nuclear SMR Project Pipeline Expands to 22 GW, Increasing More Than 65% Since 2021”, Wood Mackenzie, 7 de marzo de 2024. <https://www.woodmac.com/press-releases/2024-press-releases/global-nuclear-smr-project-pipeline-expands-to-22-gw-increasing-more-than-65-since-2021/>
- 110 Bright, Zach, “NuScale cancels first-of-a-kind nuclear project as costs surge”, 9 de noviembre de 2023. <https://www.eenews.net/articles/nuscale-cancels-first-of-a-kind-nuclear-project-as-costs-surge/>
- 111 BloombergNEF, “Lithium-Ion Battery Pack Prices Hit Record Low of \$139/kWh”, 26 de noviembre de 2023. <https://about.bnef.com/blog/lithium-ion-battery-pack-prices-hit-record-low-of-139-kwh/>
- 112 Spano, Christina, “Sodium batteries offer an alternative to tricky lithium”, 26 de octubre de 2023. <https://www.economist.com/leaders/2023/10/26/sodium-batteries-offer-an-alternative-to-tricky-lithium>
- 113 Breakthrough Energy, “Advancing the Landscape of Clean Energy Innovation”, febrero de 2019. https://breakthroughenergy.org/wp-content/uploads/2022/10/Report_AdvancingtheLandscapeofCleanEnergyInnovation_2019.pdf
- 114 Crownhart, Casey, “How sodium could change the game for batteries”, 11 de mayo de 2023. <https://www.technologyreview.com/2023/05/11/1072865/how-sodium-could-change-the-game-for-batteries/>
- 115 Ibid.
- 116 Spano, Christina, “Sodium batteries offer an alternative to tricky lithium”, 26 de octubre de 2023. <https://www.economist.com/leaders/2023/10/26/sodium-batteries-offer-an-alternative-to-tricky-lithium>
- 117 McKinsey & Company, “Scaling the CCUS industry to achieve net-zero emissions”, 28 de octubre de 2022. <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/scaling-the-ccus-industry-to-achieve-net-zero-emissions>
- 118 Douglas, Leah, “POET’s US Midwest ethanol plants to join Summit Carbon pipeline project”, 29 de enero de 2024. <https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/poets-us-midwest-ethanol-plants-join-summit-carbon-pipeline-project-2024-01-29/>
- 119 Dunker, Chris, “Carbon pipeline says it has secured easements for half of Nebraska route”, 6 de diciembre de 2022. https://journalstar.com/news/state-and-regional/govt-and-politics/carbon-pipeline-says-it-has-secured-easements-for-half-of-nebraska-route/article_4daa603f-38fd-5d71-9461-ad0b5314a871.html
- 120 Douglas, Leah, “US carbon capture pipeline setbacks reflect challenges in climate fight”, 28 de septiembre de 2023. <https://www.reuters.com/sustainability/us-carbon-capture-pipeline-setbacks-reflect-challenges-climate-fight-2023-09-28/>
- 121 “The History of Nuclear Energy”, Departamento de Energía de los EE. UU., consultado el 27 de marzo de 2024. <https://www.energy.gov/ne/articles/history-nuclear-energy>
- 122 Dvorak, Phred, “America Wanted a Homegrown Solar Industry. China Is Building a Lot of It”, Wall Street Journal, 6 de febrero de 2024. <https://www.wsj.com/business/america-wanted-a-homegrown-solar-industry-china-is-building-a-lot-of-it-a782f959>
- 123 Robinson, Quillan, “The True Cost of Chinese Solar Panels”, Time, 18 de enero de 2024. <https://time.com/6564184/chinese-solar-panels-cost>
- 124 Ivory, Robin, “How Is Blended Finance Deployed in South Asia?” Convergence, 14 de marzo de 2024. <https://www.convergence.finance/news-and-events/news/7dygNjASNYPPfN9AHRhVc/view>
- 125 “Hydrogen Energy”, Agencia Australiana de Energías Renovables, consultado el 27 de marzo de 2024. <https://arena.gov.au/renewable-energy/hydrogen/>
- 126 Bearak, Max, “Inside the Global Race to Convert Water to Fuel”, New York Times, 11 de marzo de 2023. <https://www.nytimes.com/2023/03/11/climate/green-hydrogen-energy.html>
- 127 “Australia’s Fortescue FFI Sees Texas Potential Among 5 Key Projects”, Reuters, 14 de febrero de 2023. <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/australias-fortescue-ffi-sees-texas-potential-among-5-key-projects-2023-02-15/>
- 128 “Linde to Invest \$1.8B to Supply Clean Hydrogen to OCI’s World-Scale Blue Ammonia Project in the US Gulf Coast”, Linde, 6 de febrero de 2023. <https://www.linde.com/news-media/press-releases/2023/linde-to-invest-1-8-billion-to-supply-clean-hydrogen-to-oci-world-scale-blue-ammonia-project-in-the-u-s-gulf-coast>
- 129 “National Green Hydrogen Strategy: Chile, a Clean Energy Provider for a Carbon Neutral Planet”, Ministerio de Energía, Gobierno de Chile, noviembre de 2020. https://energia.gob.cl/sites/default/files/national_green_hydrogen_strategy_-_chile.pdf
- 130 “Chile to Accelerate Its Green Hydrogen Industry with World Bank Support”, Banco Mundial, 29 de junio de 2023. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2023/06/29/chile-to-accelerate-its-green-hydrogen-industry-with-world-bank-support>
- 131 Gavin, Cassie, “Response to Duke Energy’s Proposed Combined Carbon Plan and Integrated Resources Plan (CPIRP)”, Asociación de Energía Sostenible de Carolina del Norte, 5 de diciembre de 2023. <https://energync.org/response-to-dukes-proposed-combined-cpirp-blog/>
- 132 “Duke Energy Files Updated Carbon Plan to Serve the Growing Energy Needs of a Thriving North Carolina”, Duke Energy, 17 de agosto de 2023. <https://news.duke-energy.com/releases/duke-energy-files-updated-carbon-plan-to-serve-the-growing-energy-needs-of-a-thriving-north-carolina>
- 133 Seel, Joachim et al., “Plentiful electricity turns wholesale prices negative”, Lawrence Berkeley National Laboratory, noviembre de 2021. <https://emp.lbl.gov/publications/plentiful-electricity-turns-wholesale>
- 134 Graham, Dave, “Mexico’s Sheinbaum Spurs Hope of More Private Investment in Energy After Lopez Obrador”, Reuters, 21 de diciembre de 2023. <https://www.reuters.com/world/americas/mexicos-sheinbaum-spurs-hope-more-private-investment-energy-after-lopez-obrador-2023-12-21/>

INFORMACIÓN IMPORTANTE

Solo para uso de inversionistas profesionales. Todas las inversiones implican riesgos, incluida la posible pérdida de capital. El desempeño pasado no es indicativo de resultados futuros.

La información contenida en este documento es proporcionada por PGIM, Inc., el negocio principal de administración de activos de Prudential Financial, Inc. (PFI), y un nombre comercial de PGIM, Inc. y sus subsidiarias globales. PGIM, Inc. es un asesor de inversiones registrado en la Comisión de Bolsa y Valores (Securities and Exchange Commission, SEC) de los EE. UU. El registro en la SEC no implica un nivel determinado de habilidad o capacitación.

En el Reino Unido, la información es emitida por PGIM Limited, con domicilio social en Grand Buildings, 1-3 Strand, Trafalgar Square, Londres, WC2N 5HR. PGIM Limited está autorizada y regulada por la Autoridad de Conducta Financiera (Financial Conduct Authority, "FCA") del Reino Unido (número de referencia de la empresa: 193418). En el Espacio Económico Europeo ("EEE"), la información es emitida por PGIM Netherlands B.V., con domicilio social en Gustav Mahlerlaan 1212, 1081 LA, Ámsterdam, Países Bajos. PGIM Netherlands B.V. está autorizada por Autoriteit Financiële Markten ("AFM") en los Países Bajos (número de registro: 15003620) y opera sobre la base de un pasaporte europeo. En ciertos países del EEE, PGIM Limited presenta la información, cuando está permitido, en función de disposiciones, exenciones o licencias disponibles para PGIM Limited en virtud de acuerdos de permisos temporales después de la salida del Reino Unido de la Unión Europea. PGIM Limited o PGIM Netherlands B.V. emiten estos materiales para personas que son clientes profesionales según se define en las reglas de la FCA o según se define en la implementación local pertinente de la Directiva 2014/65/UE (MiFID II). En Italia, la información es proporcionada por PGIM Limited, autorizada para operar en Italia por la Comisión Nazionale per le Società e la Borsa (CONSOB). En Japón, la información es proporcionada por PGIM Japan Co., Ltd. ("PGIM Japan") o PGIM Real Estate (Japan) Ltd. ("PGIMREJ"). PGIM Japan, un operador comercial de instrumentos financieros registrado en la Agencia de Servicios Financieros de Japón, ofrece diversos servicios de gestión de inversiones en Japón. PGIMREJ es un administrador de activos inmobiliarios japonés que está registrado en la Oficina de Finanzas Locales de Kanto en Japón. En Hong Kong, PGIM (Hong Kong) Limited, una entidad regulada por la Comisión de Valores y Futuros de Hong Kong, proporciona la información para inversionistas profesionales según se define en la Sección 1 de la Parte 1 del Anexo 1 de la Ordenanza de Valores y Futuros (Cap. 571). En Singapur, la información es publicada por PGIM (Singapore) Pte. Ltd. (PGIM Singapore), una entidad regulada por la Autoridad Monetaria de Singapur en virtud de una Licencia de Servicios de Mercados de Capitales para llevar a cabo la gestión de fondos y un asesor financiero exento. Este material es emitido por PGIM Singapur para brindar información general de "inversionistas institucionales", de conformidad con la Sección 304 de la Ley de Valores y Futuros (Securities and Futures Act, SFA) de Singapur de 2001, y de "inversionistas acreditados" y otras personas pertinentes de acuerdo con las condiciones especificadas en la Sección 305 de la Ley SFA. En Corea del Sur, la información es emitida por PGIM, Inc., que tiene licencia para proporcionar servicios discretivos de gestión de inversiones directamente a inversionistas institucionales calificados de Corea del Sur en forma transfronteriza.

Estos materiales solo tienen fines informativos o educativos. La información no debe interpretarse como un asesoramiento de inversión, como una recomendación sobre la gestión o inversión de activos ni como una oferta o solicitud relacionada con ningún producto o servicio para personas que tengan prohibido recibir esta información en virtud de las leyes aplicables a su lugar de ciudadanía, domicilio o residencia. Al proporcionar estos materiales, PGIM no actúa como su fiduciario. Estos materiales representan los puntos de vista, las opiniones y las recomendaciones de los autores con respecto a las condiciones económicas, clases de activos, valores, emisores o instrumentos financieros a los que se hace referencia en el presente documento. No se autoriza la distribución de esta información a cualquier persona que no sea la persona a quien se entregó originalmente y a los asesores de dicha persona, y se prohíbe cualquier reproducción de estos materiales, en su totalidad o en parte, o la divulgación de cualquiera de los contenidos del presente documento, sin el consentimiento previo de PGIM. Cierta información contenida en el presente se ha obtenido de fuentes que PGIM considera confiables en la fecha indicada; sin embargo, PGIM no puede garantizar la exactitud de dicha información, avalar su integridad ni garantizar que dicha información no se modificará. La información contenida en el presente documento está actualizada a la fecha de emisión (o una fecha anterior a la que se hace referencia en el presente documento) y está sujeta a cambios sin previo aviso. PGIM no tiene la obligación de actualizar toda o parte de dicha información; tampoco realiza ninguna declaración o garantía expresa o implícita en cuanto a su integridad o exactitud, ni acepta responsabilidad alguna por errores. Estos materiales no pretenden ser una oferta o solicitud con respecto a la compra o venta de ningún valor u otro instrumento financiero o cualquier servicio de gestión de inversiones y no deben utilizarse como justificación para ninguna decisión de inversión. Ninguna técnica de gestión de riesgos puede garantizar la mitigación o eliminación de riesgos en ningún entorno de mercado. El rendimiento pasado no es una garantía ni un indicador confiable de resultados futuros y una inversión podría perder su valor. No se acepta responsabilidad alguna por cualquier pérdida (ya sea directa, indirecta o consecuente) que pueda surgir de cualquier uso de la información contenida en este informe o derivada de este. PGIM y sus filiales pueden tomar decisiones de inversión que no sean coherentes con las recomendaciones o puntos de vista expresados en el presente, incluidas las cuentas de propiedad exclusiva de PGIM o sus filiales. Cualquier proyección o pronóstico presentados en el presente documento se hacen a la fecha de esta presentación y están sujetos a cambios sin previo aviso. Los datos reales pueden variar y es posible que no se reflejen aquí. Las proyecciones y los pronósticos están sujetos a altos niveles de incertidumbre. En consecuencia, cualquier proyección o pronóstico debe considerarse meramente representativo de una amplia gama de posibles resultados. Las proyecciones o pronósticos se calculan con base en suposiciones, están sujetos a una revisión significativa y pueden cambiar sustancialmente a medida que cambian las condiciones económicas y del mercado. PGIM no tiene la obligación de proporcionar actualizaciones o cambios a ninguna proyección o pronóstico.

PGIM y sus filiales pueden desarrollar y publicar investigaciones que son independientes y diferentes de las recomendaciones contenidas en el presente. El personal de PGIM ajeno a los autores, como el personal de ventas, marketing y comercio, puede proporcionar comentarios o ideas sobre el mercado, de forma oral o escrita, a los clientes o posibles clientes de PGIM o ideas de inversión de propiedad exclusiva que difieran de las opiniones expresadas en el presente.

Prudential Financial, Inc. de los Estados Unidos no está afiliada de ninguna manera con Prudential plc, constituida en el Reino Unido, ni con Prudential Assurance Company, una subsidiaria de M&G plc, constituida en el Reino Unido.

© 2024 PFI y sus entidades relacionadas, registradas en muchas jurisdicciones de todo el mundo.

SERIE DE MEGATENDENCIAS DE PGIM

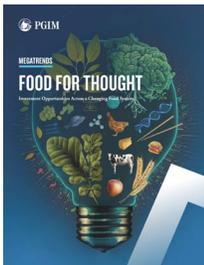
Cómo afectará el cambiante panorama mundial a las inversiones del mañana



La transformación de los mercados laborales

Entre muchas otras consecuencias humanas y económicas trágicas, la pandemia de COVID-19 provocó graves perturbaciones en los mercados laborales. Si bien estos problemas reciben mucha atención de los medios, y algunos podrían acabar teniendo un impacto duradero, a menudo ocultan los profundos cambios estructurales en los mercados laborales que ya estaban en marcha antes de la pandemia y que, a la larga, tendrán un impacto mucho mayor en la remodelación de la fuerza laboral global.

Obtenga más información en pgim.com/labor.



Reflexiones sobre los alimentos

Ya sea mediante la búsqueda de oportunidades o la mitigación de riesgos ocultos, comprender la rápida transformación del sistema alimentario es esencial para los inversionistas institucionales.

Obtenga más información en pgim.com/food.



La nueva dinámica de los mercados privados

Durante siglos, los mercados privados han facilitado el acceso al capital a empresarios, magnates corporativos y promotores inmobiliarios. Sin embargo, la escala, el crecimiento y la complejidad actuales del capital privado no tienen precedentes y están modificando radicalmente las oportunidades de inversión y los retos a los que se enfrentan los inversionistas institucionales.

Obtenga más información en pgim.com/private-markets.



Inversiones en criptomonedas

Se analizan los motivos por los que las inversiones directas en bitcoin y criptomonedas similares no resultan atractivas actualmente en una cartera institucional, como demuestran las recientes oscilaciones del mercado de criptomonedas. Sin embargo, las tecnologías que las criptomonedas han contribuido a generar ofrecen nuevas oportunidades para los inversionistas expertos a largo plazo.

Obtenga más información en pgim.com/crypto.



Remodelación de los servicios

La disrupción tecnológica finalmente ha llegado a las costas de la economía de servicios. Se trata de una evolución que representará un cambio importante para los inversionistas y la economía mundial, ya que los servicios representan más de dos tercios del PIB mundial, tres cuartas partes de la fuerza laboral en los mercados desarrollados y casi la mitad de la fuerza laboral en los mercados emergentes avanzados.

Obtenga más información en pgim.com/reshaping.



Cómo enfrentar el cambio climático

El cambio climático ya no es un riesgo hipotético. Ya está transformando la economía mundial, remodelando los mercados y alterando el panorama de la inversión. En este documento, proponemos un plan de acción sobre el cambio climático que aborde tanto las vulnerabilidades ocultas de las carteras como las posibles oportunidades en la transición hacia un mundo con menos emisiones de carbono.

Obtenga más información en pgim.com/climate.



Después del gran confinamiento

La pandemia ha obligado a las empresas a adaptarse de formas que provocarán cambios duraderos en el comportamiento de los consumidores y en los modelos de negocio de las empresas. Ahora es el momento de centrarnos en las disrupciones masivas que se avecinan, de modo que estemos mejor posicionados para cuando haya pasado el gran confinamiento.

Obtenga más información en pgim.com/lockdown.



El futuro está en los negocios

Las fuerzas disruptivas han dado lugar a la aparición de tres nuevos modelos de negocio que están cambiando radicalmente el cálculo de la inversión para los inversionistas institucionales. Aquí exploramos las implicaciones de inversión de estos nuevos modelos corporativos transformadores.

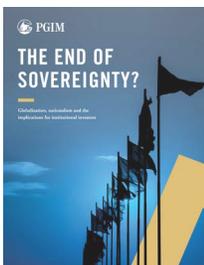
Obtenga más información en pgim.com/futurefirm.



La frontera tecnológica

Vivimos en una era de cambios tecnológicos sin precedentes. En PGIM, creemos que las implicaciones para los inversionistas serán profundas y transformarán radicalmente las oportunidades de inversión en todas las clases de activos y geografías.

Obtenga más información en pgim.com/tech.



¿El fin de la soberanía?

Las personas, la información y el capital nunca han cruzado las fronteras con la velocidad, frecuencia y volumen que lo hacen hoy en día. En este informe técnico analizamos la creciente pugna entre la globalización y el nacionalismo, las implicaciones que podría tener para los mercados financieros mundiales y cómo los inversionistas a largo plazo pueden posicionarse mejor para atravesar estos tiempos de incertidumbre.

Obtenga más información en pgim.com/sovereignty.



La encrucijada de los mercados emergentes

Un cambio radical en las fuerzas que determinan el crecimiento de los mercados emergentes exigirá que los inversionistas adopten un enfoque de inversión diferente del que pudo haber funcionado en el pasado. El descubrimiento de oportunidades de inversión se basará cada vez más en la capacidad de captar alfa a partir de los nuevos factores de crecimiento, en lugar de perseguir la beta del universo general.

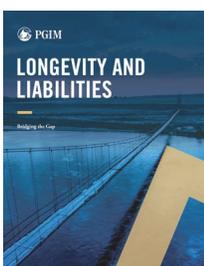
Obtenga más información en pgim.com/em.



Un rayo de luz

El envejecimiento sin precedentes de la población mundial crea mayores oportunidades en el sector de la vivienda para mayores, los condominios multifamiliares, la biotecnología y la emergente industria “silverttech”. Los inversionistas institucionales deben considerar cómo esta megatendencia podría afectar a sus carteras, dado el impacto evolutivo de la tendencia en el gasto de los consumidores y los efectos de largo alcance en las naciones emergentes, donde viven dos tercios de los ancianos del mundo.

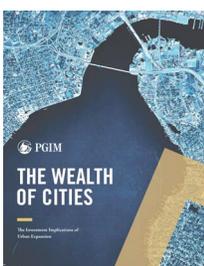
Obtenga más información en pgim.com/longevity.



Longevidad y responsabilidades

El aumento de la esperanza de vida en el mundo tiene implicaciones para los pasivos de los planes de pensiones que no se aprecian plenamente. Tal y como demuestran las nuevas tablas de mortalidad, el riesgo de la longevidad para las obligaciones en materia de pensiones podría aumentar drásticamente en las próximas dos o tres décadas. En este informe se examina el desafío y las estrategias de mitigación de riesgos disponibles.

Obtenga más información en pgim.com/longevity.



La riqueza de las ciudades

El ritmo de urbanización nunca ha sido tan rápido en la historia: entre 60 y 70 millones de personas se trasladarán a las ciudades cada año durante las próximas décadas. Para ayudar a los inversionistas institucionales a beneficiarse de este “momento estelar” de urbanización, identificamos una gama de ideas de inversión específicas en los principales temas de inversión de esta megatendencia oportuna.

Obtenga más información en wealthofcities.com.





THE PURSUIT OF OUTPERFORMANCE™

Para consultas de medios de comunicación y de otro tipo, comuníquese con thought.leadership@pgim.com.

Visítenos en línea en www.pgim.com.

Síguenos en @PGIM en LinkedIn, Instagram y YouTube para conocer las últimas noticias y contenido.