

Escuela de Negocios

Tipo de documento: Tesis de maestría



EMBA | Executive MBA

Análisis de Riesgos Financieros en la Industria Energética: Estrategias de Gestión para un Sector en Transformación

Autoría: Vignoli, Virna Alessandra

Año: 2025

¿Cómo citar este trabajo?

Vignoli, V. (2025). "Análisis de Riesgos Financieros en la Industria Energética: Estrategias de Gestión para un Sector en Transformación". [Tesis de maestría. Universidad Torcuato Di Tella]. Repositorio Digital Universidad Torcuato Di Tella.

<https://repositorio.utdt.edu/handle/20.500.13098/13924>

El presente documento se encuentra alojado en el **Repositorio Digital de la Universidad Torcuato Di Tella** bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Internacional
Dirección: <https://repositorio.utdt.edu>

TRABAJO FINAL
MAESTRIA EN DIRECCION DE EMPRESAS

**Análisis de Riesgos Financieros en la Industria
Energética: Estrategias de Gestión para un
Sector en Transformación**

Alumna: Virna Alessandra Vignoli

MBA: 2022

Tutor: Gonzalo Mallo

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es el resultado de un camino que recorrí acompañada y sostenida por muchas personas a lo largo del tiempo, a quienes deseo expresar mi más profundo agradecimiento.

En primer lugar, quiero dedicar esta tesis a mis padres, por su amor incondicional, su constante apoyo y contención en cada etapa de mi vida. Su ejemplo, fortaleza y confianza fueron pilares fundamentales para alcanzar este logro.

Agradezco profundamente a las autoridades, docentes y al personal de la Escuela de Negocios de la Universidad Torcuato Di Tella, quienes, con su compromiso, excelencia académica y calidad humana, enriquecieron cada instancia del programa. También quiero destacar especialmente a mis compañeros de cursada, con quienes no solo compartí desafíos, aprendizajes y experiencias transformadoras, sino que también tuve la fortuna de llevarme grandes amigos, lo que me llena de alegría y gratitud. Sus distintas miradas, saberes y generosidad hicieron de este proceso una vivencia colectiva y profundamente enriquecedora.

A Gonzalo Mallo, mi más sincero agradecimiento por su tiempo, dedicación y valiosas sugerencias, que fueron clave para orientar y dar forma al trabajo final.

Gracias a todos los que, de una u otra manera, formaron parte de este recorrido y contribuyeron a mi crecimiento profesional y personal.

RESUMEN EJECUTIVO

La industria energética está inmersa en una transformación profunda, impulsada por la transición hacia fuentes de energía renovables y la creciente demanda de cumplir con objetivos de sostenibilidad global. Este cambio, aunque esencial para combatir el cambio climático, conlleva importantes riesgos financieros que las empresas del sector deben gestionar de manera estratégica para garantizar su viabilidad y competitividad. Los cuatro riesgos principales que han sido analizados en profundidad en esta tesis y que caracterizan esta transición son la volatilidad de los precios, los riesgos de liquidez, los riesgos regulatorios y los riesgos operativos.

La volatilidad de los precios energéticos, alimentada por factores geopolíticos, económicos y regulatorios, impacta directamente en los ingresos y costos operativos de las empresas. Este entorno de incertidumbre obliga a las organizaciones a implementar estrategias de gestión de riesgos como la diversificación de portafolios energéticos, el uso de instrumentos financieros de cobertura y la adopción de contratos a largo plazo, como los *Power Purchase Agreements (PPAs)*, para mitigar los efectos adversos y garantizar una rentabilidad más estable.

Los riesgos de liquidez representan otro desafío crítico. La transición hacia energías renovables implica altas inversiones iniciales y períodos más prolongados para el retorno de capital, lo que puede generar desbalances temporales en la capacidad financiera de las empresas. El análisis financiero aplicado en esta tesis, utilizando ratios clave como el *Current Ratio* y *Cash Ratio*, permite cuantificar esta presión sobre la liquidez y es fundamental para una planificación que asegure la continuidad operativa y evite interrupciones en proyectos estratégicos intensivos en capital.

Por otro lado, los riesgos regulatorios derivan de los constantes cambios en las políticas gubernamentales, la evolución de los marcos normativos y las variaciones en los subsidios energéticos. Este panorama exige una capacidad de adaptación proactiva por parte de las empresas, mediante la planificación de escenarios, el monitoreo continuo de las regulaciones y la colaboración activa con los responsables de políticas públicas para garantizar que las estrategias empresariales estén alineadas con los requerimientos regulatorios.

Finalmente, los riesgos operativos ligados a la infraestructura y a las tecnologías emergentes también presentan desafíos significativos. La implementación y mantenimiento de nuevas tecnologías para generar energía limpia, así como la modernización de las infraestructuras existentes, requieren una atención constante para minimizar interrupciones y garantizar la eficiencia operativa. En este contexto, la inversión en eficiencia energética y en el desarrollo de capacidades internas en gestión de riesgos y asuntos técnicos son esenciales para abordar estos retos con resiliencia.

La investigación realizada en esta tesis, que incluyó la evaluación de estos riesgos y su manifestación financiera en una empresa multinacional del sector mediante el análisis de ratios

financieros y métricas específicas de inversión/rentabilidad, identificó que la transición crea dinámicas financieras particulares, como la dependencia de los activos heredados para financiar las nuevas inversiones masivas. Asimismo, se identificaron errores comunes en la gestión de estos desafíos que exacerban los riesgos financieros, tales como establecer compromisos ambiciosos sin respaldo financiero o tomar decisiones abruptas de descarbonización que socavan las fuentes de caja necesarias.

En síntesis, el éxito de la transición energética dependerá de la habilidad de las empresas y los gobiernos para gestionar de manera efectiva estos cuatro riesgos financieros clave, adoptando enfoques estratégicos, colaborativos y adaptables. Basado en el análisis de los desafíos, los errores comunes y las manifestaciones financieras, esta tesis propone lecciones clave para las empresas que buscan liderar esta transformación. Estas lecciones enfatizan la necesidad de una gestión de riesgos integrada, maestría financiera para la inversión masiva, una transición de activos equilibrada, priorización de la transparencia y adaptabilidad, y el uso del análisis financiero riguroso para informar la toma de decisiones. Este proceso no solo asegura una transición hacia un modelo más sostenible, sino también una oportunidad para fortalecer la competitividad, estabilidad y responsabilidad social del sector energético en un entorno global en constante evolución.

PALABRAS CLAVE

Transición energética

Riesgos financieros

Energía renovable

Incertidumbre regulatoria

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN EJECUTIVO	3
PALABRAS CLAVE.....	5
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1: RIESGOS FINANCIEROS Y SU IMPACTO EN UN SECTOR EN TRANSICIÓN	12
1.1 Definición y clasificación de los riesgos financieros.....	12
1.2 Industria energética: contexto actual y transición hacia energías renovables.....	13
1.3 Implicancia de los riesgos financieros en el sector energético	21
CAPÍTULO 2: MARCO REGULATORIO	23
2.1 Marco regulatorio y su importancia en el sector energético	23
2.2 Tipos de incertidumbre regulatoria en el sector energético	24
2.3 Estrategias para gestionar la incertidumbre regulatoria	25
2.4 VAN social y el rol de los subsidios en el sector energético	27
CAPÍTULO 3: VOLATILIDAD DE LOS PRECIOS DE LA ENERGÍA	29
3.1 Causas de la volatilidad de los precios de la energía.....	29
3.1 Impacto de la volatilidad de los precios en la rentabilidad de las empresas.....	31
3.1.1 Impacto en los Ingresos de las Empresas	31
3.1.2 Impacto en los Costos Operativos y de Producción	31
3.2 Estrategias para mitigar la volatilidad de los precios de la energía	32
CAPÍTULO 4: RIESGOS OPERATIVOS: INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA	34
4.1 Riesgos asociados con la infraestructura energética existente	34
4.2 Desafíos tecnológicos en la transición hacia energías renovables	35
4.3 Estrategias para gestionar los riesgos operativos.....	36
CAPÍTULO 5: RIESGOS DE LIQUIDEZ.....	38
5.1 Naturaleza de los riesgos de liquidez en el sector energético	38

5.2 Factores que afectan la liquidez en el sector energético.....	39
5.3 Estrategias para gestionar los riesgos de liquidez.....	44
CAPÍTULO 6: MARCO DE SOSTENIBILIDAD Y FINANZAS VERDES.....	46
6.1 Concepto de finanzas verdes y su relevancia para el sector energético	46
6.2 Instrumentos Financieros Verdes para la Energía Renovable	47
6.3 Desafíos y oportunidades en el marco de sostenibilidad del sector energético	48
CAPITULO 7: CASO EMPRESA MULTINACIONAL DE ENERGIA	51
7.1 Potenciales desafíos del contexto actual	51
7.2 Evaluación financiera aplicada: ratios clave para medir riesgos	54
7.3 Errores comunes en la gestión de los desafíos de la transición energética	60
7.4 Lecciones clave para multinacionales de energía en la transición exitosa.....	62
CONCLUSIONES	65
LISTA DE REFERENCIAS.....	68

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Aumento de la demanda de energía 2024-2030	16
Gráfico 2 - Duración media de las interrupciones del suministro eléctrico por país y región (promedio 2016–2020).....	18
Gráfico 3 - Disminución de los costos de las baterías (goldman sachs, 2024)	20
Gráfico 4 - Tendencia en la generación de energía con fuentes renovables y su pronóstico para 2025	20
Gráfico 5 - Evolución de los precios de la energía	29
Gráfico 6 - Crecimiento proyectado de la capacidad de generación de energía renovable.....	37
Gráfico 7 - Desigualdad Global en el Apoyo Financiero a la Energía Limpia y la Asequibilidad Energética	41
Gráfico 8 - Emisiones anuales de gases de efecto invernadero por región del mundo (1850–2023).....	46
Gráfico 9 - Evolución de las emisiones globales de bonos temáticos por tipo (2012–2022) ..	48
Gráfico 10 - Inversión en energías renovables.....	53

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Pilares de la Transformación del Sistema Energético	14
Ilustración 2 - Características Clave del Sistema Energético en Transformación	15
Ilustración 3 - Mapa mundial de la demanda eléctrica de centros de datos por clúster (GW). 17	
Ilustración 4 - Distribución geográfica de instalaciones de manufactura de tecnologías limpias en Europa: baterías, energía solar fotovoltaica y eólica.....	39
Ilustración 5 - Estructura Financiera Típica de un Proyecto de Energía Renovable.....	44
Ilustración 6 - Estado de Situacion Patrimonial 31/12/2024 - FORMULARIO 10-K de AES Corporation.....	55
Ilustración 7 - Estado de Resultados 31/12/2024 - FORMULARIO 10-K DE AES CORPORATION	57
Ilustración 8 - Seccion CAPEX - FORMULARIO 10-K DE AES CORPORATION	58
Ilustración 9 - Resultados por segmento - FORMULARIO 10K DE AES CORPORATION	59

INTRODUCCIÓN

La industria energética ha estado en constante transformación en los últimos años, impulsada por una serie de factores globales y regionales. La creciente preocupación por el cambio climático, los avances en energías renovables y la presión regulatoria por adoptar tecnologías más sostenibles han llevado a un proceso de transición hacia un modelo energético más limpio. Sin embargo, este cambio, aunque lleno de oportunidades, también está acompañado de importantes desafíos, especialmente para las empresas del sector energético.

A nivel mundial, eventos como la pandemia de COVID-19, la guerra en Ucrania y los conflictos en Oriente Medio han exacerbado la volatilidad de los mercados de energía y han retrasado los avances hacia el acceso universal a una energía asequible y sostenible para 2030. Los países en desarrollo, que enfrentan la carga más pesada de esta transición, se ven particularmente afectados por la volatilidad de los precios de la energía y la incertidumbre regulatoria, lo que ha generado situaciones de racionamiento energético y ha profundizado la pobreza energética.

En este contexto, las empresas del sector deben afrontar una serie de riesgos financieros que incluyen la volatilidad de los precios de la energía, la incertidumbre regulatoria, los riesgos operativos derivados de la infraestructura energética existente, y los riesgos de liquidez debido a la necesidad de realizar inversiones sustanciales en nuevas tecnologías. Estos riesgos no solo afectan la rentabilidad, sino que también impactan la capacidad de las empresas para tomar decisiones estratégicas informadas y sostenibles.

La volatilidad de los precios de la energía, por ejemplo, está influenciada por factores geopolíticos, fluctuaciones de oferta y demanda, y políticas energéticas cambiantes. Esta incertidumbre puede generar dificultades en la planificación financiera, ya que las empresas deben enfrentarse a los riesgos de precios impredecibles, lo que dificulta la estimación de ingresos y la protección contra pérdidas económicas. Además, la transición hacia las energías renovables requiere inversiones significativas en nuevas tecnologías, lo que puede generar riesgos de liquidez, especialmente en un contexto de restricciones fiscales y dificultades para acceder a financiamiento, sobre todo en mercados emergentes.

En paralelo, la incertidumbre regulatoria es otro riesgo clave que enfrenta el sector energético. Los cambios en las políticas gubernamentales, las normativas ambientales y los subsidios a las energías tradicionales pueden afectar el retorno de inversión de proyectos en energías renovables, lo que genera un entorno financiero impredecible. A esto se suma la creciente presión de los inversionistas y las partes interesadas para que las empresas cumplan con estándares más estrictos de sostenibilidad, lo que puede generar costos adicionales.

A pesar de estos desafíos, la transición hacia las energías renovables sigue siendo una prioridad global. No obstante, los combustibles fósiles siguen cubriendo aproximadamente el 80% de la demanda energética mundial, lo que genera una tensión entre los objetivos climáticos y la necesidad de garantizar un suministro energético confiable. A medida que los costos de las tecnologías solares y eólicas continúan cayendo, la inversión en energías limpias se vuelve más

atractiva, pero las fluctuaciones en los precios de los combustibles fósiles siguen siendo un factor que influye en las decisiones financieras del sector.

En este panorama, las empresas energéticas deben desarrollar estrategias efectivas de gestión de riesgos para hacer frente a los desafíos de la transición energética. El objetivo de esta investigación es analizar los riesgos financieros asociados con la transformación del sector energético, evaluar su impacto en las decisiones estratégicas de inversión y proponer un marco de gestión de riesgos que permita a las empresas adaptar sus modelos de negocio y optimizar sus inversiones en un entorno volátil e incierto.

CAPÍTULO 1: RIESGOS FINANCIEROS Y SU IMPACTO EN UN SECTOR EN TRANSICIÓN

1.1 Definición y clasificación de los riesgos financieros

En primer lugar, es importante entender qué son los riesgos financieros y cómo se clasifican. Los riesgos financieros son aquellos que pueden afectar la rentabilidad, la estabilidad financiera y las decisiones estratégicas de una empresa. De acuerdo con el autor Phillippe Jorion (2010), “el riesgo financiero es la posibilidad de perder dinero en una inversión o una operación comercial debido a cambios en variables financieras como las tasas de interés, los tipos de cambio, los precios de los *commodities* o la calidad crediticia” (p. 3).

Dentro de los principales tipos de riesgos financieros se encuentran:

- Riesgo de mercado (*Market Risk*): este tipo de riesgo está relacionado con las fluctuaciones en los precios de los activos financieros debido a factores externos, como cambios en los precios de las materias primas, las tasas de interés, los tipos de cambio o los precios de los activos. Se trata de un riesgo financiero que aparece a causa de las incertidumbres económicas propias del sistema financiero, las cuales pueden afectar tanto al desempeño de una empresa en concreto como a muchas de ellas.

- Riesgo de Crédito (*Credit Risk*): se refiere a la posibilidad de que una contraparte (cliente, proveedor o institución financiera) no cumpla con sus obligaciones de pago. Esto es particularmente relevante cuando se tienen transacciones financieras que dependen de la solvencia de las contrapartes.

- Riesgo de Liquidez (*Liquidity Risk*): este riesgo está relacionado con la dificultad de convertir activos en efectivo sin incurrir en pérdidas significativas o la incapacidad para cumplir con obligaciones de pago debido a la falta de recursos líquidos. Es especialmente importante cuando una empresa no tiene suficiente capital disponible para afrontar sus deudas o necesidades de financiamiento a corto plazo.

Se debe tener en cuenta que una empresa puede tener una cantidad significativa de capital, pero, al mismo tiempo, un alto riesgo de liquidez si no puede convertir esos activos en dinero para cubrir sus gastos a corto plazo.

- Riesgo Operacional (*Operational Risk*): se refiere a la posibilidad de sufrir pérdidas debido a fallos en los sistemas, procesos, personas o infraestructura interna de la empresa. Estos eventos pueden ser causados por errores humanos, fallos tecnológicos, desastres naturales o incluso fraudes.

- Riesgo Regulatorio (*Regulatory Risk*): relacionado a las pérdidas potenciales que pueden ocurrir como resultado de cambios en las políticas, normativas o leyes que afectan a la empresa. Estos cambios pueden alterar la viabilidad financiera de las operaciones de la empresa.

- Riesgo de Tasa de Interés (*Interest Rate Risk*): surge cuando las fluctuaciones en las tasas de

interés afectan el valor de los activos financieros o el costo de las deudas. Las empresas que dependen de la financiación externa para sus operaciones o inversiones están expuestas a este riesgo.

- Riesgo Geopolítico (*Geopolitical Risk*): está relacionado con los cambios en el entorno político y económico global, incluyendo la inestabilidad política, las guerras, los conflictos y las tensiones internacionales que afectan el comportamiento del mercado financiero y las operaciones de las empresas.

Asumir riesgos es fundamental en los negocios, ya que es el motor de crecimiento y de rentabilidad. Es más, comprender la posibilidad del riesgo financiero puede conducir a una toma de decisiones comerciales o de inversión mejores y más informadas. Y es que los riesgos financieros, en sí mismos, no son ni buenos ni malos, sino que, según las circunstancias, presentan ciertas ventajas y desventajas.

1.2 Industria energética: contexto actual y transición hacia energías renovables

La industria energética ha sido un pilar fundamental para el desarrollo económico y social global durante más de un siglo, caracterizándose por una fuerte dependencia de los combustibles fósiles como el petróleo, el gas natural y el carbón. Esta estructura energética tradicional ha impulsado el crecimiento de las economías industriales, pero también ha generado una serie de problemas ambientales y geopolíticos, como el cambio climático, la contaminación atmosférica y la volatilidad de los precios de los recursos energéticos.

En los últimos años, la creciente preocupación por los efectos del cambio climático ha impulsado un cambio de paradigma en la industria energética. A nivel global, los gobiernos, empresas y ciudadanos están reconociendo la necesidad de adoptar modelos de desarrollo más sostenibles y menos contaminantes. En este contexto, la transición hacia energías renovables se ha convertido en una prioridad tanto para los países desarrollados como para los emergentes. Fuentes de energía como la solar, la eólica, la hidroeléctrica y la biomasa están ganando terreno, ofreciendo alternativas menos contaminantes y más abundantes que los combustibles fósiles.

Esta transición no es sencilla y enfrenta una serie de desafíos. Entre ellos se incluyen la incertidumbre regulatoria, la necesidad de modernizar la infraestructura energética, y la resistencia de sectores tradicionales que dependen del modelo energético basado en combustibles fósiles. Sin embargo, las ventajas a largo plazo de las energías renovables, como la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, la mejora en la seguridad energética y la creación de nuevos empleos, están motivando a diversos actores a invertir en estas tecnologías.

En este contexto, la transformación del sistema energético se articula en torno a tres pilares fundamentales que orientan el desarrollo y la planificación del sector: la descarbonización, la digitalización y la descentralización. Estos elementos permiten avanzar hacia un sistema más sostenible, resiliente y centrado en el usuario final, como se observa a continuación:

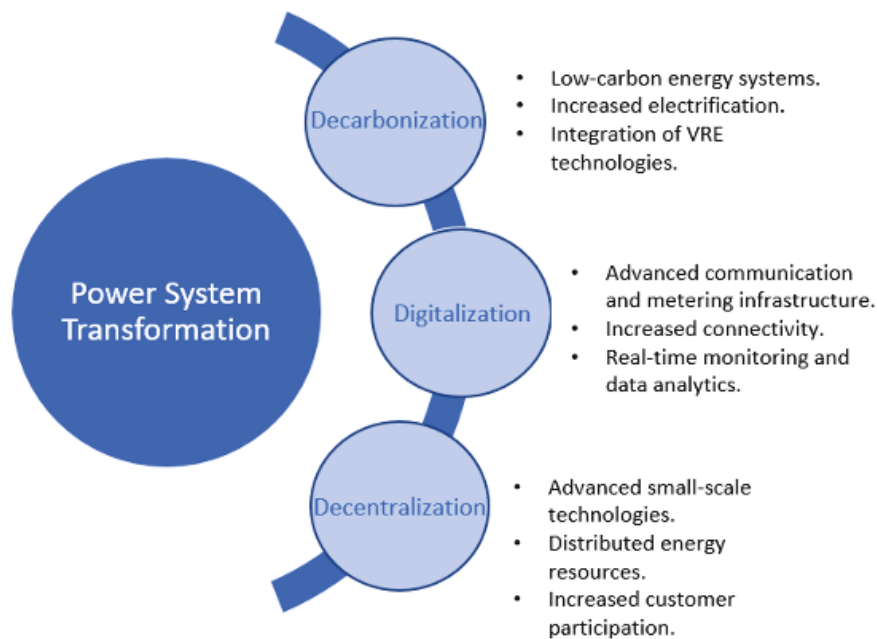


ILUSTRACIÓN 1 - PILARES DE LA TRANSFORMACIÓN DEL SISTEMA ENERGÉTICO

La evolución hacia un sistema energético más flexible y adaptativo también requiere considerar las características clave que debe cumplir para responder eficientemente a los desafíos actuales. Estas son la flexibilidad, la eficiencia del mercado, la confiabilidad y la resiliencia, las cuales aseguran un balance óptimo entre oferta y demanda, la capacidad para resistir y recuperarse de perturbaciones, y la maximización del bienestar social.

En el siguiente gráfico se resumen estas características clave, las cuales son fundamentales para el desarrollo de un sistema energético robusto y sostenible. Este esquema permite visualizar cómo cada una de ellas cumple un rol específico, pero a la vez interrelacionado, en la capacidad del sistema para afrontar los desafíos tecnológicos, ambientales y geopolíticos propios de la transición energética.

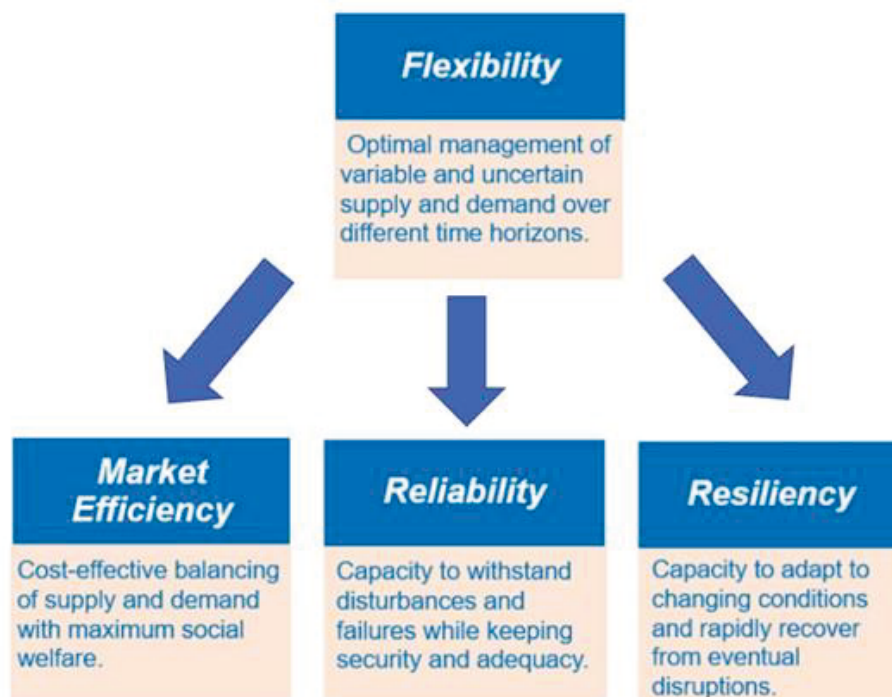


ILUSTRACIÓN 2 - CARACTERÍSTICAS CLAVE DEL SISTEMA ENERGÉTICO EN TRANSFORMACIÓN

En un contexto global marcado por la guerra en Ucrania, que ha desencadenado una crisis energética sin precedentes, el mundo se ha visto impulsado a diversificar sus fuentes de energía para satisfacer la creciente demanda. En 2022, las energías renovables crecieron más de un 10%, contribuyendo a una pequeña reducción de las emisiones de CO2 del sector eléctrico. Este crecimiento ha sido alentado por la caída de los costos de las energías renovables. Según la Agencia Internacional de Energía (AIE)¹, la energía solar y eólica han alcanzado precios más competitivos que las fuentes convencionales de energía, lo que ha facilitado su expansión.

A pesar de este progreso, la transición sigue siendo un reto. El sector energético y de *commodities* enfrentará en 2025 una transformación profunda impulsada por las tendencias en tecnología y la sostenibilidad, siendo la inteligencia artificial en energía la base de innovación en el sector. Según el informe *Guide to Next 2025* de Publicis Sapient (2024), cinco tendencias clave están moldeando este cambio:

1. Inteligencia artificial como motor de cambio: La inteligencia artificial continuará siendo protagonista en el desarrollo del sector. Según datos recientes, la demanda energética global está en aumento, impulsada por sectores como la industria, el transporte eléctrico y la infraestructura de centros de datos. Si bien estos últimos representan una fracción menor en

¹La Agencia Internacional de la Energía es una organización internacional, creada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) tras la crisis del petróleo de 1973, que busca coordinar las políticas energéticas de sus Estados miembros, con la finalidad de asegurar energía confiable, adquirible y limpia a sus respectivos habitantes.

comparación con otros sectores, su consumo está creciendo rápidamente debido a las necesidades computacionales avanzadas.

El siguiente gráfico ilustra cómo la demanda energética se distribuye entre distintos sectores, destacando el impacto de la inteligencia artificial y el crecimiento del consumo de los centros de datos. Esto subraya la importancia de desarrollar estrategias eficientes para la integración de energías renovables en el sistema eléctrico.

Increase in electricity demand by sector, Base Case, 2024-2030

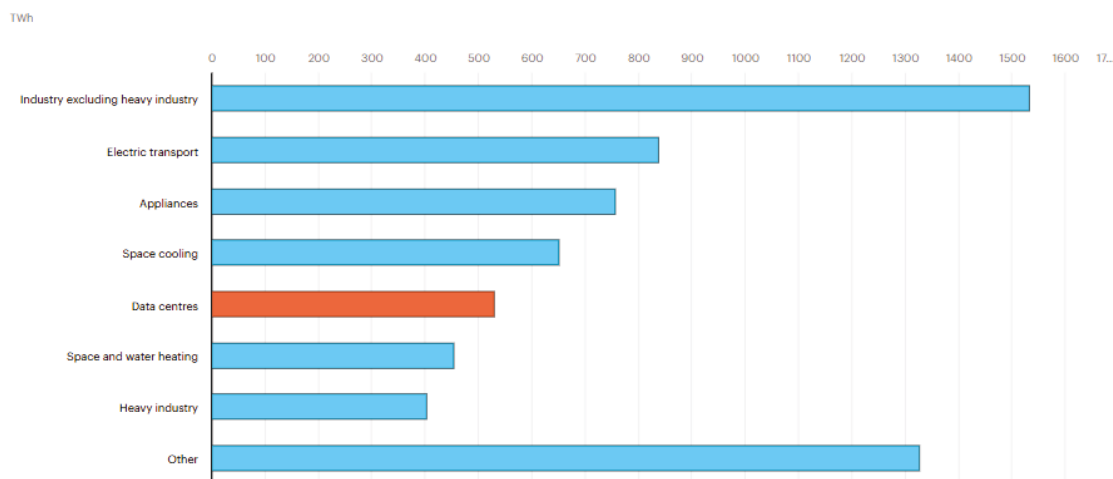


GRÁFICO 1 - AUMENTO DE LA DEMANDA DE ENERGÍA 2024-2030

Con un valor proyectado de 4.6 mil millones de dólares en el mercado de energías renovables para 2032, la IA se utiliza para optimizar operaciones y reducir desperdicios. Entre sus aplicaciones destacan el mantenimiento predictivo, los análisis de tendencias del mercado y la integración de energías renovables en sistemas tradicionales.

La incorporación de la IA también plantea nuevos desafíos sobre la planificación de infraestructuras y el consumo eléctrico. Gracias a modelos avanzados de predicción meteorológica, la IA ofrece estimaciones más rápidas y precisas de la producción de plantas solares y eólicas; facilita la monitorización en tiempo real y la optimización de líneas de transmisión; e impulsa el desarrollo de nuevas químicas de baterías. Sin embargo, estas cargas de cómputo intensivo han impulsado la construcción de centros de datos de gran escala: mientras que un centro de datos convencional requiere entre 10 y 25 MW de potencia, las instalaciones hiperescaladas orientadas a IA pueden superar los 100 MW—equivalente al consumo anual de unas 100 000 viviendas—, lo que tensiona la estabilidad de las redes locales.

Este escenario adquiere especial relevancia en economías emergentes. Sólo el 60 % de la población en estas regiones dispone de acceso confiable a Internet, y el coste de los datos puede triplicar o cuadruplicar el promedio global por hogar. Además, los países avanzados concentran más del 90 % de la capacidad global de centros de datos, mientras que dos tercios de la población mundial vive en zonas que generan menos de un tercio de la electricidad global.

La siguiente ilustración permite observar esta disparidad, mostrando la distribución de la infraestructura digital y la generación eléctrica a nivel global. Estos datos reflejan cómo la desigualdad digital y energética limita el aprovechamiento de la IA en entornos donde podría tener un impacto social significativo:

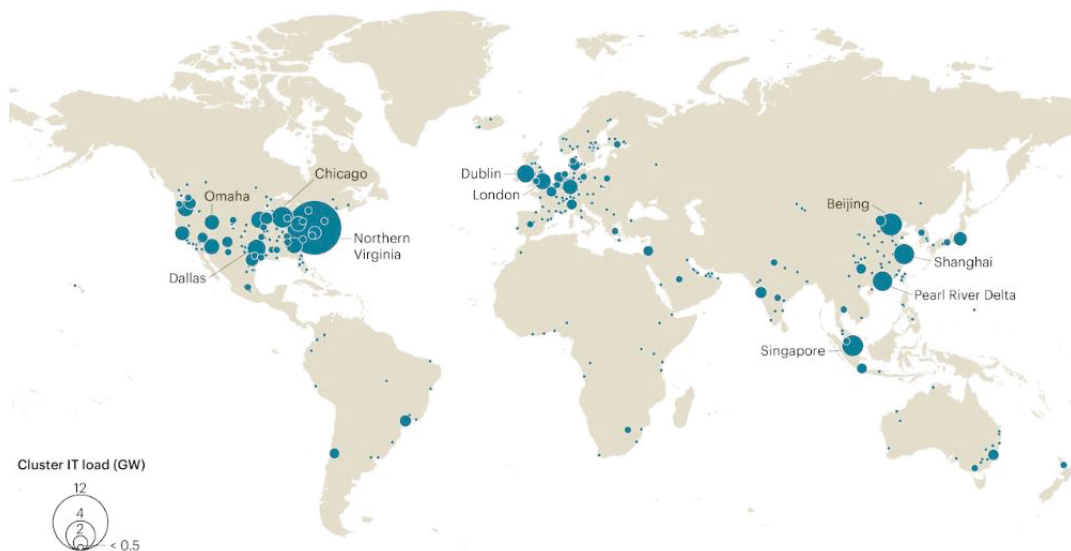


ILUSTRACIÓN 3 - MAPA MUNDIAL DE LA DEMANDA ELÉCTRICA DE CENTROS DE DATOS POR CLÚSTER (GW)

Por tanto, resulta imprescindible abordar la planificación conjunta de infraestructuras eléctricas y digitales. Solo mediante el desarrollo sincronizado de redes robustas de transmisión eléctrica y de telecomunicaciones asequibles se podrá liberar el verdadero potencial de la IA —desde el monitoreo remoto de activos hasta el análisis avanzado de grandes volúmenes de datos—, especialmente en mercados emergentes donde ambos recursos son escasos.

Finalmente, la fiabilidad del suministro eléctrico emerge como una barrera crítica. En regiones con cortes frecuentes, la operación continua de centros de datos exige costosos sistemas de respaldo (generadores, baterías de alta capacidad), lo cual incrementa notablemente tanto el CapEx como el OpEx de los proyectos y puede llevar a las empresas a optar por servicios en la nube o hosting en el extranjero.

A continuación, el gráfico muestra la relación entre la estabilidad del suministro eléctrico y el crecimiento de centros de datos en distintas regiones. Esta visualización destaca cómo la necesidad de energía confiable puede afectar decisiones estratégicas sobre infraestructura y desarrollo tecnológico.

End-user power supply interruption indicators by country, 2016-2020 average

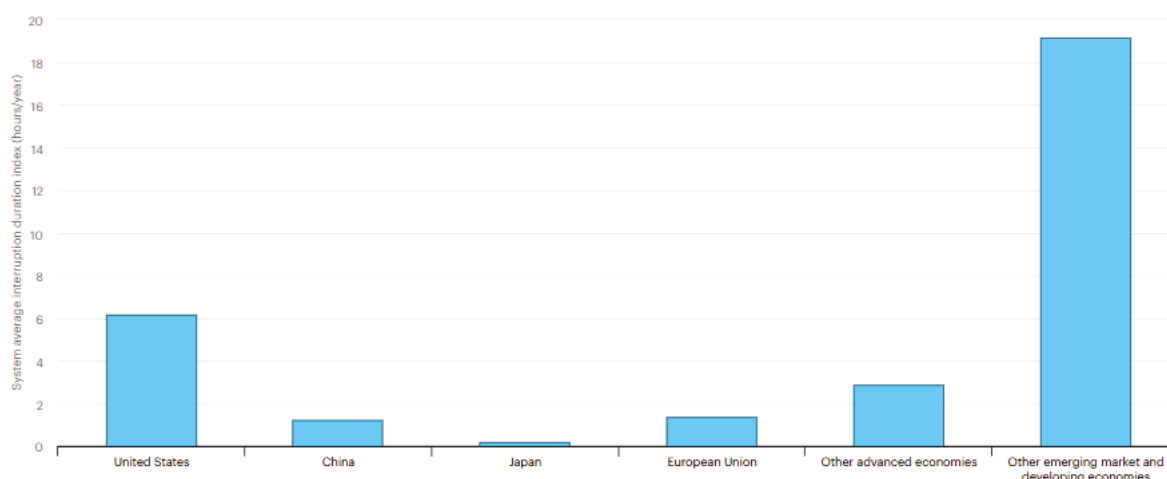


GRÁFICO 2 - DURACIÓN MEDIA DE LAS INTERRUPCIONES DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO POR PAÍS Y REGIÓN (PROMEDIO 2016–2020)

Asimismo, la coexistencia de grandes inversiones en infraestructura digital con comunidades rurales que sufren escasez crónica de electricidad —como se observa en varios países de América Latina y África— subraya la urgencia de garantizar un suministro local fiable. Solo así será posible cerrar las brechas digitales y energéticas y asegurar que la IA se convierta en un verdadero motor de cambio para todos los actores del sector.

2. El desafío de la cadena de suministro: En un contexto de incertidumbre geopolítica y climática, la estabilidad de las cadenas de suministro será crucial. Tecnologías como el análisis predictivo ayudarán a identificar interrupciones y gestionar recursos clave como el cobre, cuya demanda sigue creciendo debido a su uso en baterías y centros de datos. Empresas que adopten estas herramientas estarán mejor preparadas para minimizar riesgos y garantizar la continuidad de sus operaciones en 2025.

3. El impulso hacia las energías renovables: Aunque las energías renovables ganan terreno, la transición sigue siendo un reto. Se espera que estas superen al carbón como fuente principal de energía en 2025, según la Agencia Internacional de Energía. Sin embargo, altos costos y dificultades de rentabilidad han ralentizado su adopción.

4. Modernización de infraestructura: el camino hacia la eficiencia: Las empresas energéticas aún dependen de sistemas antiguos que no se adaptan a las demandas tecnológicas actuales. La modernización de redes, el almacenamiento de energía y la adopción de plataformas digitales son esenciales para mejorar la eficiencia operativa y reducir costos. En 2025, la transformación hacia la nube será un factor crítico, aunque solo el 32% de las empresas considera que sus esfuerzos en este ámbito están maduros.

5. Competencia y nuevos modelos de negocio: La rentabilidad seguirá siendo el eje central del sector en 2025. Empresas como ExxonMobil han demostrado que los combustibles fósiles aún generan grandes ganancias, pero la sostenibilidad exige diversificar fuentes de ingresos y

explorar nuevos modelos de negocio. Surgen así servicios energéticos basados en datos, redes minoristas de energía y plataformas P2P², que permiten capturar oportunidades en un mercado dinámico y competitivo.

En Enero del presente año, se realizó la Reunión Anual del Foro Económico Mundial de 2025, en la cual la energía fue un tema clave: los debates se centraron en la seguridad energética, las respuestas a la creciente demanda y cómo la energía permite el desarrollo económico. Asimismo, la inteligencia artificial y la política energética de Estados Unidos fueron temas importantes de discusión, centrándose en el impacto de los avances tecnológicos y las decisiones regulatorias en los mercados globales y la transición energética.

Aunque los cambios geopolíticos y la fragmentación del comercio fueron importantes, las conversaciones fueron más matizadas que en años anteriores, con un fuerte reconocimiento de la necesidad de colaboración para abordar los futuros desafíos energéticos. Pese a que gobiernos como el de Estados Unidos avivan los temores de una desaceleración de la transición energética (por sus medidas tales como el levantamiento de las restricciones a la producción de petróleo y gas y la retirada del Acuerdo Climático de París), existen argumentos comerciales y económicos para que se produzca la transición energética gracias a dos principales factores:

- la caída de los costos de las energías renovables: en 2020, la energía renovable fue la fuente de energía más barata del mundo. Los costos globales de la energía solar y eólica han disminuido en la última década, y la energía eólica terrestre también es ahora un 68% más barata que hace 10 años, según IRENA. Mientras tanto, los costos de electricidad de los paneles solares fotovoltaicos a gran escala cayeron un 85%.

- la caída de los costos de las baterías de los vehículos eléctricos: motivada principalmente por dos factores, el primero, es la innovación tecnológica. Se están viendo múltiples nuevos productos de baterías que han sido lanzados, los cuales tienen una densidad energética un 30% más alta y un costo más bajo. El segundo factor es la continuación de la caída de los precios de los metales para baterías. Esto incluye el litio y el cobalto, y cerca del 60% del costo de las baterías proviene de los metales.

²“El comercio de energía entre pares (P2P) es un sistema descentralizado que permite a personas o entidades comprar y vender directamente sus excedentes de energía, a menudo mediante tecnología blockchain o plataformas digitales similares. Este innovador modelo permite que los consumidores de energía también se conviertan en productores, a menudo denominados ‘prosumidores’” (Hoffman, 2024, párr. 1)

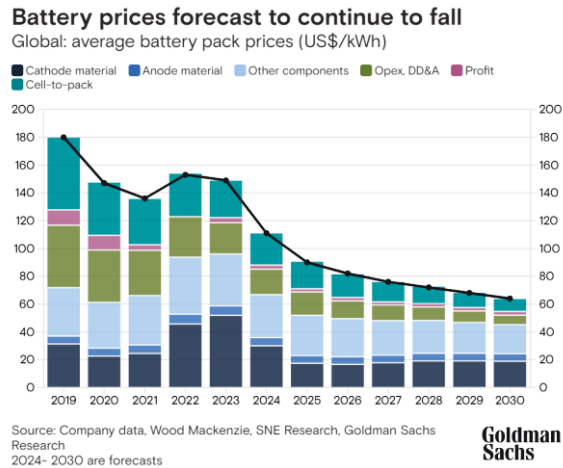


GRÁFICO 3 - DISMINUCIÓN DE LOS COSTOS DE LAS BATERÍAS (GOLDMAN SACHS, 2024)

Las energías renovables han mostrado un prometedor aumento en los últimos años. La Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA) estima que el 90% de la electricidad mundial podrá provenir de fuentes renovables para 2050. El gráfico a continuación muestra la tendencia de las fuentes de energía renovables en los últimos años y su expectativa para 2025.

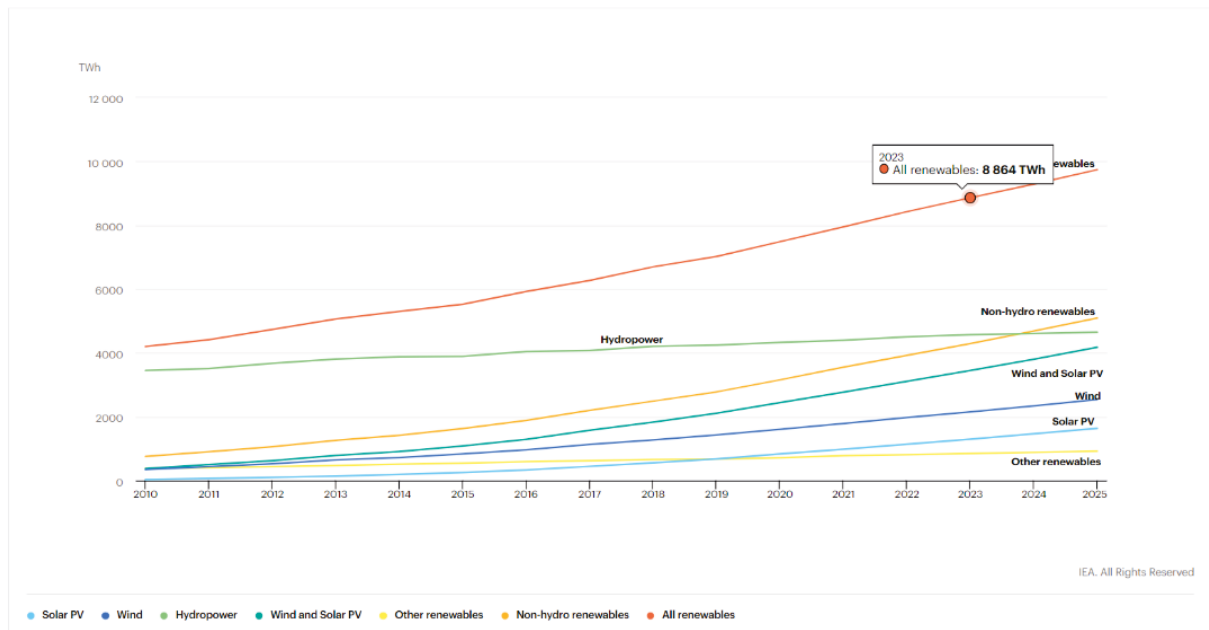


GRÁFICO 4 - TENDENCIA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA CON FUENTES RENOVABLES Y SU PRONÓSTICO PARA 2025

Para mantener el calentamiento global en no más de 1.5°C, las emisiones deben reducirse un 45% para 2030 y alcanzar cero emisiones netas para 2050, según la ONU.

Entonces, ¿cómo se puede aumentar la adopción de la tecnología de energía limpia para lograr esto? Según el Director Ejecutivo de la IEA, Fatih Birol: "Reducir la burocracia, acelerar los

permisos y proporcionar los incentivos adecuados para una implementación más rápida de las energías renovables son algunas de las acciones más importantes que los gobiernos pueden tomar para abordar los desafíos actuales de seguridad energética y del mercado, mientras mantienen viva la posibilidad de alcanzar nuestros objetivos climáticos internacionales."

1.3 Implicancia de los riesgos financieros en el sector energético

El sector energético presenta particularidades que lo hacen especialmente vulnerable a ciertos tipos de riesgos financieros. Al estar intrínsecamente ligado a variables externas como los precios de las materias primas, las políticas gubernamentales y la estabilidad económica global, enfrenta desafíos significativos en la gestión de riesgos. Entre ellos, los riesgos de mercado y regulatorios son los más críticos, ya que pueden impactar directamente la rentabilidad y viabilidad de los proyectos. Sin embargo, los riesgos de liquidez y operativos también desempeñan un papel clave, debido a las altas inversiones requeridas para infraestructura y almacenamiento.

La volatilidad de los precios de la energía es un factor determinante que afecta los ingresos de las empresas del sector. En el caso de las energías renovables, la dependencia de *los Power Purchase Agreements (PPA)*³ ayuda a mitigar este riesgo al garantizar precios fijos por largos períodos. No obstante, la variabilidad en los precios del mercado spot sigue representando un desafío, especialmente para aquellas empresas con mayor exposición a estas fluctuaciones, lo que dificulta la planificación financiera y las inversiones a largo plazo.

A su vez, la transición hacia un modelo energético más sostenible exige inversiones significativas en nuevas tecnologías, redes de transmisión y sistemas de almacenamiento. Esta alta demanda de capital hace que el riesgo de liquidez sea un factor crítico, particularmente en mercados donde los subsidios o incentivos a renovables son inciertos. En estos contextos, las empresas pueden enfrentar dificultades para sostener su liquidez y continuar invirtiendo en infraestructura limpia.

El riesgo regulatorio es otro de los principales desafíos del sector, ya que la estabilidad normativa es clave para atraer inversiones. Empresas que operan en entornos con políticas energéticas fluctuantes pueden ver comprometida su capacidad de financiamiento, especialmente si se producen cambios en la regulación sobre conexión a redes o modificaciones en los esquemas de subsidios e incentivos a energías renovables. Estas alteraciones pueden afectar significativamente la rentabilidad de los proyectos, generando incertidumbre en el mercado y desincentivando la transición energética.

En este contexto, comprender y gestionar eficazmente estos riesgos será clave para el éxito de las empresas y para generar confianza en los inversores. La capacidad de anticiparse a posibles

³Es un contrato a largo plazo mediante el cual un generador de energía acuerda vender electricidad a un comprador, a un precio preestablecido. Este tipo de contrato es común en proyectos de energías renovables, ya que permite asegurar ingresos estables y predecibles, reduciendo el riesgo de exposición a la volatilidad del mercado y facilitando el financiamiento de las inversiones iniciales.

fluctuaciones del mercado, adaptarse a los cambios regulatorios y garantizar estabilidad financiera determinará qué actores podrán consolidarse en una industria en plena transformación.

CAPÍTULO 2: MARCO REGULATORIO

2.1 Marco regulatorio y su importancia en el sector energético

El sector energético es un pilar fundamental de la sociedad moderna, impulsando economías, industrias y la vida cotidiana. Actualmente, atraviesa una transformación significativa debido a la urgencia de abordar el cambio climático, los avances tecnológicos y los factores geopolíticos. Un claro ejemplo es la invasión de Ucrania, que evidenció la vulnerabilidad del mercado energético global ante eventos geopolíticos, generando fluctuaciones en los precios y afectando la seguridad del suministro. La estabilidad y sostenibilidad del sector son esenciales para el desarrollo económico y social, ya que interrupciones en el suministro pueden desencadenar crisis económicas y disturbios sociales.

Un marco regulatorio sólido es clave para guiar el desarrollo y la transición del sector energético. Proporciona una estructura para gestionar la producción, distribución y consumo de energía, influyendo en las decisiones de inversión, el comportamiento del mercado y la adopción de nuevas tecnologías. Políticas gubernamentales bien diseñadas pueden fomentar la competencia, proteger a los consumidores, promover la sostenibilidad ambiental y estimular la innovación en tecnologías más limpias.

Los modelos regulatorios varían según el contexto histórico, económico y político de cada país. Mientras algunos gobiernos mantienen un control estatal sobre el sector energético, otros adoptan modelos liberalizados con agencias reguladoras independientes. También existen enfoques híbridos que combinan ambos sistemas para equilibrar seguridad energética, asequibilidad y sostenibilidad. Organismos internacionales como la Agencia Internacional de Energía (IEA) y el Banco Mundial juegan un papel clave en la formulación de políticas, proporcionando análisis y promoviendo la cooperación regional en materia energética.

Sin embargo, persisten diferencias regulatorias entre regiones, lo que supone desafíos para las empresas multinacionales que operan en distintos marcos legales. Navegar por estas regulaciones requiere esfuerzos y recursos significativos. A pesar de ello, se han impulsado iniciativas para armonizar estándares en áreas como las energías renovables y el comercio energético transfronterizo.

Las regulaciones establecen las normas del mercado energético, promoviendo la transparencia, la competencia justa y la estabilidad. Definen prácticas aceptables, limitan el abuso de poder de actores dominantes y pueden intervenir en la fijación de precios para evitar especulación. Además, facilitan la integración de nuevas tecnologías y la entrada de nuevos participantes, favoreciendo un mercado dinámico e innovador.

Un entorno regulatorio estable y predecible reduce los riesgos de inversión y fomenta el financiamiento de proyectos a largo plazo. Los inversores buscan reglas claras sobre tarifas, acceso a la red y estándares ambientales para comprometer capital en proyectos energéticos. La estabilidad regulatoria es especialmente relevante para las energías renovables, que requieren inversiones significativas. La incertidumbre, en cambio, puede paralizar su desarrollo.

Las regulaciones ambientales establecen estándares sobre emisiones, gestión de residuos y uso de suelo, reduciendo el impacto ambiental de la producción y el consumo de energía. También pueden fijar objetivos de reducción de emisiones y exigir la adopción de energías limpias. Por su parte, las regulaciones sociales garantizan que los proyectos energéticos se desarrollen de manera responsable, abordando temas como la participación comunitaria, los derechos sobre la tierra y las condiciones laborales.

Además de su impacto ambiental y social, la regulación energética protege a los consumidores al garantizar precios justos, calidad de servicio y acceso equitativo a la energía. Establece mecanismos para la resolución de disputas y la supervisión de estándares de servicio. En muchos casos, las autoridades reguladoras implementan políticas de apoyo a poblaciones vulnerables mediante subsidios o programas de asistencia.

En definitiva, la regulación energética es una herramienta clave para equilibrar seguridad, eficiencia y sostenibilidad en el sector. Un marco regulador bien diseñado no solo fortalece la estabilidad del mercado, sino que también impulsa la transición hacia un sistema energético más resiliente y alineado con los desafíos del futuro.

2.2 Tipos de incertidumbre regulatoria en el sector energético

Los cambios en las prioridades gubernamentales respecto a la combinación energética, el cambio climático y la seguridad energética pueden generar un alto grado de incertidumbre regulatoria. Esto ocurre especialmente cuando hay transiciones de gobierno que implican un cambio de orientación en la política energética. La inestabilidad en las regulaciones afecta directamente el desarrollo de proyectos, en especial aquellos de energías renovables, que requieren inversiones significativas y períodos de recuperación prolongados.

Un ejemplo clave de este fenómeno es el impacto de los cambios de administración en Estados Unidos, donde la política energética ha variado significativamente en los últimos años. Durante el mandato de Joe Biden, se implementaron políticas transformadoras enfocadas en la promoción de energías limpias y la lucha contra el cambio climático. Su administración veía el desafío climático como una oportunidad para revitalizar el sector energético, impulsar el crecimiento económico y generar nuevos empleos de calidad. Su plan incluía una inversión de 1,7 billones de dólares en diez años, con el objetivo de lograr una economía 100% limpia y con cero emisiones netas para 2050. Sin embargo, con el regreso de Donald Trump al poder en 2025, muchas de estas políticas han sido revertidas. Trump ha priorizado la producción nacional de combustibles fósiles y ha desmantelado regulaciones destinadas a combatir el cambio climático.

Esta alternancia en las políticas energéticas genera incertidumbre en el sector, especialmente para las empresas que dependen de marcos regulatorios estables para atraer inversiones. Las compañías extranjeras, incluidas las españolas, han expresado inquietud por los cambios en Estados Unidos, ya que pueden afectar sus planes de expansión en este mercado. A nivel global,

esta volatilidad subraya la importancia de regulaciones predecibles que fomenten inversiones sostenibles en el sector energético.

La incertidumbre regulatoria en el sector energético puede manifestarse de diversas maneras. Una de las principales fuentes de inestabilidad es la modificación frecuente de leyes y políticas gubernamentales. Cambios abruptos en regulaciones sobre impuestos al carbono, subsidios o incentivos pueden afectar la rentabilidad de los proyectos. En mercados donde los incentivos a las renovables son inciertos, las empresas pueden enfrentar dificultades para sostener su liquidez y continuar invirtiendo en infraestructura limpia.

La falta de estabilidad en los marcos regulatorios también genera desconfianza en los inversores. En algunos países, las leyes energéticas pueden ser modificadas o aplicadas de manera inconsistente, lo que impide la planificación de proyectos a largo plazo. Además, los retrasos en la toma de decisiones y en la obtención de permisos pueden paralizar inversiones, ya que procesos burocráticos ineficientes afectan directamente los tiempos de ejecución de proyectos energéticos.

Otro factor relevante es la existencia de conflictos entre regulaciones locales, nacionales e internacionales. En mercados energéticos abiertos, pueden surgir normativas contradictorias entre distintos niveles de gobierno, dificultando la implementación de proyectos. Por ejemplo, una normativa nacional que incentive las energías renovables puede verse obstaculizada por políticas locales que prioricen combustibles fósiles o impongan restricciones en la conexión a la red eléctrica.

Las empresas del sector también enfrentan incertidumbre debido a los cambios en regulaciones ambientales y de emisiones. La implementación de nuevas normativas sobre reducción de CO₂, eficiencia energética o descarbonización puede generar costos adicionales imprevistos. En paralelo, el intervencionismo estatal en la fijación de tarifas eléctricas también puede afectar la estabilidad financiera de las compañías, especialmente en contextos de inflación o crisis económicas.

Por último, la judicialización de normas energéticas agrega otra capa de incertidumbre. En algunos países, regulaciones clave pueden ser impugnadas en tribunales, retrasando su implementación y afectando la viabilidad de contratos de suministro, concesiones y acuerdos de inversión. Estos conflictos legales pueden generar un entorno de negocios poco predecible, desincentivando el financiamiento de nuevos proyectos.

Dado este contexto, la estabilidad regulatoria es un factor clave para la planificación estratégica de las empresas energéticas. Un marco normativo claro y consistente no solo impulsa la inversión, sino que también permite una transición energética más ordenada y sostenible.

2.3 Estrategias para gestionar la incertidumbre regulatoria

Gestionar la incertidumbre regulatoria es fundamental para las empresas del sector energético, ya que los cambios en las políticas pueden afectar inversiones, operaciones y costos. Para

mitigar estos riesgos, es clave adoptar estrategias que aumenten la resiliencia y la capacidad de adaptación ante un entorno normativo en constante evolución.

Diversificación geográfica y tecnológica: operar en múltiples regiones y diversificar la cartera de tecnologías energéticas ayuda a reducir la dependencia de un único marco regulatorio. Invertir tanto en fuentes renovables como en fuentes tradicionales permite compensar el impacto de cambios regulatorios en sectores específicos. La diversificación otorga flexibilidad, permitiendo a las empresas redistribuir sus operaciones e inversiones en función de las condiciones del mercado y la evolución de las políticas gubernamentales.

Participación en el proceso regulatorio: interactuar activamente con los responsables de la formulación de políticas y organismos reguladores es clave para anticipar cambios y contribuir a la creación de normativas más predecibles. A través de consultas, asociaciones industriales y esfuerzos de promoción, las empresas pueden expresar sus preocupaciones, aportar datos y experiencia, y colaborar en el desarrollo de regulaciones más estables. La transparencia y el diálogo con los reguladores fortalecen la confianza y permiten influir en el marco normativo de manera proactiva.

Inteligencia y análisis regulatorio: el seguimiento continuo de cambios normativos y tendencias políticas permite a las empresas anticipar posibles impactos y diseñar respuestas estratégicas. Invertir en capacidades internas de análisis regulatorio, junto con el desarrollo de modelos operativos flexibles y planes de contingencia, facilita la adaptación rápida a nuevos requisitos legales. La agilidad y la capacidad de adaptación son esenciales para operar con éxito en un entorno regulatorio incierto.

Uso de herramientas financieras y contractuales: los instrumentos de cobertura financiera, como futuros y opciones, pueden mitigar riesgos derivados de la volatilidad de precios ocasionada por cambios regulatorios. Además, incluir cláusulas de ajuste de precios en contratos de suministro energético o establecer acuerdos de compra de energía (PPA) a largo plazo puede proporcionar estabilidad financiera. Estas herramientas permiten a las empresas minimizar impactos económicos adversos y garantizar mayor previsibilidad en sus operaciones.

Creación de marcos regulatorios estables: los gobiernos desempeñan un papel clave en la reducción de la incertidumbre regulatoria al establecer políticas energéticas claras y de largo plazo. La previsibilidad regulatoria fomenta la confianza de los inversores y facilita el desarrollo de proyectos energéticos sostenibles. Evitar cambios abruptos en las normativas y proporcionar plazos adecuados para su implementación permite a las empresas planificar con mayor certeza.

Transparencia y participación de las partes interesadas: asegurar procesos regulatorios transparentes, con consultas abiertas y divulgación pública de información, genera confianza y reduce la incertidumbre. La incorporación de perspectivas de la industria, la comunidad y otros actores clave en la toma de decisiones mejora la aceptación de nuevas regulaciones. Un enfoque inclusivo en el desarrollo de políticas permite diseñar normativas más sólidas y alineadas con las necesidades del mercado y la sociedad.

Revisión y ajuste gradual de regulaciones: establecer mecanismos de evaluación periódica de las normativas energéticas permite ajustarlas en función de la evolución del mercado, los avances tecnológicos y los resultados de las políticas implementadas. La adopción de enfoques graduales, con programas piloto y evaluaciones de impacto, ayuda a minimizar interrupciones y facilita la adaptación progresiva de las empresas a los cambios regulatorios.

Cooperación internacional en regulaciones energéticas: la armonización de normativas entre países puede reducir la incertidumbre para las empresas que operan a nivel global. La colaboración en estándares energéticos y mejores prácticas facilita el comercio transfronterizo y promueve la estabilidad del mercado. Además, el intercambio de información entre gobiernos y entidades reguladoras contribuye a la creación de políticas coherentes, fortaleciendo la seguridad energética regional y global.

En un entorno en constante cambio, estas estrategias permiten a las empresas del sector energético minimizar riesgos y aprovechar oportunidades en mercados dinámicos. La combinación de diversificación, análisis estratégico, participación activa y colaboración internacional es clave para garantizar un crecimiento sostenible en un panorama regulatorio incierto.

2.4 VAN social y el rol de los subsidios en el sector energético

El Valor Actual Neto Social (VANS) es una extensión del tradicional Valor Actual Neto (VAN), que incorpora los costos y beneficios sociales y ambientales de un proyecto, los cuales a menudo no se reflejan en los precios de mercado. El VANS considera el valor presente descontado de todos los costos e ingresos del proyecto, con el objetivo de proporcionar una evaluación más completa del valor global para la sociedad. Este enfoque permite determinar la viabilidad de un proyecto no solo desde la perspectiva financiera, sino también en términos de sus impactos sociales y ambientales, más allá de los rendimientos privados.

El VANS involucra el descuento de los futuros impactos sociales y ambientales a su valor presente, utilizando una tasa de descuento social, la cual refleja el riesgo exigido por los inversores. De este modo, proporciona una visión más amplia de la rentabilidad, considerando los impactos de largo plazo como la reducción de emisiones de carbono o la mejora en la salud pública. Las metodologías para estimar el valor de estos impactos no de mercado son diversas, pero permiten cuantificar las externalidades, como los costos derivados de la contaminación, y los beneficios no directamente monetarios, como la mejora del acceso a la energía.

Los gobiernos y organismos reguladores pueden utilizar el VANS como una herramienta para evaluar y comparar diferentes proyectos o políticas energéticas, tomando decisiones que maximicen el bienestar social. Al incorporar los impactos sociales y ambientales en la toma de decisiones, el VANS no solo informa sobre la viabilidad económica de los proyectos, sino que también puede guiar la asignación de subsidios y otras medidas regulatorias para fomentar el desarrollo de energías renovables y reducir las desigualdades en el acceso a la energía.

En este contexto, los subsidios energéticos⁴ juegan un rol crucial en la promoción de tecnologías limpias y en la mejora del acceso a la energía, especialmente en comunidades de bajos ingresos o áreas remotas. Los subsidios pueden incentivar la producción y adopción de energías renovables, al tiempo que reducen la pobreza energética y promueven la seguridad energética. Sin embargo, su diseño y aplicación son fundamentales para evitar distorsiones en el mercado, como las que pueden generar los subsidios a los combustibles fósiles, que han sido objeto de críticas por obstaculizar la transición hacia fuentes de energía más limpias.

Existen diferentes formas de subsidios, tales como subvenciones directas, préstamos a bajo interés, incentivos fiscales, y controles de precios. Las subvenciones pueden reducir los costos iniciales de inversión en proyectos energéticos, haciendo que las energías renovables sean financieramente viables. No obstante, los subsidios mal diseñados pueden favorecer a tecnologías o empresas específicas, distorsionando la competencia. Por ejemplo, los subsidios a los combustibles fósiles no solo aumentan las emisiones de carbono, sino que también dificultan la competitividad de las energías renovables.

Para maximizar los beneficios de los subsidios, es crucial que sean bien orientados y focalizados, garantizando que lleguen a quienes más lo necesitan y que no generen efectos negativos no deseados. La eliminación gradual de subsidios ineficientes, como los destinados a los combustibles fósiles, puede ser una medida efectiva para promover un sistema energético más sostenible y competitivo. En definitiva, los subsidios, si son bien diseñados, pueden ser una herramienta poderosa para avanzar hacia un sistema energético más justo y ambientalmente responsable, alineado con los objetivos de desarrollo sostenible y la transición energética global.

⁴ *Incentivo financiero proporcionado por el gobierno o una empresa de servicios públicos local para reducir el costo de un proyecto de energía o de la producción de energía.*

CAPÍTULO 3: VOLATILIDAD DE LOS PRECIOS DE LA ENERGÍA

3.1 Causas de la volatilidad de los precios de la energía

La volatilidad de los precios de la energía es uno de los riesgos más complejos para las empresas del sector energético. Durante los últimos años, el mercado energético ha atravesado una serie de eventos disruptivos que generaron una fuerte volatilidad: desde el desplome de la demanda durante la pandemia de COVID-19, hasta el repunte de precios vinculado a la reactivación económica global y, más recientemente, la crisis energética derivada de la guerra en Ucrania. Estos acontecimientos han puesto de manifiesto la vulnerabilidad del sector frente a factores externos, afectando no solo los precios del petróleo, el gas natural y la electricidad, sino también los costos asociados al desarrollo de energías renovables.

A continuación, se presenta un gráfico que ilustra la evolución comparativa de los precios de las principales fuentes de energía entre 2019 y 2024, con el objetivo de contextualizar la magnitud y el impacto de estas variaciones en el análisis del riesgo financiero en la industria.

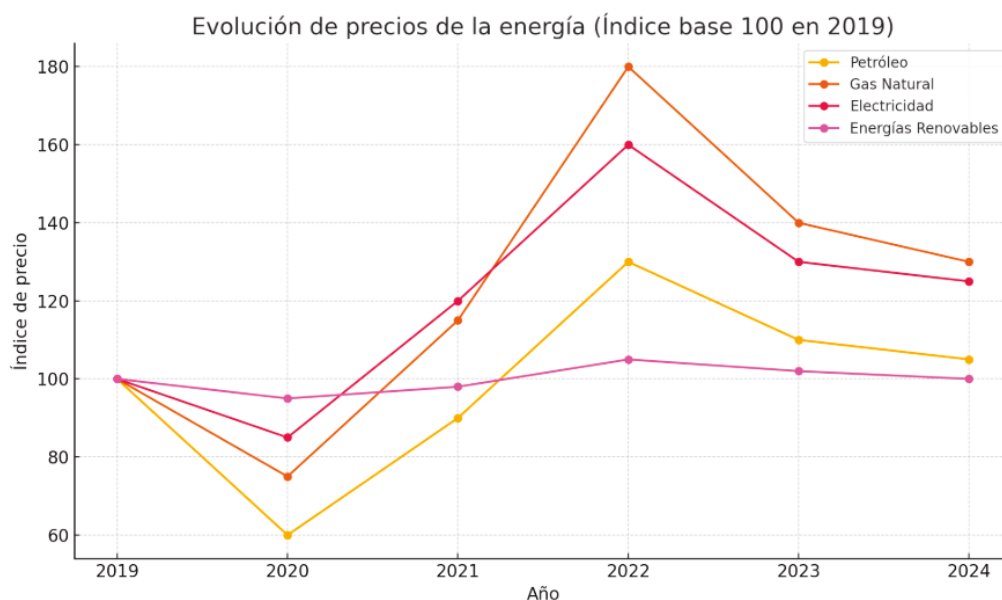


GRÁFICO 5 - EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS DE LA ENERGÍA

La volatilidad en los precios de la energía es el resultado de múltiples factores interconectados que afectan tanto la oferta como la demanda. Algunas de las principales causas incluyen:

- Fluctuaciones en el precio de las materias primas: Los precios del petróleo, gas natural y carbón afectan directamente el costo de generación de energía. Cualquier cambio en la oferta global, como decisiones de la OPEP⁵, conflictos geopolíticos o desastres naturales, puede impactar los costos de producción.

⁵La Organización de Países Exportadores de Petróleo es una organización reconocida desde el 6 de noviembre de 1962 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a ser los máximos exportadores de petróleo a nivel mundial.

- Disponibilidad y costos de generación: La capacidad de generación de energía depende de las condiciones climáticas en el caso de renovables (viento, sol, caudal de ríos) y de la estabilidad de las plantas en el caso de fuentes térmicas y nucleares. Cortes de suministro, mantenimiento no planificado o fallas en la infraestructura pueden reducir la oferta y aumentar los precios.
- Transición energética y descarbonización: A medida que los países buscan reducir su dependencia de los combustibles fósiles, pueden surgir restricciones en la oferta tradicional mientras las renovables aún no alcanzan la escala suficiente para cubrir la demanda de manera estable.
- Restricciones en la capacidad de transmisión y almacenamiento: La energía no siempre se produce donde más se necesita, y las limitaciones en la infraestructura de transmisión pueden generar cuellos de botella y aumentos de precios en mercados locales. Además, la falta de almacenamiento eficiente puede hacer que la energía renovable no esté disponible en momentos críticos.
- Condiciones climáticas extremas: Olas de calor o frío extremo aumentan el consumo de electricidad para climatización y calefacción, elevando la demanda y, en consecuencia, los precios.
- Crecimiento económico y cambios en el consumo: En períodos de expansión económica, la demanda de energía suele aumentar debido al crecimiento industrial y al mayor consumo residencial y comercial.
- Electrificación del transporte e industria: La adopción de vehículos eléctricos y la transición de industrias hacia fuentes eléctricas en lugar de combustibles fósiles están generando una mayor demanda de electricidad, lo que puede presionar los precios en ciertos mercados.
- Conflictos internacionales y sanciones: Disputas entre países productores, sanciones económicas y tensiones geopolíticas pueden afectar el suministro de energía y generar incertidumbre en los mercados.
- Política energética y regulación: Cambios en subsidios, tarifas, impuestos al carbono o normativas sobre energías renovables pueden alterar la estructura de costos y modificar los precios de la energía.
- Especulación en los mercados financieros: La energía se negocia en mercados de futuros y otros instrumentos financieros, lo que puede generar movimientos especulativos que aumenten la volatilidad de los precios.

El 43 % de la producción mundial de petróleo y el 81 % de las reservas mundiales de petróleo se encuentran en países miembros de la OPEP.

3.1 Impacto de la volatilidad de los precios en la rentabilidad de las empresas

3.1.1 Impacto en los Ingresos de las Empresas

Las fluctuaciones en los precios de la energía tienen un impacto directo en los ingresos por ventas de las empresas del sector. Para aquellas compañías que venden una parte significativa de su producción a precios de mercado al contado, los ingresos se ven afectados de manera inmediata por la volatilidad. Los aumentos de precios pueden generar ingresos más altos, mientras que las disminuciones pueden reducirlos.

Si bien los contratos a largo plazo y los Acuerdos de Compra de Energía (*PPAs*) ofrecen cierta estabilidad en los ingresos, no son inmunes a la volatilidad de los precios, ya que las renovaciones de contratos probablemente reflejarán las condiciones imperantes del mercado, y algunos contratos pueden incluir cláusulas de ajuste de precios basadas en ciertos desencadenantes. La medida en que la demanda de energía cambia en respuesta a las fluctuaciones de precios (elasticidad de la demanda) influirá en el impacto general de la volatilidad de los precios en los ingresos. Una demanda inelástica significa que los cambios en los ingresos estarán impulsados principalmente por los cambios en los precios.

Es importante considerar los efectos tanto de los aumentos como de las disminuciones de precios. Los aumentos repentinos de precios pueden generar ganancias sustanciales a corto plazo, pero pueden ser temporales y atraer la atención regulatoria. Por el contrario, las disminuciones de precios pueden afectar significativamente la rentabilidad, especialmente para las empresas con altos costos fijos. Para países productores de energía como Argentina, la volatilidad de los precios globales afecta directamente sus ingresos por exportaciones de petróleo y gas. Los precios más altos aumentan las ganancias de exportación, mientras que los precios más bajos las reducen, lo que impacta la economía nacional.

3.1.2 Impacto en los Costos Operativos y de Producción

La volatilidad de los precios de la energía también tiene un impacto significativo en los costos operativos y de producción de las empresas energéticas. Las compañías de generación de energía que dependen de combustibles fósiles como el gas natural o el petróleo para la producción de electricidad experimentan fluctuaciones directas en sus costos a medida que cambian los precios de estos combustibles. Los precios más altos de los combustibles aumentan sus gastos operativos, lo que afecta la rentabilidad. De manera similar, la volatilidad en los precios del carbón afecta los costos operativos de las centrales eléctricas de carbón. Dada la dependencia de Argentina de algunas importaciones de energía, la volatilidad de los precios internacionales de los combustibles se traduce directamente en fluctuaciones en el costo de los combustibles importados, lo que afecta tanto a los generadores de energía como a los consumidores.

Además de los costos de combustible, la volatilidad de los precios de la energía puede influir en los costos de las materias primas y otros gastos operativos. La inflación general, a menudo correlacionada con los aumentos de los precios de la energía, conduce a costos más altos para las materias primas, los equipos y el mantenimiento necesarios para la producción e infraestructura energética, lo que reduce aún más la rentabilidad. La volatilidad de los precios de los combustibles también afecta directamente los costos de transporte para las empresas de energía, influyendo en la entrega de combustibles, materias primas y la distribución de productos energéticos. Si bien no es un costo directo, el aumento de los precios de la energía puede contribuir a la inflación general, lo que eventualmente puede generar demandas de salarios más altos, aumentando indirectamente los costos laborales para las empresas de energía.

La incertidumbre generada por la alta volatilidad de los precios de la energía también puede retrasar o disuadir las inversiones en nuevos proyectos energéticos, ya que dificulta la evaluación de la viabilidad económica a largo plazo. Además, una mayor volatilidad en los mercados energéticos puede ser percibida como un mayor riesgo por los inversores y prestamistas, lo que potencialmente conduce a mayores costos de financiamiento para las empresas de energía que buscan financiamiento para nuevos proyectos.

3.2 Estrategias para mitigar la volatilidad de los precios de la energía

Las empresas deben implementar estrategias para hacer frente a los precios volátiles de la energía:

- **Instrumentos financieros de cobertura (“hedging”)**: los contratos de futuros y opciones permiten a las empresas fijar precios futuros para la venta o compra de energía, proporcionando certeza en los ingresos y costos. El desarrollo de mercados de derivados líquidos y transparentes es crucial para una gestión de riesgos eficaz. Los swaps también se utilizan para intercambiar la exposición a precios variables por precios fijos (o viceversa), ayudando a gestionar el riesgo según las necesidades específicas y las perspectivas del mercado. Si bien la cobertura puede mitigar el riesgo de precios, es fundamental que las empresas comprendan y gestionen el riesgo de base, que es el riesgo de que el precio del instrumento de cobertura no se correlacione perfectamente con el precio del producto energético subyacente que se intenta cubrir.

- **Diversificación de la cartera de energía**: invertir en una combinación de diferentes fuentes de energía (por ejemplo, renovables, combustibles fósiles) puede reducir la dependencia de un solo mercado volátil. La diversificación geográfica, operando en múltiples regiones, también puede disminuir la exposición de una empresa a las fluctuaciones de precios en un solo mercado, ya que diferentes regiones pueden experimentar dinámicas de oferta y demanda variables.

- **Contratos a largo plazo y los acuerdos de compra de energía (PPAs)**: son fundamentales para asegurar precios estables para la producción o el consumo futuros. Estos acuerdos

proporcionan certeza de precios tanto para los productores como para los consumidores de energía, reduciendo su exposición a la volatilidad del mercado a corto plazo. Son particularmente importantes para los proyectos de energía renovable para asegurar flujos de ingresos predecibles. Sin embargo, los contratos a largo plazo también conllevan el riesgo de que el precio contratado pueda ser inferior al precio de mercado vigente en una fecha posterior, lo que puede conllevar a pérdidas en la rentabilidad.

- **Estrategias operativas:** la implementación de medidas de eficiencia energética puede reducir el consumo general de energía de una empresa, disminuyendo así su exposición a precios volátiles y mejorando su estructura de costos. Las estrategias de gestión de la demanda, como desplazar el consumo de energía a las horas de menor precio, pueden ayudar a las empresas a reducir sus costos de energía y mitigar el impacto de la volatilidad de los precios máximos. Para las empresas con acceso al almacenamiento de energía (por ejemplo, sistemas de baterías), pueden comprar energía durante los períodos de bajo precio y utilizar la energía almacenada cuando los precios son altos, arbitrando efectivamente la volatilidad de los precios.

- **Políticas y marcos estratégicos de gestión de riesgos:** esto implica lograr una comprensión clara de cuánto riesgo está dispuesta a tolerar la empresa y qué tan expuesta está a la inestabilidad de los precios de la energía. Una política de gestión de riesgos energéticos bien definida debe detallar las estrategias de cobertura, la administración de contratos y las acciones operativas para enfrentar la volatilidad. Es necesario un seguimiento constante de los mercados energéticos y ajustes proactivos a las estrategias de gestión de riesgos para asegurar su efectividad en un entorno de mercado dinámico.

CAPÍTULO 4: RIESGOS OPERATIVOS: INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA

4.1 Riesgos asociados con la infraestructura energética existente

La infraestructura energética existente enfrenta una serie de riesgos financieros y económicos que son cada vez más relevantes en el contexto de la transición energética global. Estos riesgos abarcan desde los costos operativos hasta las posibles interrupciones en el suministro y la volatilidad de los precios de los combustibles.

Los costos de mantenimiento y reparación de la infraestructura envejecida, especialmente en plantas de combustibles fósiles y nucleares, pueden ser significativos y aumentar con el tiempo. A medida que las plantas envejecen, requieren inspecciones más frecuentes y exhaustivas, así como la sustitución de componentes desgastados o defectuosos, lo que puede generar gastos considerables. La obsolescencia de la infraestructura es otro riesgo importante. Las plantas de energía más antiguas pueden volverse económicamente inviables a medida que avanzan las tecnologías y cambian las regulaciones ambientales, lo que puede llevar a cierres anticipados y la creación de "activos varados" que ya no generan ingresos, pero aún representan una inversión sin recuperar.

Las posibles interrupciones en el suministro eléctrico y sus consecuencias económicas son también una preocupación clave. Ya sean causadas por fallas en la infraestructura, desastres naturales, ciberataques o la variabilidad de las fuentes de energía, las interrupciones del suministro pueden tener un impacto económico profundo en las empresas y la sociedad en general. Se estima que las interrupciones relacionadas con tormentas cuestan a la economía de Estados Unidos miles de millones de dólares anualmente, y el costo total para las empresas podría ascender a cientos de miles de millones. Estas interrupciones pueden detener la producción industrial, dañar equipos sensibles, provocar la pérdida de inventario perecedero y afectar negativamente las cadenas de suministro.

La dependencia de los precios de los combustibles fósiles y su inherente volatilidad representan otro riesgo económico significativo. Las fluctuaciones en los precios del petróleo, el gas natural y el carbón, influenciadas por factores geopolíticos, la oferta y la demanda global, pueden tener un impacto directo en los costos de generación de energía y, en última instancia, en las facturas de los consumidores y la competitividad de las industrias. Esta dependencia también puede generar inestabilidad económica y política, especialmente en países cuya economía se basa en gran medida en la producción o importación de combustibles fósiles.

Finalmente, las plantas de energía envejecidas enfrentan riesgos financieros específicos, como los crecientes costos asociados con la limpieza ambiental y el cumplimiento de regulaciones más estrictas, así como la disminución de los ingresos debido a la menor eficiencia y la creciente competencia de fuentes de energía más baratas. Las regulaciones ambientales relacionadas con la gestión de residuos como las cenizas de carbón pueden requerir inversiones significativas en plantas más antiguas. La disminución de los precios de la capacidad en los mercados eléctricos y el aumento de la generación renovable también están afectando la rentabilidad de las plantas de combustibles fósiles. El cierre inesperado de estas plantas puede tener consecuencias económicas negativas para las comunidades locales en términos de pérdida de empleos e

ingresos fiscales. En el caso de las plantas nucleares envejecidas, extender su vida útil requiere inversiones sustanciales en mejoras de seguridad y cumplimiento normativo, lo que también representa un riesgo financiero considerable.

4.2 Desafíos tecnológicos en la transición hacia energías renovables

La transición hacia fuentes de energía renovable, si bien esencial para un futuro energético sostenible, enfrenta varios desafíos tecnológicos clave que deben abordarse para garantizar un suministro eléctrico fiable y eficiente.

Uno de los desafíos más importantes es la intermitencia de la energía solar y eólica. A diferencia de las fuentes de energía tradicionales que pueden generar electricidad de manera continua, la producción de energía solar depende de la disponibilidad de luz solar y la energía eólica de la fuerza del viento. Estas condiciones climáticas son variables e impredecibles, lo que significa que la generación de electricidad a partir de estas fuentes puede fluctuar significativamente a lo largo del día y en diferentes estaciones. Esta intermitencia puede generar desequilibrios en la red eléctrica, provocar fluctuaciones de voltaje y frecuencia, y requerir la activación rápida de otras fuentes de energía para compensar las caídas en la producción renovable. La dificultad para predecir con exactitud la cantidad de energía que generarán las fuentes renovables en un momento dado complica aún más la tarea de equilibrar la oferta y la demanda en tiempo real.

Para mitigar el problema de la intermitencia, se requieren soluciones de almacenamiento de energía a gran escala. El almacenamiento energético permite capturar el exceso de electricidad generado durante los períodos de alta producción renovable y liberarlo cuando la producción disminuye o la demanda aumenta. Existen diversas tecnologías de almacenamiento, incluyendo baterías de iones de litio, almacenamiento hidroeléctrico bombeado, volantes de inercia, almacenamiento de aire comprimido y almacenamiento térmico. Sin embargo, el despliegue de almacenamiento a gran escala enfrenta desafíos significativos, como los altos costos de implementación de algunas tecnologías, la falta de estandarización en los sistemas de almacenamiento, las limitaciones en la densidad energética y la vida útil de las baterías, así como los obstáculos regulatorios y de planificación que pueden retrasar los proyectos. La mejora y modernización de la infraestructura de red son también cruciales para facilitar la transición a energías renovables. La red eléctrica existente fue diseñada principalmente para fuentes de energía centralizadas y un flujo de energía unidireccional. Para integrar eficazmente la naturaleza distribuida y variable de las energías renovables, se necesitan inversiones significativas en la actualización de las líneas de transmisión y distribución, la implementación de redes inteligentes con capacidades de comunicación bidireccional y la adopción de sistemas de gestión de energía avanzados. Estos esfuerzos de modernización buscan mejorar la eficiencia de la red, aumentar su capacidad para transportar energía renovable desde ubicaciones remotas hasta los centros de demanda, y permitir una gestión más flexible y en tiempo real del suministro y la demanda. Sin embargo, estos proyectos de mejora de la red a menudo enfrentan desafíos relacionados con los altos costos, los largos plazos para obtener los permisos necesarios y la resistencia regulatoria en algunos casos.

Finalmente, la integración de fuentes de energía renovable distribuidas, como los paneles solares instalados en tejados y las pequeñas turbinas eólicas, presenta desafíos particulares para la estabilidad y la gestión de la red. Estas fuentes de energía generan electricidad a nivel local y pueden inyectarla a la red, lo que requiere la capacidad de gestionar flujos de energía bidireccionales, así como de abordar las posibles fluctuaciones de voltaje y mantener el equilibrio entre la oferta y la demanda a nivel local. La implementación de tecnologías de redes inteligentes y sistemas de gestión avanzados es esencial para coordinar y optimizar la contribución de estas fuentes de energía distribuida, asegurando que se integren de manera segura y eficiente en el sistema eléctrico general.

4.3 Estrategias para gestionar los riesgos operativos

La gestión eficaz de los riesgos operativos es fundamental para garantizar la seguridad, la fiabilidad y la sostenibilidad de la infraestructura energética, tanto la existente como la renovable. La implementación de estrategias y mejores prácticas adecuadas puede ayudar a minimizar la probabilidad y el impacto de eventos adversos.

En la infraestructura existente, una estrategia clave es la adopción del mantenimiento basado en la condición y el mantenimiento predictivo. Estas técnicas utilizan datos y análisis para monitorear el estado de los equipos y predecir posibles fallas antes de que ocurran, lo que permite programar el mantenimiento de manera proactiva, reducir el tiempo de inactividad no planificado y optimizar los costos. Contar con planes de respuesta a emergencias y protocolos de seguridad bien definidos es esencial para abordar eficazmente accidentes, desastres naturales y otros eventos imprevistos que puedan afectar la infraestructura energética. Estos planes deben incluir procedimientos claros para la evacuación, la comunicación, la contención de daños y la restauración del servicio. El monitoreo ambiental continuo y el estricto cumplimiento de las regulaciones ambientales son también cruciales para minimizar el impacto de la infraestructura energética existente en el medio ambiente y la salud pública. Finalmente, dada la creciente amenaza de ataques cibernéticos, la gestión de la ciberseguridad en la infraestructura energética crítica se ha vuelto una prioridad. Implementar medidas de seguridad robustas, realizar evaluaciones de vulnerabilidad y desarrollar planes de respuesta a incidentes son pasos esenciales para proteger los sistemas de control operativo y garantizar la continuidad del suministro de energía.

Para la infraestructura de energías renovables, la gestión de riesgos operativos también requiere un enfoque específico. Es fundamental realizar una evaluación y mitigación de riesgos que considere las particularidades de cada tecnología, como la variabilidad de los recursos eólicos y solares, los posibles fallos técnicos de los equipos y los riesgos asociados con las condiciones climáticas extremas. La planificación de la resiliencia ante eventos climáticos extremos es especialmente importante para la infraestructura renovable, ya que su rendimiento depende directamente de las condiciones meteorológicas. Esto implica diseñar y operar las instalaciones de manera que puedan resistir y recuperarse rápidamente de tormentas, inundaciones, sequías y otros fenómenos climáticos severos. Las estrategias de seguro y transferencia de riesgos son herramientas valiosas para gestionar los riesgos financieros asociados con los proyectos de

energías renovables, incluyendo la cobertura de pérdidas por interrupción del negocio debido a eventos climáticos o fallas técnicas.

Finalmente, la participación activa de las partes interesadas, incluyendo las comunidades locales, los organismos gubernamentales y otros actores relevantes, es crucial para identificar y gestionar los riesgos sociales y ambientales asociados con el desarrollo y la operación de proyectos de energías renovables, fomentando la transparencia y la colaboración en todas las etapas. El gráfico a continuación busca ilustrar cómo el progreso en infraestructura energética está directamente relacionado con la capacidad de cada región para acelerar la adopción de energías renovables y alcanzar metas de sostenibilidad global.

Renewable electricity capacity growth by country/region, main case, 2017-2030

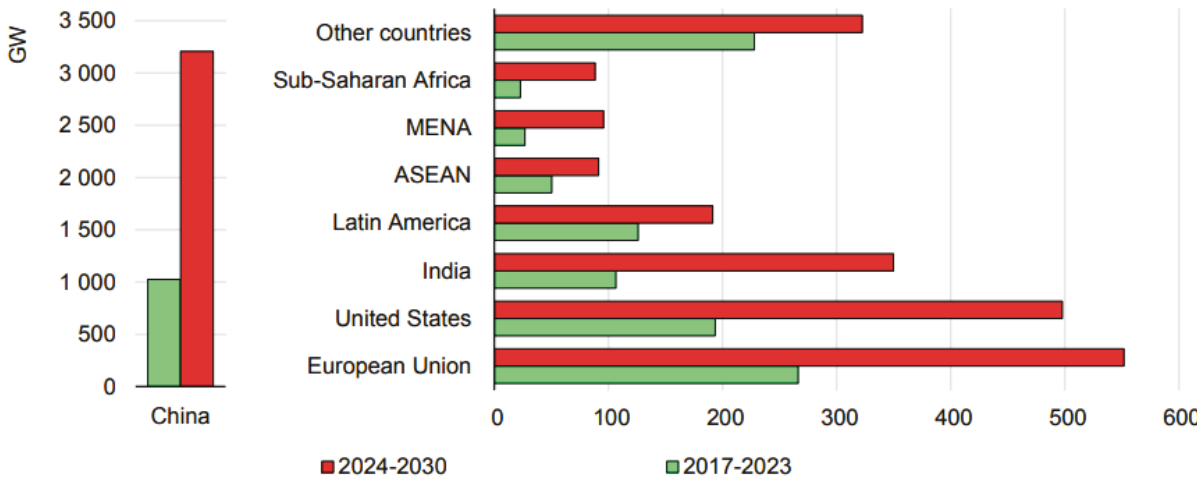


GRÁFICO 6 - CRECIMIENTO PROYECTADO DE LA CAPACIDAD DE GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE

Este gráfico es particularmente valioso porque pone en evidencia las diferencias en el ritmo de adopción de energías renovables entre diversas regiones del mundo. Estas disparidades están estrechamente relacionadas con factores como la inversión en infraestructura, la flexibilidad de los sistemas eléctricos y el grado de estabilidad en las políticas gubernamentales.

Aunque existe un compromiso global hacia la transición energética, los avances varían significativamente según las circunstancias específicas de cada región. China, la Unión Europea y Estados Unidos han logrado implementar políticas que estimulan el desarrollo renovable, como créditos fiscales y subastas gubernamentales, lo que los posiciona como líderes en la transición energética. Sin embargo, los obstáculos persistentes como largos tiempos de espera para permisos, insuficiencia en la planificación de infraestructura y flexibilidad limitada en los sistemas eléctricos afectan el ritmo de crecimiento, especialmente en regiones emergentes.

CAPÍTULO 5: RIESGOS DE LIQUIDEZ

5.1 Naturaleza de los riesgos de liquidez en el sector energético

El riesgo de liquidez, en el contexto del sector energético, se refiere a la posibilidad de que las empresas enfrenten dificultades para cumplir con sus obligaciones financieras a corto plazo. Esta situación puede surgir tanto por la incapacidad de convertir activos en efectivo de manera oportuna a un precio justo (riesgo de liquidez de mercado), como por la insuficiencia de efectivo disponible para cubrir las necesidades inmediatas (riesgo de liquidez de financiación). En esencia, la liquidez en este sector crucial abarca la capacidad de una empresa para acceder a fondos y utilizarlos para satisfacer sus compromisos financieros cuando estos vencen.

La gestión adecuada del riesgo de liquidez es de vital importancia para las empresas energéticas y sus diversos stakeholders⁶. Una insuficiencia de liquidez puede desencadenar una crisis financiera que afecte la operatividad diaria, la capacidad de invertir en proyectos de crecimiento y la confianza de los inversores, acreedores y otros socios comerciales. En escenarios extremos, la falta de liquidez puede incluso conducir a la insolvencia de la empresa. Por lo tanto, comprender y gestionar este riesgo es fundamental para la estabilidad y sostenibilidad a largo plazo del sector energético.

Es importante distinguir entre dos tipos principales de riesgo de liquidez que enfrentan las empresas energéticas: el riesgo de liquidez de financiación y el riesgo de liquidez de mercado. El primero se relaciona con la habilidad de la empresa para obtener fondos suficientes para cubrir sus obligaciones financieras a corto plazo, incluyendo pagos a proveedores, salarios e intereses de la deuda. El segundo, el riesgo de liquidez de mercado, se manifiesta cuando una empresa se ve obligada a vender activos rápidamente para generar efectivo, pero solo puede hacerlo a precios significativamente inferiores a su valor justo de mercado debido a la falta de compradores o a condiciones de mercado desfavorables.

Dada la alta intensidad de capital que caracteriza al sector energético, las empresas suelen poseer una gran proporción de activos fijos, como plantas de generación, refinerías e infraestructura de transporte. Estos activos, si bien son esenciales para la operación del negocio a largo plazo, no pueden convertirse fácilmente en efectivo en el corto plazo sin incurrir en pérdidas considerables. Esta iliquidez inherente de los activos fijos aumenta la vulnerabilidad de las empresas energéticas al riesgo de liquidez de mercado. Si una empresa necesita efectivo rápidamente, la venta apresurada de estos activos podría no ser una opción viable o podría resultar en una realización de valor muy por debajo de su valor intrínseco.

A su vez, la transición hacia un modelo energético más sostenible exige inversiones significativas en nuevas tecnologías, redes de transmisión y sistemas de almacenamiento. Esta alta demanda de capital intensifica la exposición al riesgo de liquidez, particularmente en mercados donde los subsidios o incentivos a las energías renovables son inciertos. En estos contextos, las empresas pueden enfrentar serias dificultades para sostener su liquidez y

⁶ *Personas, grupos o entidades que constituyen una parte interesada en una organización o empresa.*

continuar invirtiendo en infraestructura limpia, lo que compromete su rol en la transformación energética.

En paralelo, se está produciendo una ola significativa de inversión en la manufactura de tecnologías limpias, con numerosas fábricas nuevas en construcción alrededor del mundo. En 2023, la inversión global en la producción de estas tecnologías aumentó un 50%, alcanzando los 235 mil millones de dólares.

A continuación se ilustra el aumento de la demanda de energía entre 2024 y 2030 en diferentes sectores, reflejando la creciente necesidad de infraestructura energética para sostener el crecimiento de tecnologías limpias. Este panorama refuerza la importancia de planificar estratégicamente estas inversiones para garantizar un desarrollo sostenible:



ILUSTRACIÓN 4 - DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE INSTALACIONES DE MANUFACTURA DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS EN EUROPA: BATERÍAS, ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA Y EÓLICA

Este incremento representó aproximadamente el 10% del crecimiento total de la inversión a nivel mundial. Cuatro quintas partes de dicho capital se destinaron a la fabricación de paneles solares fotovoltaicos y baterías, mientras que las plantas de vehículos eléctricos representaron un 15% adicional. Este dinamismo evidencia una oportunidad de expansión, pero también plantea desafíos de liquidez para las empresas, que deben equilibrar inversiones de alto capital con una gestión financiera sólida y sostenida.

5.2 Factores que afectan la liquidez en el sector energético

La transición hacia un modelo energético más sostenible introduce una compleja interacción de factores que pueden afectar la liquidez de las empresas del sector. Entre ellos, es interesante destacar los siguientes:

- Volatilidad de los mercados: por un lado, las fluctuaciones en los precios de la energía, especialmente los combustibles fósiles, pueden tener un impacto significativo en la rentabilidad

y los flujos de efectivo de las empresas energéticas integradas, así como influir en el sentimiento de los inversores hacia todo el sector. La incertidumbre en los precios de la electricidad puede generar riesgo de producción, afectando la gestión de liquidez de las empresas, particularmente para aquellas con tecnologías de producción inflexibles como las plantas de carbón.

Por otro lado, la volatilidad en los mercados energéticos tradicionales puede impactar indirectamente al sector de las energías renovables al influir en la confianza general de los inversores y en la percepción del riesgo de las inversiones energéticas. Si bien las energías renovables buscan desvincularse de la volatilidad de los precios de los combustibles fósiles, el mercado energético aún está interconectado, y una inestabilidad más amplia del mercado puede afectar las decisiones de financiación e inversión en todos los ámbitos.

- **Liquidez del mercado de negociación:** La facilidad con la que se pueden comprar o vender commodities energéticas e instrumentos financieros relacionados, afecta significativamente la capacidad de las empresas para gestionar los riesgos de precios y acceder a efectivo. La falta de liquidez en los mercados energéticos puede dificultar la negociación y aumentar el costo de cobertura de la volatilidad de los precios.

- **Incertidumbre política:** los cambios en las políticas gubernamentales, los subsidios y las regulaciones relacionadas con la energía renovable pueden afectar significativamente los flujos de inversión, la viabilidad de los proyectos y, por lo tanto, la liquidez. La dependencia de los subsidios gubernamentales hace que la industria de las energías renovables sea vulnerable a los cambios de política. A su vez, los cambios en las regulaciones, como las que afectan las tarifas o el acceso a la red, pueden afectar el desempeño financiero y la liquidez de los proyectos de energía renovable.

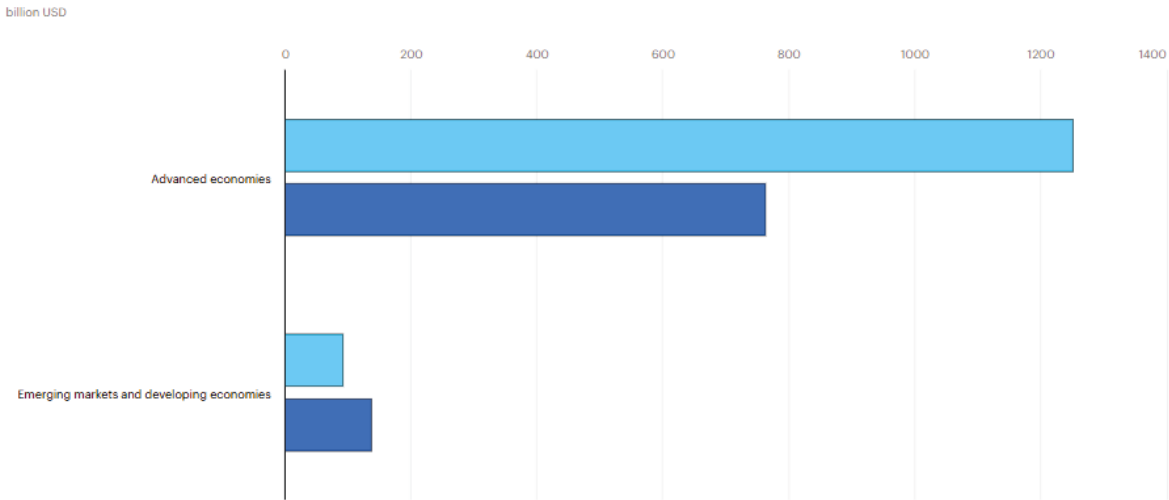
Un entorno regulatorio estable y predecible es esencial para fomentar la confianza de los inversores y garantizar la liquidez a largo plazo del sector de las energías renovables. La naturaleza intensiva en capital de los proyectos renovables significa que son particularmente sensibles a los riesgos regulatorios que pueden alterar los rendimientos esperados y los flujos de efectivo durante sus largos ciclos de vida.

- **Apoyo e incentivos gubernamentales:** el apoyo e incentivos gubernamentales juegan un rol fundamental en la salud financiera y la liquidez de las empresas del sector energético, particularmente en el ámbito de las energías renovables. Subsidios, créditos fiscales y otros instrumentos financieros pueden reducir significativamente los costos de los proyectos, mejorar su viabilidad y aumentar su atractivo para los inversores. Además, estos incentivos actúan como catalizadores clave para atraer capital y facilitar el desarrollo de infraestructura limpia, especialmente en las etapas iniciales, cuando los proyectos aún no alcanzan escala o competitividad frente a las fuentes tradicionales.

En mercados donde el apoyo estatal es inconsistente o incierto, las empresas pueden enfrentar mayores dificultades para mantener la liquidez y realizar inversiones sostenidas, quedando más expuestas a la volatilidad de los precios del mercado energético. De este modo, los incentivos gubernamentales también contribuyen a cerrar la brecha de costos entre tecnologías limpias y convencionales, fortaleciendo la estabilidad financiera del sector.

Sin embargo, la capacidad de los países para brindar este tipo de apoyo no es homogénea. Mientras que las economías avanzadas cuentan con mayor respaldo fiscal, acceso a financiamiento y marcos regulatorios consolidados, los países emergentes enfrentan barreras estructurales más pronunciadas y menos margen de maniobra frente a shocks energéticos o financieros. De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2024), la mayor parte de los recursos destinados a promover las energías limpias y garantizar su asequibilidad para los consumidores se concentra en los países de altos ingresos. Esta asimetría limita la capacidad de adaptación de muchas economías en desarrollo, acentuando su exposición a la obsolescencia de infraestructura, la inseguridad energética y los riesgos financieros asociados a la transición.

El gráfico a continuación ilustra estas disparidades regionales en materia de apoyo gubernamental, destacando la necesidad de abordar el riesgo financiero desde una perspectiva global, equitativa y diferenciada.



IEA. Licence: CC BY 4.0

● Clean energy investment support ● Consumer energy affordability spending

GRÁFICO 7 - DESIGUALDAD GLOBAL EN EL APOYO FINANCIERO A LA ENERGÍA LIMPIA Y LA ASEQUIBILIDAD ENERGÉTICA

- Variabilidad de la producción: La naturaleza intermitente de algunas fuentes de energía renovable (como la solar y la eólica) puede generar una producción de electricidad y flujos de ingresos impredecibles, afectando la liquidez. La inflexibilidad de la producción combinada con la incertidumbre de los precios crea un riesgo de producción, que es un factor importante para la gestión de la liquidez de las empresas en el sector eléctrico.

Las empresas de energía renovable necesitan desarrollar estrategias para mitigar el impacto financiero de la variabilidad de la producción en su liquidez, como soluciones de almacenamiento de energía o carteras de energía diversificadas. La variabilidad inherente de algunas fuentes renovables plantea un desafío único para mantener flujos de efectivo estables,

lo que requiere soluciones innovadoras y planificación financiera para garantizar una liquidez suficiente durante los períodos de menor producción.

- Interrupciones en la cadena de suministro: las interrupciones en el suministro de componentes y materiales críticos (por ejemplo, para paneles solares, turbinas eólicas, baterías) pueden retrasar proyectos, aumentar costos e impactar el desempeño financiero y la liquidez. Estas interrupciones pueden surgir de calamidades naturales, tensiones geopolíticas, recesiones económicas, cambios regulatorios o eventos imprevistos como pandemias.

La diversificación de las fuentes de suministro y el desarrollo de planes de contingencia son cruciales para que las empresas de energía renovable mitiguen los riesgos de liquidez asociados con las interrupciones en la cadena de suministro. Los retrasos en la finalización de los proyectos debido a problemas en la cadena de suministro pueden generar importantes sanciones financieras e impactar la capacidad de la empresa para generar ingresos, afectando así su liquidez.

- Intensidad de capital: Los proyectos de energía renovable suelen requerir importantes inversiones de capital inicial, lo que puede ejercer presión sobre la liquidez de una empresa, especialmente durante las fases de desarrollo y construcción. Los altos requisitos de inversión de capital pueden ser una barrera para aumentar la inversión en el sector de las energías renovables.

Las empresas de energía renovable necesitan asegurar soluciones de financiación sólidas a largo plazo y gestionar cuidadosamente sus gastos de capital para mantener una liquidez adecuada. Los grandes desembolsos iniciales para proyectos renovables requieren una planificación financiera eficaz y acceso a diversas fuentes de financiación para evitar problemas de liquidez.

- Largos periodos de recuperación: los rendimientos de la inversión en proyectos de energía renovable a menudo se materializan durante un período más largo, lo que puede generar desafíos de liquidez a corto y mediano plazo. Las empresas de energía renovable necesitan gestionar las expectativas de los inversores y garantizar una liquidez suficiente a corto plazo mientras esperan que se materialicen los rendimientos a largo plazo. El desajuste entre los costos iniciales y los rendimientos diferidos requiere una gestión financiera cuidadosa para garantizar que la empresa pueda cumplir con sus obligaciones inmediatas.

- Tasas de interés: el aumento de las tasas de interés incrementa el costo de los préstamos, lo que hace que la financiación de los proyectos de energía renovable sea más cara y potencialmente impacta su viabilidad financiera y su liquidez. Las inversiones en energía limpia son más vulnerables al aumento de los costos de endeudamiento debido a sus altos costos de capital inicial. La Agencia Internacional de la Energía destaca que las tasas de interés más altas encarecen la financiación de las energías renovables. Las empresas de energía renovable deben considerar el riesgo de tasa de interés en su planificación financiera y explorar estrategias para mitigar su impacto en su liquidez, como la cobertura o la obtención de financiación a tasa fija. Las fluctuaciones en las tasas de interés pueden afectar significativamente el costo total del capital para los proyectos renovables, influyendo en su rentabilidad y capacidad para gestionar la liquidez.

- Estabilidad macroeconómica: las recesiones económicas, la inflación y las fluctuaciones monetarias pueden generar incertidumbre e impactar negativamente la inversión en el sector de las energías renovables, afectando la liquidez de las empresas.

Las empresas de energía renovable que operan en economías volátiles necesitan implementar estrategias sólidas de gestión de riesgos financieros para proteger su liquidez de las crisis macroeconómicas. La inestabilidad económica puede generar mayores costos, menor demanda y dificultades para acceder a la financiación, todo lo cual puede afectar negativamente la liquidez de una empresa.

- Activos varados: la transición desde los combustibles fósiles puede llevar a la devaluación u obsolescencia de los activos existentes basados en combustibles fósiles, lo que podría impactar la salud financiera y la liquidez de las empresas fuertemente invertidas en estas áreas. Las empresas de energía necesitan planificar estratégicamente el retiro o la reutilización de los activos de combustibles fósiles para mitigar el riesgo de que los activos varados afecten su liquidez a largo plazo. No abordar el potencial de los activos varados puede generar importantes amortizaciones e impactar la estabilidad financiera general de una empresa.

- Necesidades de inversión para nuevas tecnologías: La transición a un modelo energético sostenible requiere inversiones significativas en nuevas tecnologías de energía renovable, redes de transmisión y sistemas de almacenamiento de energía, lo que puede ejercer presión sobre la liquidez de las empresas. La alta demanda de capital intensifica la exposición al riesgo de liquidez, particularmente en mercados inciertos.

Las empresas de energía renovable necesitan desarrollar estrategias de financiación innovadoras y atraer capital sustancial para financiar las inversiones necesarias para la transición energética mientras gestionan su liquidez de manera efectiva. La magnitud de la inversión requerida para la transición energética es inmensa, exigiendo una cuidadosa planificación financiera y acceso a diversas fuentes de financiación para garantizar el mantenimiento de la liquidez.

La estructura financiera de los proyectos de energía renovable es otro factor determinante que influye en su liquidez. Estos proyectos suelen organizarse a través de una compañía vehículo o Project Company, que canaliza las inversiones de diferentes fuentes de financiamiento: capital del patrocinador (Sponsor Equity), capital fiscal (Tax Equity) y deuda (Debt). En el siguiente gráfico se detalla cómo se estructuran habitualmente los flujos financieros y contractuales en este tipo de desarrollos:

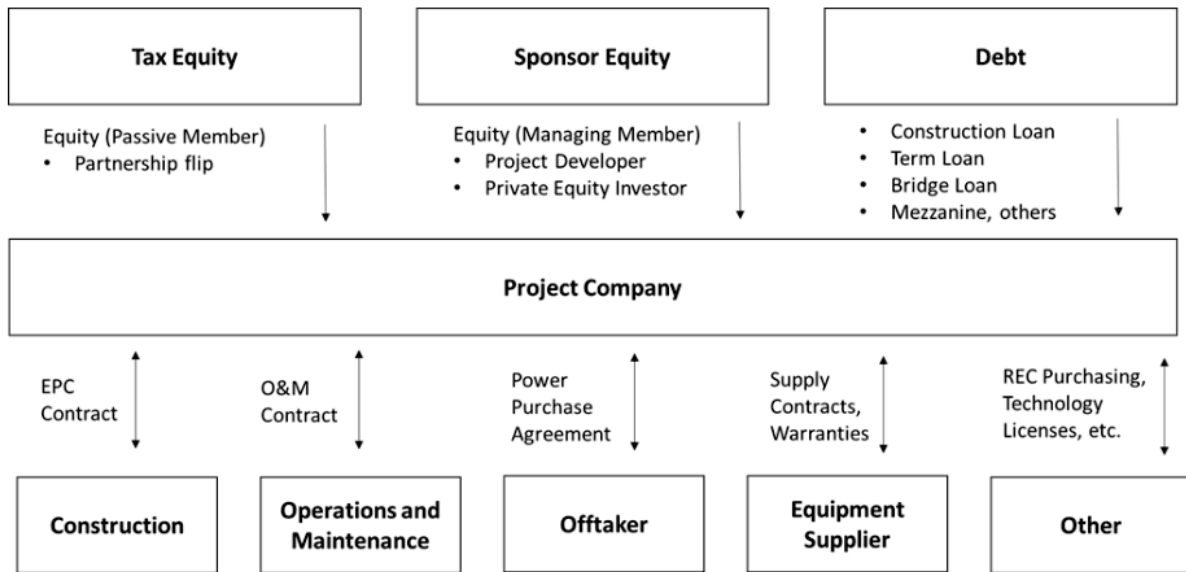


ILUSTRACIÓN 5 - ESTRUCTURA FINANCIERA TÍPICA DE UN PROYECTO DE ENERGÍA RENOVABLE

Esta estructura refleja la alta intensidad de capital de los proyectos, así como la dependencia de mecanismos de financiamiento complejos y múltiples partes interesadas. La participación de inversores pasivos a través de instrumentos como el *tax equity* (frecuente en mercados como Estados Unidos) resalta la importancia de los incentivos fiscales en la viabilidad financiera y la liquidez de los proyectos. Asimismo, el uso de préstamos (de construcción, puente, o mezzanine) implica exposición al riesgo de tasa de interés y necesidad de una planificación rigurosa de flujos de efectivo.

Cada actor contractual —constructor, operador, comprador de energía (*offtaker*), proveedor de equipos, etc.— también impacta en la liquidez del proyecto, ya sea por condiciones de pago, cumplimiento de plazos o garantías asociadas. La coordinación efectiva de estas relaciones contractuales es fundamental para mantener la salud financiera del proyecto durante su ciclo de vida.

5.3 Estrategias para gestionar los riesgos de liquidez

La gestión eficaz del riesgo de liquidez requiere un enfoque multifacético que abarque la previsión, la optimización de la financiación, la mitigación de riesgos y el aprovechamiento de soluciones tecnológicas. Las empresas de energía pueden adoptar varias estrategias para garantizar una liquidez adecuada en un entorno operativo dinámico.

- **Mejora de la previsión y gestión del flujo de efectivo:** desarrollar previsiones de flujo de efectivo precisas y oportunas es crucial para anticipar las necesidades de liquidez y los posibles déficits. A su vez, la implementación de una supervisión en tiempo real de

las entradas y salidas de efectivo mejora la visibilidad y permite respuestas proactivas a las desviaciones.

La utilización de análisis predictivos y herramientas impulsadas por IA simula previsiones detalladas y protege contra el riesgo de liquidez. Por otro lado, el establecimiento de políticas y directrices claras para la gestión de efectivo evita inversiones perjudiciales para la solidez financiera.

- **Optimización de la financiación y la estructura de capital:** la diversificación de las fuentes de financiación más allá de la financiación tradicional mediante deuda, incluida la exploración de bonos verdes, financiación mediante capital y asociaciones, es esencial. A su vez, el mantenimiento del acceso a líneas de crédito añade flexibilidad financiera durante necesidades inesperadas de liquidez. La gestión estratégica de los vencimientos de la deuda evita obligaciones de reembolso concentradas. La consideración de acuerdos de venta y arrendamiento posterior para proyectos libera capital.
- **Implementación de mecanismos robustos de mitigación y transferencia de riesgos:** el desarrollo de planes integrales de evaluación y mitigación de riesgos identifica y aborda posibles amenazas a la liquidez. La utilización de instrumentos financieros como seguros y garantías transfiere ciertos riesgos de liquidez a terceros. La cobertura contra riesgos de mercado, como las fluctuaciones de las tasas de interés y el tipo de cambio, protege los flujos de efectivo. El establecimiento de planes de financiación de contingencia gestiona crisis de liquidez severas, incluida la identificación de fuentes de financiación de emergencia. La consideración de bonos de garantía como una alternativa potencialmente más rentable a las cartas de crédito para gestionar las garantías financieras.
- **Decisiones estratégicas de negocio que impactan la liquidez:** la cuidadosa selección de proyectos y la diligencia debida evitan proyectos con alto riesgo de liquidez. La negociación de condiciones de pago favorables con clientes y proveedores. La optimización de los planes de gasto de capital y la planificación estratégica de las inversiones. La consideración de fusiones y adquisiciones como herramienta para mejorar la liquidez y expandirse a nuevos mercados. La venta de activos no estratégicos genera efectivo

CAPÍTULO 6: MARCO DE SOSTENIBILIDAD Y FINANZAS VERDES

6.1 Concepto de finanzas verdes y su relevancia para el sector energético

La apremiante necesidad de transformar el sector energético se deriva de su significativa contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero y al cambio climático, lo que exige una rápida transición hacia alternativas sostenibles.

El siguiente gráfico ilustra la distribución de las emisiones de gases de efecto invernadero por sector, destacando el papel clave del sector energético en este desafío. Estos datos refuerzan la urgencia de adoptar soluciones sostenibles y acelerar la transición hacia fuentes de energía más limpias.

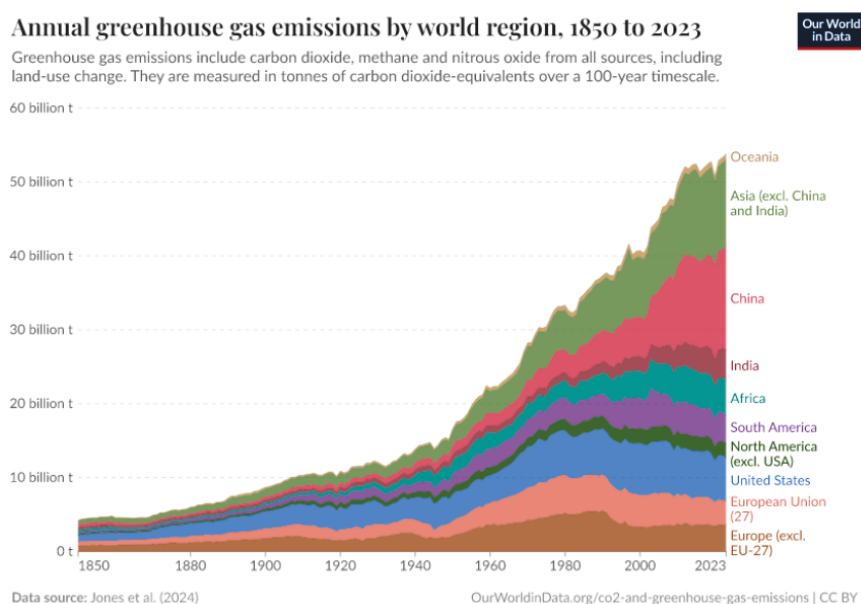


GRÁFICO 8 - EMISIONES ANUALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR REGIÓN DEL MUNDO (1850–2023)

Existe un compromiso global con los objetivos de emisiones netas cero, como el objetivo de la Unión Europea para 2050. Esta urgencia no es solo ambiental, sino también económica, ya que la dependencia de los combustibles fósiles finitos plantea riesgos a largo plazo. La transición requiere niveles sin precedentes de inversión de capital, lo que convierte a las finanzas verdes en un facilitador fundamental. Las finanzas verdes son esenciales para dirigir capital privado y público hacia proyectos y actividades ambientalmente sostenibles, cruciales para mitigar el cambio climático. Desempeñan un papel vital en el apoyo al desarrollo y despliegue de tecnologías de energía renovable y medidas de eficiencia energética. Las finanzas verdes actúan como un puente entre los objetivos climáticos y los recursos financieros necesarios para alcanzarlos. Su eficacia depende de definiciones claras, marcos sólidos y la confianza de las partes interesadas.

Es importante distinguir entre finanzas verdes, finanzas sostenibles y finanzas climáticas (un subconjunto centrado en el cambio climático). Las finanzas sostenibles representan una

evolución más amplia de las finanzas verdes, lo que refleja un enfoque más holístico de la creación de valor. Comprender estas distinciones es crucial para que los inversores y los responsables de la formulación de políticas se centren eficazmente en objetivos de sostenibilidad específicos. Los conceptos clave de las finanzas verdes se centran en lograr una economía sostenible y resiliente, abordar el cambio climático y promover una transición hacia una economía baja en carbono. Los objetivos incluyen internalizar las externalidades ambientales y reducir las percepciones de riesgo. Se enfatiza la transparencia, el pensamiento a largo plazo y la alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)⁷ de la ONU. Las finanzas verdes pretenden cambiar el paradigma financiero de las ganancias a corto plazo a la sostenibilidad a largo plazo y el bienestar social. Este cambio requiere una reevaluación fundamental del riesgo y el rendimiento en las decisiones de inversión.

Las finanzas verdes facilitan el cambio de los combustibles fósiles a las fuentes de energía renovable. Apoyan las inversiones en mejoras de la eficiencia energética y promueven el desarrollo y la adopción de tecnologías de energía limpia. Las finanzas verdes no se limitan a financiar proyectos ecológicos, sino que también buscan hacer que todo el sistema financiero sea más consciente del medio ambiente. Esto requiere integrar los factores ambientales en la evaluación de riesgos, las decisiones de inversión y la gobernanza corporativa. Existe el desafío de satisfacer la creciente demanda de energía debido al crecimiento de la población y al desarrollo económico. La energía renovable tiene el potencial de proporcionar acceso a energía limpia y confiable. Las soluciones de energía sostenible pueden contribuir a la seguridad energética y reducir los riesgos geopolíticos asociados con la dependencia de los combustibles fósiles. Esta transición debe ser justa y equitativa, considerando los impactos sociales y económicos en las diferentes comunidades.

6.2 Instrumentos Financieros Verdes para la Energía Renovable

Una variedad de instrumentos financieros verdes, como los bonos verdes, los préstamos verdes, la financiación de capital verde y los fondos de inversión sostenibles, están impulsando la transición hacia una economía baja en carbono. Estos instrumentos están diseñados para canalizar fondos hacia proyectos ambientalmente beneficiosos, particularmente en el sector de las energías renovables. La diversidad de estos instrumentos permite que inversores con diferentes apetitos de riesgo y horizontes de inversión participen en la transición energética. Sin embargo, la eficacia de estos instrumentos depende de definiciones claras de "verde" y de mecanismos de información sólidos. Los bonos verdes, en particular, se han convertido en un instrumento clave para financiar proyectos de energía renovable, como parques eólicos y solares. Ha habido un crecimiento significativo en las emisiones de bonos verdes, con un impacto positivo en la reducción de carbono y el suministro de energía renovable. Los bonos

⁷ Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son una serie de 17 objetivos y 169 metas adoptados por la Asamblea General de las Naciones Unidas en septiembre de 2015 como parte de la Agenda 2030. La Nueva Agenda Urbana 2030 reconoce la importancia crítica de las ciudades y asentamientos humanos. Tiene como objetivo transformar las ciudades en lugares inclusivos, seguros, resilientes, sostenibles y establece una serie de principios y compromisos que los países, las ciudades y otros actores pueden adoptar para lograrlos.

verdes proporcionan un vínculo directo entre los mercados de capitales y los proyectos ambientalmente beneficiosos, lo que aumenta la conciencia y el compromiso de los inversores. Sin embargo, la falta de estandarización en las definiciones y la certificación de los bonos verdes sigue siendo un desafío. Varios estudios de caso y datos ilustran el papel de las finanzas verdes en el impulso de las inversiones en energías renovables. Estos estudios de caso demuestran la viabilidad económica y los beneficios ambientales de invertir en energía renovable a través de las finanzas verdes.

El siguiente gráfico muestra la evolución de las emisiones de bonos temáticos, reflejando su crecimiento como herramienta clave para financiar proyectos sostenibles. Este aumento destaca el papel fundamental de estos instrumentos en la canalización de recursos hacia iniciativas de energía limpia y mitigación del cambio climático.

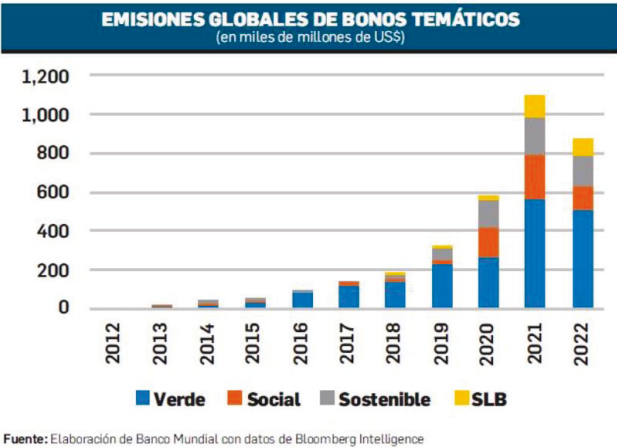


GRÁFICO 9 - EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES GLOBALES DE BONOS TEMÁTICOS POR TIPO (2012–2022)

6.3 Desafíos y oportunidades en el marco de sostenibilidad del sector energético

Las finanzas verdes se han consolidado como una herramienta clave para gestionar los riesgos sociales y ambientales, incluido el cambio climático, dentro de la industria energética. Al canalizar capital hacia proyectos resilientes al clima y con bajas emisiones de carbono, no solo apoyan el desarrollo sostenible, sino que también ayudan a reducir la exposición del sector a perturbaciones financieras derivadas del entorno climático y regulatorio.

Un aspecto relevante en este contexto es la gestión del riesgo de activos varados —aquellos que, debido a las nuevas regulaciones ambientales o a la evolución del mercado, corren el riesgo de perder valor antes de finalizar su vida útil esperada—. Las finanzas verdes permiten mitigar este riesgo facilitando la reconversión o desinversión de activos intensivos en carbono, y promoviendo inversiones en alternativas más limpias y alineadas con los objetivos climáticos globales. Las estrategias financieras proactivas, en este sentido, pueden prevenir pérdidas significativas para empresas expuestas a activos obsoletos o no adaptados a la transición energética.

Por otra parte, las finanzas verdes permiten reducir los riesgos regulatorios al alinear las inversiones con políticas ambientales en evolución. Esto disminuye el riesgo de incumplimiento, sanciones o costos de adecuación a marcos normativos más estrictos. Además, fomentan la innovación tecnológica, especialmente en energías renovables, donde las regulaciones pueden actuar como motor de desarrollo. En este punto, los marcos regulatorios claros, previsibles y coherentes son esenciales para incentivar inversiones sostenibles y reducir la incertidumbre del mercado.

Asimismo, estas finanzas pueden ser movilizadas para invertir en infraestructura energética resiliente, lo cual es fundamental frente al aumento de fenómenos meteorológicos extremos y otros impactos físicos del cambio climático. Incorporar los riesgos climáticos físicos en las evaluaciones de riesgo financiero resulta imprescindible para proteger activos y asegurar la continuidad del suministro energético en contextos adversos.

En el plano internacional, marcos políticos como el Acuerdo de París y diversas iniciativas de organismos multilaterales —como la ONU, IRENA o el Banco Mundial— han establecido una base de acción común que impulsa la necesidad de financiación verde y energía sostenible. Estos marcos permiten alinear políticas nacionales, movilizar capital global y generar sinergias entre países. No obstante, su eficacia depende en gran medida del compromiso real y la implementación efectiva por parte de los Estados.

A nivel nacional, las políticas públicas pueden desempeñar un rol catalizador mediante incentivos fiscales, tarifas de alimentación, mandatos de energías renovables o mecanismos de fijación de precios al carbono. Además, la creación de zonas de innovación verde, marcos regulatorios inclusivos y estrategias sectoriales coordinadas entre los ámbitos energético, financiero y ambiental, son claves para maximizar el impacto de las finanzas verdes.

Sin embargo, la transición energética enfrenta múltiples desafíos estructurales: altos costos iniciales, limitaciones tecnológicas, intermitencia de las fuentes renovables, brechas en infraestructura, y resistencias políticas y sociales. A ello se suma la falta de definiciones claras sobre qué se considera “verde” y la escasa coordinación de políticas en algunos contextos. Superar estas barreras requiere innovación, inversión sostenida, apoyo gubernamental y colaboración activa entre todos los actores del sistema.

A pesar de estos obstáculos, la transformación del sector energético ofrece importantes oportunidades: generación de empleo, crecimiento económico sostenible, mayor seguridad energética y reducción de impactos ambientales. El avance tecnológico, en particular, ha reducido los costos de muchas fuentes renovables y abierto nuevas posibilidades, como el almacenamiento de energía, el hidrógeno verde o las redes inteligentes. Estas innovaciones son fundamentales para mejorar la eficiencia energética y resolver algunas de las limitaciones operativas de las fuentes limpias.

Finalmente, la transición hacia un modelo energético sostenible solo será exitosa si se plantea como un proceso estratégico, justo e inclusivo. Invertir en investigación y desarrollo, establecer mecanismos de compensación social y fortalecer las capacidades institucionales son elementos clave para asegurar una transformación resiliente y equitativa. Las finanzas verdes, bien

diseñadas y correctamente orientadas, representan no solo una fuente de recursos, sino un puente hacia un futuro energético más seguro, limpio y sostenible.

CAPITULO 7: CASO EMPRESA MULTINACIONAL DE ENERGIA

7.1 Potenciales desafíos del contexto actual

El mercado energético global se encuentra en un punto de inflexión sin precedentes, impulsado por una confluencia de fuerzas transformadoras que están redefiniendo fundamentalmente su estructura, operación y lógica económica. La creciente urgencia global para mitigar el cambio climático ha precipitado una acelerada transición energética hacia fuentes de energía renovable. Este proceso, aunque esencial para la sostenibilidad del planeta, está remodelando drásticamente la dinámica de la industria, disruptiendo modelos de negocio consolidados y presentando tanto desafíos significativos como nuevas perspectivas estratégicas para las empresas establecidas.

Paralelamente, los avances tecnológicos, exponenciales en su ritmo y alcance, están no solo facilitando el desarrollo de nuevas y más eficientes formas de generación limpia (solar, eólica), sino también habilitando innovaciones disruptivas en almacenamiento de energía (baterías), digitalización de la red (*smart grids*) y sistemas de distribución descentralizada. Esta evolución tecnológica no solo afecta la infraestructura física, sino que también altera la relación con el consumidor, cuyas preferencias se inclinan cada vez más hacia opciones más sostenibles, limpias y, potencialmente, descentralizadas. A todo esto, se suman la constante influencia de los acontecimientos geopolíticos, las fluctuaciones macroeconómicas y los cambiantes marcos regulatorios, introduciendo capas adicionales de complejidad, incertidumbre y volatilidad en un panorama energético ya de por sí en constante evolución.

Las empresas multinacionales de energía, con sus extensas infraestructuras y modelos de negocio históricamente anclados en los combustibles fósiles, se enfrentan a una compleja variedad de desafíos que amenazan sus operaciones actuales, sus modelos de negocio establecidos y su rentabilidad futura. Gestionar la transformación en este entorno volátil es crítico. Entre los desafíos más relevantes y con mayores implicaciones financieras, se destacan:

1. La necesidad crítica de una transición equilibrada y financieramente sostenible:

El imperativo de descarbonización exige la reducción y eventual abandono de activos basados en combustibles fósiles. El desafío reside en cómo gestionar esta transición de manera gradual y estratégica para evitar la creación de "activos varados" cuyo valor contable se degrade abruptamente, generando pérdidas significativas. Una salida incontrolada o demasiado rápida puede no solo destruir valor para los accionistas, sino también generar discontinuidades en el suministro energético, impactando la seguridad y estabilidad del sistema. Lograr el equilibrio implica gestionar la declinación de ingresos de los activos convencionales mientras se financian e integran eficientemente las nuevas inversiones en renovables, manteniendo un flujo de caja operativo saludable durante el proceso.

2. Presión por descarbonizar integralmente la cadena de valor:

El alcance de la descarbonización trasciende la propia generación de energía. Las empresas se ven presionadas a reducir su huella de carbono a lo largo de toda su cadena de valor, desde la contratación de proveedores y el transporte de insumos hasta la interacción final con los clientes

y la gestión de los productos. Esto implica invertir en tecnologías y procesos más limpios, colaborar estrechamente con proveedores y clientes para facilitar sus propias transiciones, y potencialmente asumir costos adicionales. Este desafío tiene claras implicaciones financieras en términos de costos operativos, inversiones de capital (capex), gestión de riesgos de la cadena de suministro y la capacidad de mantener la competitividad frente a la creciente demanda de productos y servicios "verdes".

3. Creciente demanda de transparencia climática y desempeño ESG:

Los grupos de interés clave –inversores, reguladores, clientes y la sociedad civil– exigen una transparencia cada vez mayor sobre los riesgos y oportunidades relacionados con el cambio climático, así como sobre el desempeño Ambiental, Social y de Gobernanza (ESG) de las empresas. La adhesión a estándares de divulgación robustos y reconocidos globalmente (como TCFD o la directiva CSRD en Europa) ya no es opcional, sino un requisito para mantener la confianza y el acceso a los mercados de capitales. Los inversores con criterios ESG están dirigiendo flujos de capital significativos hacia empresas con sólidos perfiles de sostenibilidad, lo que puede afectar el costo y la disponibilidad del financiamiento. El riesgo de reputación, el "greenwashing" (comunicación engañosa sobre sostenibilidad) y el potencial litigio asociado a la falta de transparencia o al incumplimiento de compromisos climáticos, son riesgos financieros tangibles en este contexto.

4. Acceso y estructura de financiamiento adecuado para inversiones masivas:

La transición hacia las energías renovables es inherentemente intensiva en capital. La construcción de parques solares, eólicos, infraestructura de almacenamiento y la modernización de la red requieren inversiones iniciales sustanciales. Asegurar el acceso a un financiamiento adecuado, en volumen, plazo y costo, es un desafío crítico. Esto implica no solo la capacidad de atraer capital (deuda y patrimonio) en un entorno de inversión cambiante, sino también la necesidad de desarrollar estructuras financieras robustas y, en muchos casos, modelos de financiamiento de proyectos adaptados a las características de las tecnologías renovables y sus flujos de ingresos (a menudo basados en PPAs). La gestión del balance, la capacidad de endeudamiento y la diversificación de las fuentes de financiamiento se vuelven primordiales para sostener el ritmo de inversión necesario.

5. Gestión de la volatilidad extrema de precios energéticos:

El mercado energético, influenciado por factores geopolíticos (conflictos, sanciones), decisiones de política (subsidios, impuestos al carbono), condiciones climáticas (impacto en renovables) y coyunturas económicas, exhibe una volatilidad de precios considerable. Esta volatilidad impacta directamente los ingresos (para los generadores y comercializadores de energía) y los costos (para quienes compran energía o combustibles), dificultando la planificación financiera y la proyección de flujos de caja. La exposición a estas fluctuaciones puede erosionar márgenes y afectar la rentabilidad. La gestión de este riesgo requiere sofisticadas estrategias de cobertura y el uso de instrumentos financieros derivados, así como la diversificación del portafolio de activos y fuentes de ingresos.

6. Riesgos operativos y tecnológicos asociados a nuevas infraestructuras:

La implementación y operación de nuevas tecnologías de generación renovable (con su intermitencia inherente), sistemas de almacenamiento complejos y redes digitalizadas presentan desafíos operativos específicos. Estos incluyen la integración de fuentes variables a la red, la ciberseguridad de los sistemas digitales, la gestión del rendimiento y el mantenimiento de equipos avanzados, y la necesidad de una fuerza laboral con nuevas habilidades técnicas. Las fallas operativas o el bajo rendimiento de estas infraestructuras pueden traducirse directamente en pérdidas financieras (menores ingresos por generación, mayores costos de mantenimiento, multas por indisponibilidad). La inversión en resiliencia operativa, ciberseguridad, capacitación del personal e I+D son fundamentales para mitigar estos riesgos.

7. Incertidumbre regulatoria y de política pública:

El entorno regulatorio está en constante evolución para facilitar la transición, pero esta evolución también genera incertidumbre. Cambios en las tarifas de acceso a red, en los mecanismos de mercado, en los sistemas de subsidios o incentivos, en las regulaciones ambientales y en las políticas de asignación de derechos de emisión pueden afectar drásticamente la viabilidad económica de los proyectos existentes y futuros.

El siguiente gráfico muestra la evolución de la inversión global en energía limpia en comparación con los combustibles fósiles entre 2015 y 2023. Este panorama resalta la tendencia creciente de inversión en fuentes renovables, a pesar de la incertidumbre regulatoria que influye en las decisiones de financiamiento:

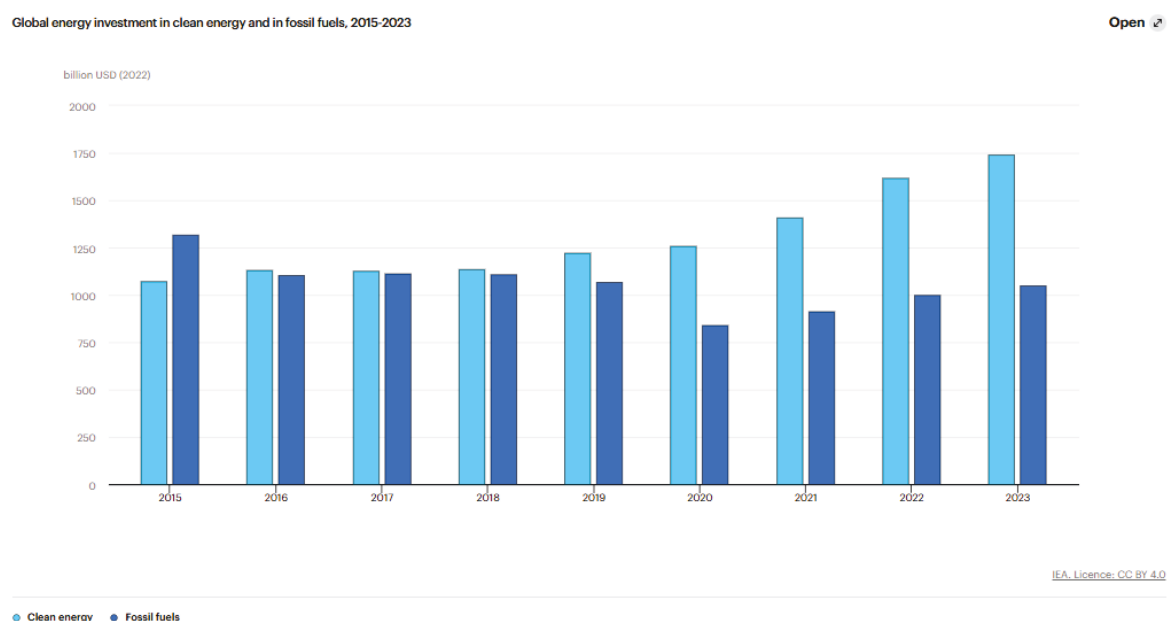


GRÁFICO 10 - INVERSIÓN EN ENERGÍAS RENOVABLES

Las empresas deben desarrollar una capacidad de monitoreo regulatorio exhaustivo, participar activamente en los procesos de formulación de políticas y realizar análisis de escenarios para cuantificar el impacto potencial de diferentes futuros regulatorios en sus finanzas.

En síntesis, los desafíos, intrínsecamente ligados a riesgos financieros, exigen una gestión estratégica, integrada y prospectiva que permita no solo navegar la complejidad del presente, sino también construir una posición competitiva y sostenible en el futuro paradigma energético. La capacidad para gestionar eficazmente la transición de activos, asegurar financiamiento, responder a las demandas de transparencia, mitigar la volatilidad y adaptarse a los cambios operativos y regulatorios determinará el éxito en esta era de profunda transformación.

7.2 Evaluación financiera aplicada: ratios clave para medir riesgos

Con el objetivo de pasar de una comprensión teórica de los riesgos a su evaluación concreta en una empresa real, esta sección presenta la aplicación de ratios financieros relevantes al caso de AES Corporation, una multinacional energética en plena transición. Basándose en un enfoque centrado en el análisis de crédito y la interpretación de riesgos financieros a través de los estados contables (Fridson, 2002), se analizan indicadores clave —extraídos del balance general y del estado de resultados de los últimos períodos— que permiten cuantificar la exposición de la compañía a los riesgos previamente identificados: liquidez, apalancamiento, rentabilidad y eficiencia operativa, en el marco del actual proceso de transformación del sector energético.

El análisis se centra en aquellos ratios considerados esenciales para comprender la salud financiera y la resiliencia de una empresa energética en transición, en línea con los principios del análisis financiero aplicado. Los datos utilizados fueron obtenidos de los estados financieros consolidados presentados por AES ante la Securities and Exchange Commission (SEC) de los Estados Unidos, específicamente del Formulario 10-K correspondiente al ejercicio fiscal 2024.

Riesgo de liquidez

Current Ratio (Ratio de liquidez corriente)

$$\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}} = \frac{\text{USD 6,831,000,000.00}}{\text{USD 8,571,000,000.00}} = \boxed{0.80}$$

Cash Ratio (Ratio de Tesorería o Efectivo):

$$\frac{\text{Efectivo y equivalentes}}{\text{Pasivo Corriente}} = \frac{\text{USD 1,524,000,000.00}}{\text{USD 8,571,000,000.00}} = \boxed{0.18}$$

Consolidated Balance Sheets
December 31, 2024 and 2023

	2024	2023
	(in millions, except share and per share data)	
ASSETS		
CURRENT ASSETS		
Cash and cash equivalents	\$ 1,524	\$ 1,426
Restricted cash	437	370
Short-term investments	79	395
Accounts receivable, net of allowance of \$52 and \$15, respectively	1,646	1,420
Inventory	593	712
Prepaid expenses	157	177
Other current assets, net of allowance of \$0 and \$14, respectively	1,533	1,387
Current held-for-sale assets	862	762
Total current assets	6,831	6,649
NONCURRENT ASSETS		
Property, plant and equipment, net of accumulated depreciation of \$8,701 and \$8,602, respectively	33,166	29,958
Investments in and advances to affiliates	1,124	941
Debt service reserves and other deposits	78	184
Goodwill	345	348
Other intangible assets, net of accumulated amortization of \$425 and \$408, respectively	1,947	2,243
Deferred income taxes	355	356
Other noncurrent assets, net of allowance of \$20 and \$9, respectively	2,917	3,258
Noncurrent held-for-sale assets	633	811
Total noncurrent assets	40,575	38,156
TOTAL ASSETS	\$ 47,406	\$ 44,799
LIABILITIES, REDEEMABLE STOCK OF SUBSIDIARIES, AND EQUITY		
CURRENT LIABILITIES		
Accounts payable	\$ 1,654	\$ 2,199
Accrued interest	256	315
Accrued non-income taxes	249	278
Supplier financing arrangements	917	974
Accrued and other liabilities	1,246	1,334
Recourse debt	899	200
Non-recourse debt	2,688	3,932
Current held-for-sale liabilities	662	499
Total current liabilities	8,571	9,731
NONCURRENT LIABILITIES		
Recourse debt	4,805	4,204
Non-recourse debt	20,625	18,482
Deferred income taxes	1,490	1,245
Other noncurrent liabilities	2,881	3,114
Noncurrent held-for-sale liabilities	391	514
Total noncurrent liabilities	30,192	27,619
Commitments and Contingencies (see Notes 13 and 14)		
Redeemable stock of subsidiaries	938	1,454
EQUITY		
THE AES CORPORATION STOCKHOLDERS' EQUITY		
Preferred stock (without par value, 50,000,000 shares authorized; 1,043,050 issued and outstanding at December 31, 2023)	—	838
Common stock (\$0.01 par value, 1,200,000,000 shares authorized; 359,709,987 issued and 711,074,266 outstanding at December 31, 2024 and 319,051,591 issued and 669,693,234 outstanding at December 31, 2023)	9	8
Additional paid-in capital	5,913	6,355
Retained earnings (accumulated deficit)	293	(1,386)
Accumulated other comprehensive loss	(766)	(1,514)
Treasury stock, at cost (148,635,718 and 149,358,357 shares, respectively)	(1,805)	(1,813)
Total AES Corporation stockholders' equity	3,644	2,488
NONCONTROLLING INTERESTS	4,060	3,497
Total equity	7,704	5,985
TOTAL LIABILITIES, REDEEMABLE STOCK OF SUBSIDIARIES, AND EQUITY	\$ 47,406	\$ 44,799

ILUSTRACIÓN 6 - ESTADO DE SITUACION PATRIMONIAL 31/12/2024 - FORMULARIO 10-K DE AES CORPORATION

El análisis de los indicadores de liquidez de AES Corporation revela señales de alerta en cuanto a su capacidad para hacer frente a sus obligaciones de corto plazo sin depender de financiamiento externo. El *Current Ratio* de la compañía, calculado en 0.8, indica que sus activos corrientes no alcanzan a cubrir la totalidad de sus pasivos corrientes, lo cual sugiere una estructura de corto plazo ajustada. Esta relación por debajo de 1 implica una potencial dependencia de flujos futuros o refinanciaciones para afrontar vencimientos inmediatos.

Esta situación se vuelve más restrictiva al observar el cash ratio, que asciende únicamente a 0.18. Este indicador, que considera exclusivamente el efectivo y sus equivalentes en relación con los pasivos corrientes, muestra que la empresa dispone de solo \$0.18 líquidos por cada dólar de deuda exigible en el corto plazo. Esta baja cobertura inmediata de obligaciones plantea un riesgo significativo ante eventuales escenarios de estrés financiero, especialmente en un contexto volátil como el actual, caracterizado por tasas de interés elevadas, exigencias de capital

intensivo para proyectos renovables y potenciales retrasos en ingresos por causas regulatorias o geopolíticas.

Ambas ratios en conjunto permiten afirmar que AES enfrenta un riesgo de liquidez relevante, que debe ser monitoreado de cerca, ya que puede afectar su capacidad operativa en el marco de la transición energética. Si bien es posible que la empresa cuente con líneas de crédito disponibles o activos líquidos no contemplados en el efectivo inmediato, la baja liquidez relativa refuerza la necesidad de estrategias financieras proactivas que fortalezcan su flexibilidad operativa ante un entorno dinámico y exigente.

a) Riesgo de Endeudamiento (Apalancamiento)

- Ratio de endeudamiento:

$$\frac{\text{Pasivo}}{\text{Patrimonio Neto}} = \frac{\text{USD 8,571,000,000.00} + \text{USD 30,193,000,000}}{\text{USD 7,704,000,000.00}} = \boxed{5.03}$$

Este indicador refleja un nivel elevado de apalancamiento financiero, lo cual tiene múltiples implicancias en el contexto de transición energética en el que opera la empresa.

En primer lugar, un apalancamiento de esta magnitud puede comprometer la flexibilidad financiera de AES, limitando su capacidad para responder ágilmente ante fluctuaciones del mercado, aumentos de tasas de interés o modificaciones regulatorias. Además, un ratio superior a 5 sugiere una alta dependencia del financiamiento externo, lo que incrementa la exposición a riesgos de refinanciación y posibles restricciones de liquidez en escenarios adversos. En segundo lugar, este nivel de endeudamiento podría afectar negativamente la calificación crediticia de la compañía, encareciendo aún más el acceso a nuevo capital, algo especialmente crítico en un sector que requiere inversiones intensivas y sostenidas para reconvertir su matriz energética.

Por último, en un entorno donde los inversores prestan cada vez más atención a la solidez financiera y la sostenibilidad de largo plazo, este ratio plantea interrogantes sobre la resiliencia estructural de la firma frente a choques exógenos y cambios abruptos en la demanda energética o el marco normativo. En este sentido, un enfoque de gestión prudente del apalancamiento y una estrategia progresiva de fortalecimiento patrimonial se vuelven claves para sostener el crecimiento y la estabilidad financiera durante la transición energética.

b) Rentabilidad y Eficiencia Operativa

- Operating Margin (Margen Bruto sobre ventas):

$$\frac{\text{Margen Bruto}}{\text{Ventas}} = \frac{\text{USD 2,314,000,000.00}}{\text{USD 12,278,000,000.00}} = \boxed{0.1885} \times 100 = \boxed{18.85\%}$$

- **Return on Assets (ROA - Retorno sobre Activos):**

$$\frac{\text{Resultado neto}}{\text{Activo total}} = \frac{\text{USD } 1,679,000,000.00}{\text{USD } 47,406,000,000.00} \times 100 = \boxed{0.0354} \times 100 = \boxed{3.54\%}$$

- **Return on Equity (ROE - Retorno sobre Patrimonio):**

$$\frac{\text{Resultado neto}}{\text{Patrimonio Neto}} = \frac{\text{USD } 1,679,000,000.00}{\text{USD } 7,704,000,000.00} \times 100 = \boxed{0.2179} \times 100 = \boxed{21.79\%}$$

Un ROE significativamente más alto que el ROA indica que AES utiliza una cantidad considerable de apalancamiento financiero (deuda). Este apalancamiento está amplificando el retorno para los accionistas en este período.

Si bien el alto ROE es atractivo para los inversores en patrimonio, la dependencia del apalancamiento incrementa el riesgo financiero de AES. Esto es especialmente relevante en el contexto de la transición, que requiere grandes inversiones y expone a la empresa a volatilidad y cambios en las tasas de interés

- **Asset Turnover (Rotación de activos):**

$$\frac{\text{Ventas}}{\text{Activo total}} = \frac{\text{USD } 12,278,000,000.00}{\text{USD } 47,406,000,000.00} = \boxed{0.2590}$$

La baja rotación de activos es una característica estructural del sector energético. La transición hacia las renovables, que también requieren alta inversión inicial, sugiere que esta característica persistirá o incluso se acentuará en el corto/mediano plazo. Un ratio de 0.2590 es bajo, pero confirma que AES opera en una industria altamente intensiva en capital. Se necesitan muchos

Consolidated Statements of Operations
Years ended December 31, 2024, 2023, and 2022

	2024	2023
	(in millions, except per share amounts)	
Revenue:		
Non-Regulated	\$ 8,756	\$ 9,245
Regulated	3,522	3,423
Total revenue	12,278	12,668
Cost of Sales:		
Non-Regulated	(8,985)	(7,173)
Regulated	(2,979)	(2,991)
Total cost of sales	(9,964)	(10,164)
Operating margin	2,314	2,504
General and administrative expenses	(288)	(255)
Interest expense	(1,485)	(1,319)
Interest income	381	551
Loss on extinguishment of debt	(17)	(63)
Other expense	(175)	(89)
Other income	156	89
Gain (loss) on disposal and sale of business interests	351	134
Goodwill impairment expense	—	(12)
Asset impairment expense	(374)	(1,067)
Foreign currency transaction gains (losses)	31	(359)

ILUSTRACIÓN 7 - ESTADO DE RESULTADOS 31/12/2024 - FORMULARIO 10-K DE AES CORPORATION

activos (plantas, infraestructura) para generar una unidad de venta. El ratio también podría explicarse por poseer activos nuevos o subutilizados en procesos de reconversión energética.

La rentabilidad general (ROA) y la rentabilidad operativa inicial (Margen Bruto) son puntos clave de monitoreo. La volatilidad de precios impacta directamente en el margen bruto y, subsecuentemente, en la utilidad neta y el ROA. Mantener o mejorar estos márgenes durante la transición (por ejemplo, a medida que fuentes de menor costo variable como solar/eólica reemplazan a las de mayor costo variable) es crucial para soportar la estructura de alto apalancamiento y generar retornos adecuados.

El análisis de los ratios de rentabilidad y eficiencia de AES revela que, si bien la empresa genera un retorno significativo para sus accionistas (ROE 21.79%), esto se basa en un elevado nivel de apalancamiento financiero (evidenciado por la marcada diferencia con el ROA del 3.54%). La baja rotación de activos (0.2590) confirma la intensidad de capital del negocio, una característica que la transición energética no modificará sustancialmente en el corto plazo. La capacidad de AES para mantener estos niveles de rentabilidad (ROA, ROE) y márgenes (Margen Bruto 18.85%) es crucial, pero está directamente expuesta a los riesgos de volatilidad de precios y eficiencia operativa en un contexto donde la estructura financiera es sensible a cambios en los resultados operativos debido al alto apalancamiento.

c) Riesgo de transición:

- Capex renovables vs Capex total:

$$\frac{\text{Capex renovable}}{\text{Capex total}} = \frac{\text{USD } 5,170,000,000.00}{\text{USD } 7,519,000,000.00} \times 100 = \boxed{0.6876} \times 100 = \boxed{68.76\%}$$

Este es un porcentaje muy alto. Indica que la gran mayoría de las nuevas inversiones de capital de AES en este período están dirigidas activamente hacia proyectos de energía renovable (solar, eólica, almacenamiento, etc.). Confirma el fuerte compromiso de AES respecto de la transición hacia energías renovables.

Year Ended December 31,	Depreciation, Amortization, and Accretion of ARCs			Capital Expenditures		
	2024	2023	2022	2024	2023	2022
Renewables SBU	\$ 401	\$ 345	\$ 266	\$ 6,710	\$ 5,759	\$ 2,972
Utilities SBU	258	400	376	1,369	3,374	899
Energy Infrastructure SBU	397	392	416	793	585	744
New Energy Technologies SBU	7	7	2	15	5	11
Corporate and Other	7	9	10	15	10	11
Total	\$ 1,264	\$ 1,147	\$ 1,072	\$ 9,312	\$ 7,733	\$ 4,634

ILUSTRACIÓN 8 - SECCION CAPEX - FORMULARIO 10-K DE AES CORPORATION

- Ingresos por fuentes de energía renovable vs ingresos totales:

$$\frac{\text{Margen Bruto Renovable}}{\text{Margen Bruto Total}} = \frac{\text{USD } 359,000,000.00}{\text{USD } 2,314,000,000.00} \times 100 = \boxed{0.1551} \times 100 = \boxed{15.51\%}$$

Margen Bruto Fosiles
Margen Bruto Total

USD 1,273,000,000.00
USD 1,679,000,000.00

0.7582

x 100

75.82%

A pesar de la alta inversión en nuevas capacidades renovables, la contribución actual de las energías renovables a la rentabilidad operativa bruta de la empresa es relativamente pequeña. La base de activos renovables existente aún no es lo suficientemente grande o madura como para ser el principal motor de la rentabilidad operativa de la empresa en este momento. La alta inversión de capital en renovables es para generar ganancias futuras, no está reflejada en la rentabilidad operativa *actual* en una proporción similar a la inversión. Los activos fósiles existentes son, en este período, el motor principal de la rentabilidad operativa de AES a nivel de Margen Bruto. Son el "caballo de batalla" financiero que genera el colchón para cubrir costos operativos, financieros y, crucialmente, ayuda a financiar la masiva inversión en renovables.

Review of Consolidated Results of Operations

Years Ended December 31, (in millions, except per share amounts)	2024	2023	\$ Change	% Change
Revenue:				
Renewables SBU	\$ 2,510	\$ 2,339	\$ 171	7 %
Utilities SBU	3,606	3,495	113	3 %
Energy Infrastructure SBU	6,238	6,836	(598)	-9 %
New Energy Technologies SBU	1	76	(75)	-99 %
Corporate and Other	162	138	24	17 %
Eliminations	(241)	(216)	(25)	12 %
Total Revenue	12,278	12,668	(390)	-3 %
Operating Margin:				
Renewables SBU	359	492	(133)	-27 %
Utilities SBU	543	433	110	25 %
Energy Infrastructure SBU	1,273	1,418	(145)	-10 %
New Energy Technologies SBU	(7)	(9)	2	-22 %
Corporate and Other	267	239	28	12 %
Eliminations	(121)	(69)	(52)	75 %
Total Operating Margin	2,314	2,504	(190)	-8 %

ILUSTRACIÓN 9 - RESULTADOS POR SEGMENTO - FORMULARIO 10K DE AES CORPORATION

En conclusión, los datos revelan que AES se encuentra en una fase de inversión intensiva y decidida hacia las energías renovables, con casi el 70% de su *Capex* total destinado a este segmento. Sin embargo, la rentabilidad operativa actual de la empresa sigue dependiendo predominantemente de sus activos basados en combustibles fósiles, los cuales generan más del 75% del Margen Bruto total. Esto subraya una dependencia financiera crítica del negocio heredado para fundear la transición, creando una brecha entre dónde se realiza la inversión (el futuro) y de dónde proviene la mayor parte de la ganancia operativa actual (el presente basado en el pasado). Gestionar esta dependencia de manera efectiva –asegurando que los activos fósiles continúen generando flujos de caja suficientes para apoyar la inversión renovable sin aumentar excesivamente el riesgo o generar pasivos ambientales futuros– constituye un desafío financiero central y un riesgo estratégico clave para AES durante esta etapa de transformación, ya que cualquier presión significativa sobre el negocio fósil (por volatilidad de precios, regulación o fallas operativas) podría poner en riesgo el ritmo o la viabilidad del *build-out* renovable.

7.3 Errores comunes en la gestión de los desafíos de la transición energética

La complejidad y la rapidez de la transición energética presentan un terreno fértil para cometer errores estratégicos y operativos que pueden exacerbar los riesgos inherentes al sector y comprometer el éxito a largo plazo de las empresas multinacionales de energía. Identificar y comprender estos errores comunes es tan crucial como reconocer los desafíos mismos, ya que permite desarrollar enfoques más resilientes y efectivos. Basado en el análisis del contexto actual y los riesgos financieros asociados, algunos de los errores más frecuentes en la gestión de esta transformación incluyen:

- Establecer compromisos de transición o descarbonización excesivamente ambiciosos sin respaldo técnico y financiero suficiente:

Uno de los errores recurrentes es la adopción de objetivos de descarbonización o de inversión en renovables que, aunque alineados con metas globales de sostenibilidad, carecen de un plan de implementación detallado que considere las capacidades técnicas internas, la disponibilidad de la infraestructura necesaria (como la red eléctrica) y, crucialmente, un respaldo financiero viable. Esto puede llevar a sobreestimar la velocidad del cambio posible, generar expectativas poco realistas entre *stakeholders*, comprometer la solidez financiera por inversiones no planificadas o mal estructuradas, y resultar en sobreendeudamiento si se busca financiamiento sin un caso de negocio robusto y validado por la realidad operativa y de mercado.

Explícitamente, el error se agrava cuando el modelo de financiamiento para esta masiva inversión en lo nuevo no considera adecuadamente la sostenibilidad y capacidad de generación de caja del negocio existente (que a menudo es fósil). Un error aquí es subestimar la tensión sobre la liquidez y la capacidad de endeudamiento que generan las altas necesidades de *Capex* en renovables, sin asegurar que el flujo de caja operativo total (incluido el proveniente de activos fósiles) sea robusto y estable, o que las fuentes de financiamiento externo estén aseguradas en condiciones favorables, especialmente para empresas con niveles de apalancamiento ya significativos (tal como reflejan los ratios de endeudamiento analizados en el subcapítulo anterior).

- Implementar enfoques "prescriptivos" o desconectados de las realidades locales y del mercado:

La transición energética no es un proceso homogéneo a nivel global. Intentar aplicar una estrategia única o "de libro" en diversas geografías o segmentos de negocio sin considerar las condiciones específicas del mercado local, el marco regulatorio particular, las capacidades de la infraestructura existente o el contexto socioeconómico, es un error significativo. Las políticas o estrategias que ignoran las condiciones locales pueden generar distorsiones económicas, ser ineficientes, encontrar fuerte resistencia regulatoria o social, y llevar a inversiones subóptimas o proyectos que no logran la viabilidad esperada.

- Tomar decisiones de descarbonización abruptas o lineales sin considerar la estabilidad y el equilibrio del sistema:

Una transición exitosa requiere un delicado equilibrio entre el retiro de activos convencionales y la incorporación de fuentes renovables. Un error común es adoptar un enfoque demasiado lineal o apresurado para eliminar activos fósiles sin asegurar que las fuentes de reemplazo sean suficientes, económicamente viables y estén adecuadamente integradas a la red. Esto puede generar discontinuidades en el suministro energético, poner en riesgo la estabilidad del sistema eléctrico (dada la intermitencia de algunas renovables), resultar en la pérdida prematura de valor de activos funcionales y generar pérdidas abruptas de ingresos, afectando la capacidad de financiar la propia transición.

Este error es financieramente peligroso porque socava la principal fuente de flujo de caja operativo que actualmente financia la propia transición. Como ilustran las métricas, empresas como AES dependen fuertemente de los márgenes generados por sus activos fósiles para soportar tanto las operaciones actuales como las enormes necesidades de capital para la expansión renovable. Una descarbonización abrupta que elimine esta fuente de ingresos antes de que los activos renovables hayan crecido lo suficiente como para compensarla crea una brecha financiera insostenible, afectando la liquidez, la capacidad de servicio de la deuda y la rentabilidad general.

- Falta de transparencia genuina y riesgo de *"greenwashing"*:

Ante la creciente demanda de información sobre sostenibilidad, algunas empresas pueden caer en el error de priorizar la comunicación sobre la acción real, incurriendo en *"greenwashing"*. Esto implica presentar una imagen ambientalmente responsable que no se corresponde con el desempeño real o con compromisos verificables. Este error estratégico, a menudo resultado de una falta de datos rigurosos o de una desconexión entre las áreas de sostenibilidad y finanzas/operaciones, erosiona la confianza de inversores (especialmente aquellos con criterios ESG), reguladores y clientes. Las consecuencias incluyen dificultades para acceder a financiamiento verde, riesgos regulatorios y legales crecientes, y un daño reputacional significativo que puede tardar años en repararse y traducirse en pérdidas financieras tangibles.

- Ignorar o subestimar la interconexión de los riesgos financieros de la transición:

Un error fundamental es gestionar los riesgos de manera aislada (ej. tratar la volatilidad de precios sin considerar su interacción con el riesgo regulatorio o el riesgo operativo). La transición energética crea un sistema complejo donde los riesgos se interconectan y amplifican mutuamente. Ignorar, subestimar o no analizar adecuadamente cómo la volatilidad, los riesgos de liquidez, los cambios regulatorios y los desafíos operativos se influyen mutuamente puede llevar a la empresa a estar mal preparada para shocks sistémicos, a invertir en estrategias de mitigación ineficaces o insuficientes, y a perder oportunidades para crear valor mediante una gestión de riesgos integrada.

Un ejemplo claro de este error, visible en la dinámica financiera de empresas en transición, es no reconocer cómo la vulnerabilidad operativa o de mercado de los activos fósiles impacta directamente en la capacidad financiera para financiar el build-out renovable. La dependencia financiera en los márgenes fósiles para el Capex renovable significa que un shock adverso en

el negocio fósil no solo reduce la rentabilidad actual, sino que puede paralizar la inversión en el futuro, creando un círculo vicioso de riesgos.

- Mantener un enfoque reactivo y fragmentado en la gestión de riesgos:

En lugar de desarrollar una capacidad de gestión de riesgos proactiva, anticipatoria e integrada a todos los niveles de la organización, un error común es seguir operando con un enfoque reactivo, abordando los problemas solo después de que han ocurrido, y con procesos fragmentados por silos funcionales. En un entorno de cambio tan acelerado y fundamental como el de la transición energética, la lentitud en la reacción y la falta de una visión holística impiden una respuesta ágil a las amenazas emergentes y limitan la capacidad de identificar y capitalizar las oportunidades asociadas a la transformación.

Evitar estos errores requiere un cambio cultural y estratégico profundo, que ponga la gestión de riesgos en el centro de la toma de decisiones, fomente la transparencia, promueva la colaboración multifuncional y se base en un análisis riguroso y adaptado a la complejidad del contexto actual.

7.4 Lecciones clave para multinacionales de energía en la transición exitosa

El análisis de los desafíos inherentes a la transición energética, los errores comunes en su gestión y la evaluación cuantitativa de la salud financiera a través de ratios clave (como se ilustra en la sección 7.3), revelan un conjunto de lecciones críticas. Estas lecciones están fundamentadas no solo en los retos teóricos y los errores observados, sino también en la necesidad práctica de mantener o mejorar indicadores financieros clave como la liquidez, el nivel de endeudamiento y la rentabilidad, tal como se desprende del análisis de empresas del sector.

- a) **Integración Estratégica y Holística de la Gestión de Riesgos:** La principal lección es que la gestión de riesgos no puede ser una función aislada o meramente reactiva. Las empresas exitosas integran el análisis y la mitigación de riesgos (financieros, operativos, regulatorios, de mercado, de reputación) en su planificación estratégica de largo plazo. Esto implica adoptar un enfoque holístico, anticipatorio y adaptativo, que combine análisis cuantitativos rigurosos, monitoreo continuo del entorno y una visión clara de cómo los diferentes riesgos se interrelacionan en el complejo ecosistema de la transición. Evitar el enfoque fragmentado y reactivo (un error común) es esencial para anticipar y mitigar riesgos que podrían deteriorar rápidamente métricas financieras como la liquidez (Current/Cash Ratio), impactar negativamente la rentabilidad (Márgenes, ROA) o desestabilizar la estructura de capital.
- b) **Maestría en la Gestión Financiera y Estructuración de Capital para Inversiones Intensivas:** Dada la alta intensidad de capital de los proyectos de energía renovable y la presión sobre la liquidez, es crucial desarrollar una capacidad excepcional en planificación financiera detallada, gestión de la liquidez y estructuración de financiamiento. Esto va más allá del acceso a capital; implica diseñar estructuras financieras robustas (como el

financiamiento de proyectos) adaptadas a las características de los activos renovables, optimizar el balance para soportar altos niveles de capex, y diversificar las fuentes de financiamiento, incluyendo el aprovechamiento estratégico de las finanzas verdes de manera transparente.

- c) **Desarrollar Resiliencia frente a la Volatilidad del Mercado:** La volatilidad de los precios energéticos es una constante. Las empresas líderes no solo reconocen este riesgo, sino que implementan activamente estrategias para mitigarlo. Esto incluye el uso experto de instrumentos financieros de cobertura (derivados, seguros), la adopción de contratos a largo plazo con precios estables (como los PPAs), y una diversificación estratégica tanto de su portafolio de activos de generación (combinando diferentes tecnologías y geografías) como de sus fuentes de ingresos y costos. Aplicar esta lección se traduce directamente en una mayor estabilidad y previsibilidad de los ingresos (incluyendo la gestión de la volatilidad en fuentes dominantes como el Margen Bruto fósil), protegiendo los márgenes y contribuyendo a una rentabilidad más estable que es necesaria para soportar una estructura de capital apalancada.
- d) **Navegar la Transición de Activos de Forma Progresiva, Equilibrada y Adaptada:** La experiencia ha demostrado los peligros de enfoques abruptos o prescriptivos en la descarbonización (errores comunes). La lección es gestionar la transición de la cartera de activos de combustibles fósiles de manera progresiva y equilibrada. Esto implica una combinación inteligente de inversiones en renovables, infraestructura de apoyo (almacenamiento, redes inteligentes) y, donde sea necesario, el mantenimiento o la mejora de activos convencionales para garantizar la estabilidad del suministro durante la transición. La estrategia debe ser flexible y adaptada a las realidades regulatorias, de mercado y tecnológicas de cada región. Esta lección es la respuesta estratégica clave para gestionar la dependencia financiera del negocio heredado para financiar el futuro. Un enfoque equilibrado busca mantener flujos de caja operativos robustos durante todo el proceso, evitando la destrucción prematura de valor de activos funcionales y asegurando que la expansión renovable pueda ser financiada sin comprometer excesivamente la liquidez o el nivel de endeudamiento.
- e) **Priorizar la Transparencia, el Desempeño ESG y la Adaptabilidad Regulatoria:** La presión por la transparencia climática y el desempeño ESG es una fuerza transformadora. Las empresas exitosas van más allá del cumplimiento mínimo; integran los criterios ESG en su toma de decisiones, desarrollan capacidades robustas de reporte (alineadas con marcos como TCFD o CSRD) y comunican de manera genuina y verificable su progreso. Paralelamente, reconocen la incertidumbre regulatoria como un riesgo clave y desarrollan capacidades de monitoreo proactivo, análisis de escenarios y colaboración constructiva con los reguladores para anticipar cambios y alinear sus estrategias.
- f) **Inversión Continua en Innovación, Tecnología y Capital Humano:** La transición es impulsada por la tecnología. Una lección esencial es la necesidad de inversión continua no solo en activos de generación limpia, sino también en infraestructura digital, soluciones de almacenamiento, mejoras en la eficiencia energética y, fundamentalmente, en la capacitación y desarrollo del capital humano necesario para operar y mantener estas nuevas tecnologías y sistemas complejos. Fomentar una cultura de innovación y resiliencia operativa es vital.

g) Cultivar Alianzas Estratégicas y Colaboración: Ninguna empresa puede abordar la magnitud y complejidad de la transición de forma aislada. Las lecciones de la industria resaltan el valor de las alianzas estratégicas con proveedores de tecnología, socios de financiamiento (bancos, inversores), otras empresas energéticas (para proyectos conjuntos o desarrollo de infraestructura) y, crucialmente, con los responsables de políticas públicas y reguladores. La colaboración acelera la innovación, facilita el acceso a capital y ayuda a dar forma a marcos regulatorios favorables.

En conclusión, liderar la transición energética exitosamente requiere que las multinacionales de energía evolucionen significativamente. Las lecciones clave de los desafíos, errores y la evidencia financiera sugieren un cambio fundamental hacia una gestión más integrada, financieramente sofisticada, tecnológicamente avanzada, proactiva en lo regulatorio, transparente en lo ambiental y colaborativa en su enfoque. Aplicar estas lecciones de manera efectiva es lo que permitirá a empresas como AES navegar las tensiones financieras de una fase intensiva de inversión, gestionar la dependencia de activos heredados, y en última instancia, mejorar su perfil de riesgo y sus indicadores financieros clave (liquidez, endeudamiento, rentabilidad, eficiencia) para asegurar una posición de liderazgo sostenible en el futuro del sector energético.

CONCLUSIONES

La transición hacia las energías renovables constituye uno de los procesos más complejos y determinantes del siglo XXI, impulsada por la necesidad urgente de mitigar los efectos del cambio climático, reducir la dependencia de los combustibles fósiles y avanzar hacia un modelo de desarrollo económico más sostenible. Este cambio estructural, sin embargo, no solo implica desafíos tecnológicos y regulatorios, sino que introduce una serie de riesgos financieros que amenazan la viabilidad y resiliencia de las empresas energéticas si no son abordados de manera adecuada.

En el contexto de esta transformación, el análisis de los riesgos financieros adquiere una relevancia estratégica. La volatilidad de los precios de la energía, los cambios en la regulación ambiental, las tensiones geopolíticas, los avances tecnológicos disruptivos, los problemas de liquidez y las dificultades en el acceso al financiamiento, son solo algunas de las amenazas que enfrentan actualmente las compañías del sector. Estos riesgos, lejos de ser fenómenos aislados, suelen interactuar entre sí, generando efectos sistémicos que exigen una gestión holística, anticipatoria y adaptativa, y que, tal como ha evidenciado el análisis, se manifiestan de forma concreta en los estados financieros de las empresas del sector, impactando indicadores clave como los ratios de liquidez, endeudamiento y rentabilidad.

A su vez, la transición energética se ve atravesada por múltiples errores estratégicos y de gestión que agravan los riesgos existentes. La adopción de compromisos ambiciosos sin el debido respaldo financiero y operativo, la toma de decisiones de descarbonización abruptas que desfinancian la transición, la falta de una transparencia genuina, o la persistencia en enfoques de gestión de riesgos reactivos y fragmentados, son trampas comunes que pueden llevar a tensiones de liquidez, sobreendeudamiento, pérdida de competitividad y reversión de la inversión, consecuencias directamente observables en el deterioro del perfil financiero de una empresa.

Ante este escenario, se impone la necesidad de adoptar un enfoque de gestión de riesgos financieros que combine análisis cuantitativo riguroso, monitoreo continuo del entorno, diversificación estratégica y planificación flexible de largo plazo. Este enfoque debe estar integrado al núcleo de la estrategia corporativa, orientado tanto a proteger los activos financieros como a identificar oportunidades emergentes derivadas de la transición, como nuevos modelos de negocio, tecnologías limpias, acceso a nuevos mercados o incentivos fiscales.

Uno de los elementos centrales en esta gestión es la comprensión de la volatilidad de los precios energéticos como una constante estructural del sector. Las fluctuaciones derivadas de shocks externos —como pandemias, conflictos bélicos, crisis económicas o restricciones al comercio— deben ser contrarrestadas mediante instrumentos financieros sofisticados, como coberturas, seguros, derivados, PPAs y mecanismos de pricing dinámicos. A la vez, la integración vertical y la diversificación de la matriz energética pueden contribuir a reducir la exposición y aumentar la capacidad de respuesta frente a eventos adversos.

En relación con la descarbonización, las estrategias empresariales deben evitar decisiones abruptas o lineales que puedan comprometer la estabilidad del suministro o los ingresos. Un modelo de transición energética realista debe contemplar una combinación progresiva entre fuentes convencionales y renovables, con inversiones en infraestructura, digitalización, almacenamiento y eficiencia energética. Esta transición híbrida permitirá una adecuación gradual de los sistemas productivos, sin generar disrupciones económicas ni sociales significativas.

Desde una perspectiva geopolítica y socioeconómica, es importante reconocer que las trayectorias de transición no serán homogéneas. Las economías en desarrollo, en particular, enfrentan mayores restricciones de financiamiento, capacidades técnicas limitadas y alta dependencia de fuentes fósiles. Por ello, cualquier estrategia global debe ser flexible, inclusiva y adaptada a las realidades locales, evitando enfoques prescriptivos que podrían generar desequilibrios macroeconómicos o aumentos en la pobreza energética.

En este marco, las finanzas verdes se configuran como un facilitador relevante, aunque no exclusivo, de la transición energética. Su capacidad para movilizar recursos hacia proyectos sostenibles, promover la adopción de criterios ESG y alinear el capital privado con objetivos climáticos representa una oportunidad valiosa para el sector energético. Sin embargo, su consolidación requiere avanzar hacia la estandarización de criterios, la creación de taxonomías claras, el fortalecimiento de los marcos regulatorios y la transparencia en la información financiera ambiental, para evitar fenómenos como el greenwashing.

La cooperación internacional también desempeña un papel crucial. La transición energética, por su escala y urgencia, no puede ser abordada de manera aislada. Se necesita una articulación multilateral que permita armonizar regulaciones, compartir tecnología, movilizar financiamiento concesional y establecer mecanismos de compensación para países con menor capacidad de adaptación. El diseño de fondos de transición justa, alianzas público-privadas y esquemas de financiación climática innovadores será determinante para lograr una transformación equitativa y sostenible a escala global.

En cuanto al sistema financiero, se espera una evolución significativa hacia la integración de riesgos climáticos y ambientales en los modelos tradicionales de evaluación crediticia y supervisión prudencial. Las entidades financieras, tanto públicas como privadas, deberán revisar sus políticas de inversión, desarrollar productos financieros sostenibles, fomentar la transparencia en las emisiones de carbono financiadas y participar activamente en el diálogo con los sectores más intensivos en emisiones, impulsando una transformación real y medible.

Desde el punto de vista empresarial, las compañías del sector energético deben desarrollar estrategias de gestión de riesgos que no solo contemplen las amenazas financieras tradicionales, sino que integren la nueva lógica de sostenibilidad del siglo XXI. Invertir en innovación, capacitación, resiliencia organizacional y alianzas estratégicas con actores regulatorios y financieros será clave para navegar esta etapa de cambios estructurales.

En definitiva, esta tesis concluye que el análisis y la gestión de los riesgos financieros se encuentran en el centro de la transformación energética actual. Ignorar estos riesgos puede

conducir a pérdidas significativas, desaceleración del cambio o incluso al colapso de modelos de negocio obsoletos. Por el contrario, una gestión estratégica, informada y adaptativa de los mismos puede convertirse en una ventaja competitiva decisiva. A medida que el sector energético se transforma, también debe hacerlo su enfoque hacia el riesgo: de una visión reactiva y fragmentada, hacia un modelo integrado, preventivo y orientado a largo plazo.

Solo así será posible avanzar hacia una industria energética que no solo sea ambientalmente sostenible, sino también económicamente sólida y socialmente justa. El desafío es enorme, pero también lo es la oportunidad de construir un nuevo paradigma energético que combine rentabilidad, resiliencia y responsabilidad.

LISTA DE REFERENCIAS

- Banco Mundial. (s. f.). *Energía: Visión general*. Banco Mundial. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/energy/overview>
- Roca, J. A. (2024, 18 de diciembre). Los mercados energéticos en 2025: 12 tendencias a tener en cuenta el próximo año. *El Periódico de la Energía*. <https://elperiodicodelaenergia.com/los-mercados-energeticos-en-2025-12-tendencias-a-tener-en-cuenta-en-el-proximo-ano/>
- Jorion, P. (2010). *Financial Risk Manager Handbook* (6th ed.). Wiley.
- Publicis Sapien. (2024). *Guide to Next 2025: 5 trends shaping the energy and commodities industry in 2025*. <https://www.publicissapient.com/content/dam/ps-rebrand/gtn-2025/pdf/G2N-EC-Article-PDF-2025.pdf>
- Hoffman, E. (2024, 20 de noviembre). *Peer-to-peer energy trading: A game-changer set to revolutionize energy markets in the EU by 2025 and beyond*. WinS Solutions. <https://www.winssolutions.org/peer-to-peer-energy-trading-in-eu-in-2025/>
- Hanly, J. (2020). Risk management and hedging approaches in energy markets. In S. Goutte & D. K. Nguyen (Eds.), *Handbook of Energy Finance: Theories, Practices and Simulations* (pp. 651–667). World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- El País. (2024, 16 de octubre). *La Agencia de la Energía apunta al fin del reinado de los combustibles fósiles y al inicio de la era de la electricidad*. El País. Obtenido de <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2024-10-16/la-agencia-de-la-energia-apunta-al-fin-del-reinado-de-los-combustibles-fosiles-y-al-inicio-de-la-era-de-la-electricidad.html>
- Santander Universidades. (2022, 29 de junio). *Riesgos financieros*. Santander Open Academy. Obtenido de <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/riesgos-financieros.html>
- Goldman Sachs. (s. f.). *Electric vehicle battery prices are expected to fall almost 50 percent by 2025*. Obtenido de <https://www.goldmansachs.com/insights/articles/electric-vehicle-battery-prices-are-expected-to-fall-almost-50-percent-by-2025>
- World Economic Forum. (2022, 12 de septiembre). *Power-sector emissions are set to fall in 2022 thanks to renewable energy*. World Economic Forum. Obtenido de <https://www.weforum.org/stories/2022/09/renewable-energy-electricity-emissions-ia>
- Perspectiva Digital – Practia. (s. f.). *Revolución energética 2025: ¿Qué tendencias marcarán el futuro?* Obtenido de <https://perspectiva.practia.global/la-revolucion-energetica-en-2025-tendencias/>
- World Economic Forum. (2025, marzo). *5 trends shaping the energy world in 2025*. World Economic Forum. Obtenido de <https://www.weforum.org/stories/2025/03/5-energy-trends-2025/>
- International Energy Agency. (s.f.). *Energy and AI: Understanding the energy-AI nexus*. IEA. <https://www.iea.org/reports/energy-and-ai/understanding-the-energy-ai-nexus>

- International Energy Agency. (2024, enero). *Energy Technology Perspectives 2024*. IEA. <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2024>
- Diversegy, LLC. (2024, 30 de enero). *The pillars of energy transition and the new energy economy*. Obtenido de <https://diversegy.com/energy-transition-pillars/>
- Diversegy, LLC. (2024, 20 de junio). *Energy subsidies: What they are and how your business can benefit*. Obtenido de <https://diversegy.com/energy-subsidies/>
- Dirección General de Análisis y Prospectiva. (2020, 26 de noviembre). *Metodología de análisis socioeconómico* (Versión 0) [PDF]. <https://dgapp.gob.do/wp-content/uploads/2020/11/Metodologia-de-Analisis-Socioeconomico-26-11-2020.pdf>
- Digital Finance Transformation. (s. f.). *sNPV or how to make sustainable investment decisions*. Obtenido de <https://www.digitalfinancetransformation.com/>
- International Energy Agency. (2024). *Renewables 2024* [PDF]. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/17033b62-07a5-4144-8dd0-651cdb6caa24/Renewables2024.pdf>
- Friday, C., Mills, M., & McQueen, J. (s. f.). *Six ways that governments can drive the green transition*. EY. Obtenido de https://www.ey.com/en_uk/insights/government-public-sector/six-ways-that-governments-can-drive-the-green-transition
- IR Team. (s. f.). *Understanding liquidity risk: Causes, measures & management*. IR. Obtenido de <https://www.ir.com/guides/understanding-liquidity-risk>
- McKinsey & Company. (s. f.). *How oil and gas companies can lead in the energy transition*. McKinsey & Company. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/how-oil-and-gas-companies-can-be-successful-in-renewable-power>
- Dougans, G., Scalise, J., Sterpos, V., & Murphy, B. (2025, 7 de marzo). *Energy Executive Agenda 2025: New Challenges, New Innovations*. Bain & Company. Obtenido de <https://www.bain.com/insights/energy-agenda-2025-new-challenges-new-innovations/>
- Boscq, A. (2021). *Is green finance doing enough for the energy transition?* Energy Policy Group. <https://www.epg-thinktank.org/is-green-finance-doing-enough-for-the-energy-transition/>
- Bhattacharyya, R. (2022). *Green finance for energy transition, climate action and sustainable development: Overview of concepts, applications, implementation and challenges*. <https://www.aimspress.com/article/doi/10.3934/GF.2022001>
- Kelkar, G. (2023, enero 9). *How does green finance benefit organizations and the world*. Emeritus. <https://emeritus.org/blog/finance-what-is-green-finance/>
- Gobierno de Argentina. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Argentina.gob.ar. <https://www.argentina.gob.ar/objetivos-de-desarrollo-sostenible>
- International Energy Agency. (2023, mayo). *World Energy Investment 2023*. IEA. <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2023>

- Lin, C., Schmid, T., & Weisbach, M. S. (2017, mayo). *How production risk and flexibility affect liquidity management: Evidence from electricity generating firms* (NBER Working Paper No. 23434). National Bureau of Economic Research. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w23434/revisions/w23434.rev0.pdf
- Bettarelli, L., Furceri, D., & Pizzuto, P. (2024, noviembre 23). *Global uncertainty reduces innovation in renewable energy*. VoxEU – Centre for Economic Policy Research. <https://cepr.org/voxeu/columns/global-uncertainty-reduces-innovation-renewable-energy>
- Aydos, M., Toledano, P., Brauch, M. D., Mehranvar, L., Iliopoulos, T., & Sasmal, S. (2022, diciembre). *Scaling investment in renewable energy generation to achieve Sustainable Development Goals 7 (Affordable and Clean Energy) and 13 (Climate Action) and the Paris Agreement: Roadblocks and drivers*. Columbia Center on Sustainable Investment. <https://ccsi.columbia.edu/sites/ccsi.columbia.edu/files/content/docs/publications/ccsi-renewable-energy-investment-roadblocks-drivers.pdf>
- American Council on Renewable Energy. (2023, diciembre 1). *The risk profile of renewable energy tax equity investments*. ACORE. <https://acore.org/resources/the-risk-profile-of-renewable-energy-tax-equity-investments/>
- Campos do Prado, J., Logan, J., & Flores-Espino, F. (2019, diciembre). *Options for resilient and flexible power systems in select South American economies* (NREL/TP-6A50-75431). National Renewable Energy Laboratory. <https://docs.nrel.gov/docs/fy20osti/75431.pdf>
- GTreasury. (2025, mayo 8). *How to implement effective liquidity management strategies*. <https://www.gtreasury.com/blog/effective-liquidity-management-strategies/>
- Mehlkopf, T. (2024, diciembre 10). *How are companies rethinking their liquidity management strategies in response to the recent degradation across major working capital metrics?* Taulia. <https://taulia.com/resources/blog/how-are-companies-rethinking-their-liquidity-management-strategies-in-response-to-the-recent-degradation-across-major-working-capital-metrics/>
- Gould, T., Fischer, D., Frankl, P., & Bahar, H. (2023, diciembre 8). *Financial headwinds for renewables investors: What's the way forward?* International Energy Agency. <https://www.iea.org/commentaries/financial-headwinds-for-renewables-investors-what-s-the-way-forward>
- International Energy Agency. (2024). *Government energy affordability and clean energy investment support by group*. IEA. <https://www.iea.org>
- Fridson, M. S., & Alvarez, F. (2002). *Financial statement analysis: A practitioner's guide* (3^a ed.). Wiley.
- The AES Corporation. (2025, marzo 6). *Annual report pursuant to section 13 or 15(d) of the Securities Exchange Act of 1934: Form 10-K for the fiscal year ended December 31, 2024*. U.S. Securities and Exchange Commission. <https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/874761/000087476125000013/0000874761-25-000013-index.htm>