



Autor:

Madeline Ruid

Analista de
investigación

Fecha: 12 de enero de 2023

Tema: [inversiones temáticas](#)

INVESTIGACIÓN SOBRE ETF DE GLOBAL X

Los avances tecnológicos liberan el potencial de crecimiento de la energía solar

Cada hora, la Tierra recibe energía del sol suficiente para cubrir toda la demanda anual de consumo energético del mundo.¹ Este dato genera entusiasmo en torno a los continuos avances en tecnologías de energía solar fotovoltaica (FV) a medida que mejoran la conversión de los rayos del sol en electricidad y se utilizan cada vez más en todo el mundo. La energía solar fotovoltaica es una fuente de energía altamente escalable, rentable y renovable que puede utilizarse de diversas formas y en distintos lugares. En los próximos años, esperamos que los avances en módulos solares y tecnologías relacionadas alienten un fuerte crecimiento en la capacidad y generación de energía solar, y creen oportunidades atractivas de inversión durante la transición energética.

Conclusiones clave

- Se prevé que el sector de la energía solar represente el 52 % del crecimiento de la capacidad energética a nivel mundial entre 2022 y 2032, con un aumento del 3 % hasta casi un 11 % de participación en las previsiones de generación de energía a nivel mundial.²
- Las mejoras en los módulos solares, las celdas solares, el software y los sistemas de seguimiento y montaje podrían generar más reducciones de costos en toda la cadena de valor de la energía solar durante la próxima década, lo que respaldaría las perspectivas de crecimiento sólido.
- Los principales fabricantes de módulos solares continuaron avanzando significativamente hacia la comercialización de módulos de última generación en 2022.

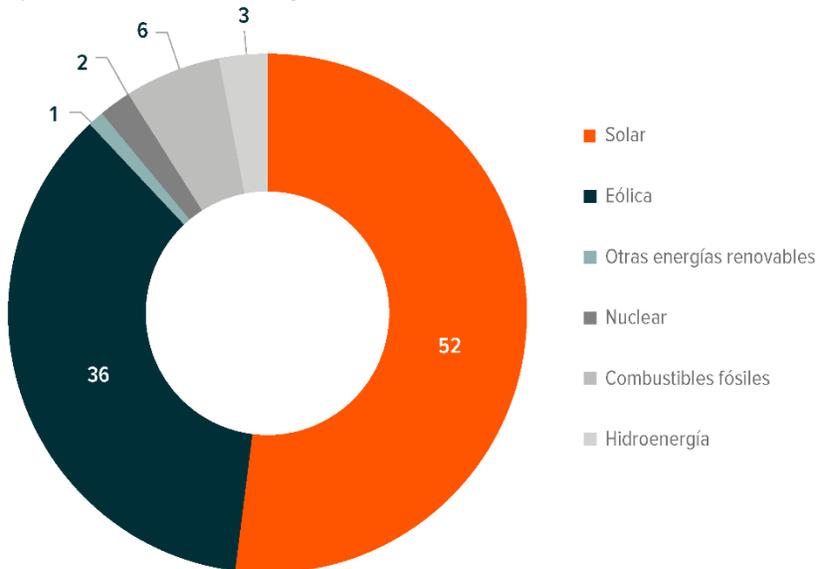
La escalada de la energía solar con nuevas inversiones reduce los costos

Esperamos que la energía solar se expanda más que cualquier otra fuente de energía durante la próxima década y represente más de la mitad de la capacidad total de generación de electricidad entre 2022 y 2032.³ La energía solar es una de las fuentes de energía más limpias, dado que los sistemas fotovoltaicos tienen períodos cortos de amortización de carbono y pueden producir energía con cero emisiones de gases de efecto invernadero durante 30 años.⁴ Esta es una de las razones por las que gobiernos de todo el mundo han dado prioridad a la adopción de la energía solar a través de créditos fiscales, subsidios y licitaciones y subastas de proyectos relacionados. En EE. UU., por ejemplo, la [Ley de Reducción de la Inflación](#) incluye incentivos destinados a la creación de una cadena de suministro nacional de equipos solares y a fomentar el crecimiento de este tipo de energía.⁵ A nivel mundial, las empresas también están desarrollando cada vez más proyectos de energía solar o adquiriendo energía solar a través de acuerdos de compra para cumplir con los objetivos de sostenibilidad.



PARTICIPACIÓN PREVISTA DE ADICIONES A LA CAPACIDAD DE ELECTRICIDAD NETA DE 2022-2032, POR TECNOLOGÍA (%)

Fuentes: Global X ETFs con información obtenida de referencias especificadas en la sección de notas al pie titulada "Análisis de previsiones derivado de las siguientes fuentes".

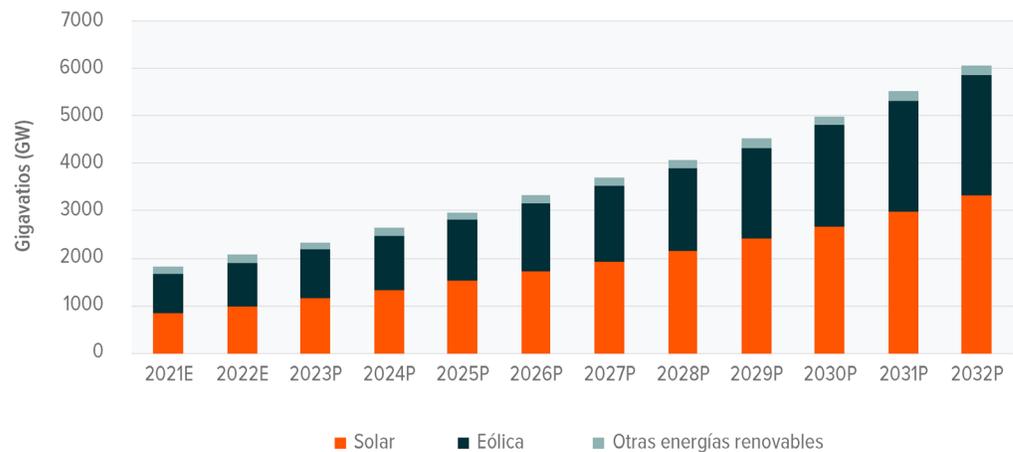


Nota: todos los números son previsiones.

Con la ayuda de dicho apoyo del sector público y privado, preveemos que la capacidad mundial de energía solar aumentará de 991 gigavatios (GW) en 2022 a 3322 GW en 2032, con una tasa de crecimiento anual compuesto (TCAC) del 11,6 %.⁶ Posteriormente, se prevé que la participación de la energía solar en la generación total de energía mundial aumente del 3,4 % al 10,9 % durante ese período.⁷ Históricamente, el crecimiento de la capacidad de energía solar ha sido más fuerte en China, EE. UU. y la Unión Europea, y esperamos que estas regiones sigan siendo líderes durante la próxima década.

CAPACIDAD MUNDIAL DE ENERGÍAS RENOVABLES NO HIDROELÉCTRICAS, POR TECNOLOGÍA (GW)

Fuentes: Global X ETFs con información obtenida de referencias especificadas en la sección de notas al pie titulada "Análisis de previsiones derivado de las siguientes fuentes".



E = estimación, P = previsión

La creciente competitividad de los costos del sector de la energía solar frente a las fuentes de energía tradicionales también es fundamental para su potencial de crecimiento. Entre 2010 y 2021, el **costo nivelado de la electricidad** (levelized cost of electricity, LCOE) ponderado a nivel mundial para



proyectos fotovoltaicos a escala de empresas de suministro eléctrico cayó un 88 %.⁸ Esta pronunciada caída se debió al desarrollo de paneles solares más potentes, duraderos y eficientes, así como a mejoras en inversores, estructuras de soporte y componentes de seguimiento. Las empresas que mejoraron los procesos de fabricación y las economías de escala que condujeron a procesos de instalación más eficientes también desempeñaron un papel en la reducción de precios.

Los problemas en la cadena de suministro y el aumento de los precios de los envíos y el polisilicio hicieron que se revirtiera la tendencia a la baja de los precios de ciertos proyectos en 2021 y 2022, y es probable que los costos de los proyectos de energía solar sigan siendo elevados en 2023.⁹ Sin embargo, este tipo de energía sigue siendo muy competitiva en materia de costos, y dicha competitividad incluso está mejorando debido a los aumentos en los precios del gas natural y el carbón.¹⁰

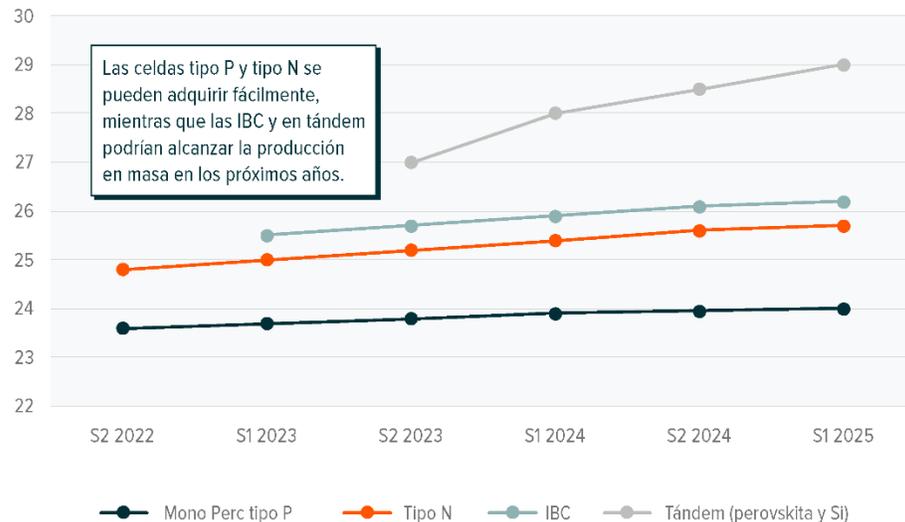
El avance en las tecnologías ha hecho más viable a la energía solar

La tecnología fotovoltaica mejorada puede hacer de la energía solar una opción aún más viable en un mayor número de países, lo que promueve el potencial de crecimiento generalizado en medio de los esfuerzos de mitigación y adaptación al cambio climático. En este sentido, la industria solar está trabajando para crear módulos solares más potentes y de eficiencia ultraalta para una mayor producción. Los módulos solares ahora tienen potencias nominales de más de 600 W para proyectos a escala de empresas de suministro eléctrico, y de 400 W para proyectos residenciales.¹¹ La eficiencia también está mejorando, con módulos que ahora alcanzan eficiencias de más del 22,5 %.¹² Para situar esto en contexto, hace cinco años los módulos solares más avanzados tenían una potencia nominal de 385 W y eficiencias del 16 % al 19 %.^{13,14} Los módulos más recientes pueden derivar en una mejor ejecución de proyectos y en menores costos al reducir el número de módulos necesarios en un proyecto.

La clave para la futura generación de módulos son los avances en las tecnologías de celdas solares, como las celdas multiunión, las celdas en tándem, las celdas de película delgada y las celdas solares de contacto posterior interdigitado (interdigitated back contact, IBC), lo que puede aumentar el rendimiento y reducir los costos.^{15,16} Además, los módulos solares fabricados con nuevos materiales, como la perovskita, podrían ser más grandes, más baratos y más eficientes que los fabricados con silicio.¹⁷ Las celdas tipo P y tipo N se pueden adquirir fácilmente, con un mercado que ya inició el cambio hacia las celdas tipo N, y las celdas de perovskita de silicio en tándem e IBC podrían alcanzar la producción en masa a finales de la década.^{18,19}

EFICIENCIA PROMEDIO DE CELDA SOLAR PRODUCIDA EN MASA, POR TECNOLOGÍA (%)

Fuentes: Global X ETFs con información obtenida de Svarc, J. (28 de julio de 2022). Most efficient solar panels 2022. Clean Energy Reviews.



Nota: todos los números son previsiones.



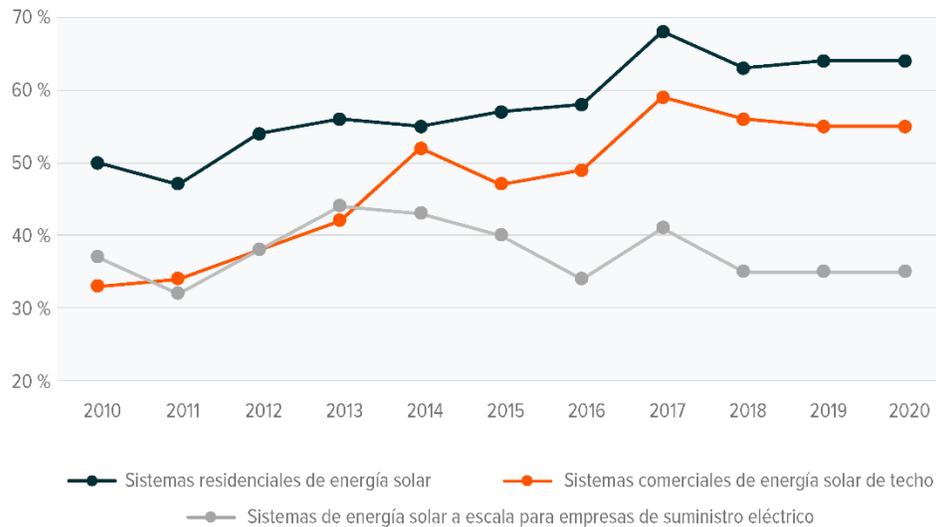
En otras áreas de la cadena de valor de la energía solar, los fabricantes siguen mejorando los sistemas de seguimiento y montaje, lo que crea oportunidades para la instalación de sistemas fotovoltaicos en terrenos históricamente difíciles, inadecuados y de alto costo, como vertederos, paisajes montañosos, tierras agrícolas en actividad e incluso masas de agua. Aunque los sistemas de seguimiento pueden conllevar mayores costos iniciales que los sistemas tradicionales de inclinación fija, también pueden reducir los costos al eliminar la necesidad de nivelar el terreno, ampliar la superficie apta y reducir los costos de mano de obra asociados con la instalación.

El aumento de la digitalización a través del aprendizaje automático, el software de análisis avanzado, las tecnologías de prevención de fallos basada en datos y el manejo automatizado de la vegetación también puede ayudar a reducir los costos. Los posibles beneficios en los costos van desde las primeras etapas del diseño hasta la instalación, la operación y el mantenimiento. La digitalización puede ayudar a integrar mejor los sistemas fotovoltaicos solares en las redes de energía eléctrica para aumentar su rentabilidad y durabilidad.²⁰

Además, los continuos esfuerzos políticos para agilizar los permisos en muchos países deberían tener un impacto positivo en los futuros precios de la energía solar y en el crecimiento de la tecnología. Cabe destacar que los costos indirectos, como los permisos, la mano de obra de instalación y los costos de operación y mantenimiento, constituyen ahora la mayor parte de los costos de los proyectos fotovoltaicos tras la caída de los precios de los módulos solares.²¹

TENDENCIA MODELADA DE COSTOS INDIRECTOS COMO PROPORCIÓN DE LOS COSTOS TOTALES POR SEGMENTO DE ENERGÍA SOLAR (%), 2010-2020

Fuentes: Global X ETFs con información obtenida de Feldman, D., Ramasamy, V., Fu, R., Ramdas, A., Desai, J. y Margolis, R. (enero de 2021). U.S. Solar Photovoltaic System and Energy Storage Cost Benchmark: Q1 2020. National Renewable Energy Laboratory.



Los fabricantes de módulos fotovoltaicos solares continúan aumentando la potencia y la eficiencia

En 2022, los principales fabricantes de módulos solares continuaron con los avances en la futura generación de módulos potentes y de eficiencia ultraalta que esperamos que conduzcan a caídas en los precios y a un fuerte crecimiento de la energía solar.

- Canadian Solar:** en diciembre de 2022, Canadian Solar anunció que en el primer trimestre de 2023, iniciará la producción en masa de su módulo solar tipo N de 690 W.²² Este módulo ofrece una eficiencia de celda del 25,0 %, que es aproximadamente un 1,5 % superior a la eficiencia de celda promedio de los modelos convencionales actuales. Se espera que estos módulos representen el 30 % de los envíos totales de módulos de la empresa en 2023.²³



- **JinkoSolar:** en diciembre de 2022, JinkoSolar estableció una eficiencia récord del 26,4 % para una celda solar tipo N. Anteriormente, la empresa había alcanzado el 25,7 % en abril de 2022 y el 26,1 % en octubre. El Dr. Jin Hao, director de tecnología de la empresa, afirmó que estos logros de investigación y desarrollo (I+D) sientan las bases para la futura producción a gran escala de módulos con eficiencias altamente mejoradas.²⁴
- **Longi:** en noviembre de 2022, Longi alcanzó el récord mundial de eficiencia en celdas solares de silicio con un 26,81 % para una celda solar de heterounión no especificada.²⁵ Si bien no hay un programa que indique cuándo esta celda podría alcanzar la producción en masa, señala el énfasis continuo de la empresa en I+D para mejorar la eficiencia de las celdas solares para las futuras generaciones de módulos.
- **Trina Solar:** en octubre de 2022, Trina Solar anunció su módulo más reciente para proyectos comerciales e industriales.²⁶ El módulo Vertex N de 595 W tiene una potencia de aproximadamente 30 W más que los módulos tipo N convencionales en el mercado comercial e industrial. Su producción está en marcha y se espera que las entregas comiencen en el primer trimestre de 2023. Entre la nueva generación de módulos se encuentra un módulo de 690 W para proyectos a escala de empresas de suministro eléctrico y un módulo de 445 W para el segmento de techo. En octubre, Franck Zhang, director de Estrategia y Marketing Global de Productos, señaló que los módulos de más de 700 W podrían ser lo usual en unos tres años.²⁷
- **JA Solar:** en mayo de 2022, JA Solar presentó su primera generación de módulos solares tipo N, con un aumento en su rango de potencia de 415–600 W a 435–625 W y una mayor eficiencia. Este módulo también ofrece una mayor durabilidad potencial que los productos anteriores y una garantía de rendimiento de 30 años.²⁸

Conclusión: los avances tecnológicos convierten a la energía solar en la energía ecológica preferida

La abundancia de luz solar hace que el mundo finalmente recurra a esta para obtener energía limpia a gran escala. Los avances en la tecnología fotovoltaica están ampliando cada vez más las posibilidades de uso de la energía solar, con proyectos de diferente envergadura para generar desde unos pocos kilovatios (kW) en sistemas residenciales hasta más de 1000 GW en sistemas a escala más grandes de empresas de suministro eléctrico. Esperamos que los avances futuros en la tecnología aumenten las capacidades de la energía solar y, al mismo tiempo, hagan que sea más barato generarla. Como fuente de energía intermitente, la energía solar no es perfecta. Sin embargo, esperamos avances, como el [desarrollo continuo de proyectos híbridos de energía solar y almacenamiento](#) para incrementar la fiabilidad de la red y, de paso, apuntalar el potencial de un crecimiento significativo a largo plazo de este sector.

Notas al pie

1. National Renewable Energy Laboratory (NREL). (n.d.). *Solar Energy Basics*. Consultado el 15 de diciembre de 2022.
2. Análisis de fondos cotizados de Global X derivado de diversas fuentes. Consulte la nota al pie “Análisis de previsiones derivado de las siguientes fuentes” de abajo para ver la lista completa.
3. Ibid.
4. Walker, E. (12 de diciembre de 2022). *How long do solar panels last? Solar lifespan explained*. EnergySage.
5. The Inflation Reduction Act of 2022, H.R. 5376, 117th Cong. (2022).
6. Análisis de fondos cotizados de Global X derivado de diversas fuentes. Consulte la nota al pie “Análisis de previsiones derivado de las siguientes fuentes” de abajo para ver la lista completa.
7. Ibid.
8. International Renewable Energy Agency (IRENA). (10 de octubre de 2022). *Renewable Power Generation Costs in 2021*.
9. Agencia Internacional de la Energía (AIE). (10 de mayo de 2022). *Renewable Energy Market Update – May 2022*.



10. Ibid.
11. Svarc, J. (19 de julio de 2022). *Most Powerful Solar Panels 2022*. Clean Energy Reviews (CER).
12. Svarc, J. (28 de julio de 2022). *Most efficient solar panels 2022*. Clean Energy Reviews (CER).
13. Svarc, J. (19 de julio de 2022). *Most Powerful Solar Panels 2022*. Clean Energy Reviews (CER).
14. Pickerel, K. (1 de octubre de 2018). *What are high-efficiency solar panels?* Solar Power World.
15. Svarc, J. (28 de julio de 2022). *Most efficient solar panels 2022*. Clean Energy Reviews.
16. Korea Times. (14 de octubre de 2022). *Hanwha Q Cells plans to mass-produce perovskite tandem cells by 2026*. Perovskite-info.
17. Okinawa Institute of Science and Technology. (27 de enero de 2021). *Game-changer in future solar technology: New perovskite solar modules with greater size, power and stability*. SciTechDaily.
18. Yamaguchi, M., Dimroth, F., Geisz, J. F. y Ekins-Daukes, N. J. (2021). Multi-junction solar cells paving the way for super high-efficiency. *Journal of Applied physics*, 129 (24), (1-16). DOI: 10.1063/5.0048653
19. Svarc, J. (28 de julio de 2022). *Most efficient solar panels 2022*. Clean Energy News.
20. Reve. (13 de abril de 2021). *Digitalization will drive solar power success*. EVWind.
21. Feldman, D., Ramasamy, V., Fu, R., Ramdas, A., Desai, J. y Margolis, R. (18 de febrero de 2021). *U.S. Solar Photovoltaic System and Energy Storage Cost Benchmark: Q1 2020*. National Renewable Energy Laboratory (NREL).
22. Canadian Solar Inc. (15 de diciembre de 2022). *Canadian Solar to Start Mass Production of TopCon Modules with Power Output up to 690W*. Seeking Alpha.
23. Ibid.
24. JinkoSolar Holding Co. (12 de diciembre de 2022). *JinkoSolar's High-efficiency N-Type Monocrystalline Silicon Solar Cell Sets Our New Record with maximum Conversion Efficiency of 26.4%*. Cision PRNewswire.
25. Bellini, E. (21 de noviembre de 2022). *Longi claims world's highest efficiency for silicon solar cells*. PV Magazine.
26. Trina Solar. (10 de octubre de 2022). *New Trina Solar Vertex N modules redefine high-efficiency products*.
27. Trina Solar. (14 de octubre de 2022). *Trina Solar is Driving the Solar Industry Into the 600W+ Era*.
28. JA Solar. (18 de agosto de 2022). *Explorer of Future PV – n-type DeepBlue 4.0 X*.

Análisis de previsiones derivado de las siguientes fuentes

1. Absolar. (5 de octubre de 2022). *Panorama of solar photovoltaic in Brazil and in the world*.
2. China Energy Portal. (27 de enero de 2022). *2021 electricity & other energy statistics (preliminary)*.
3. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (n.d.). *Pde 2031 - Versión en inglés*. Consultado el 15 de noviembre de 2022.
4. Energy-Charts. (31 de octubre de 2022). *Net installed electricity generation capacity in Germany in 2022*. Fraunhofer.
5. Fitch Solutions. (n.d.). *Infrastructure key projects data*. Consultado el 15 de noviembre de 2022.
6. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI). (25 de febrero de 2022). *Japan's energy*. Agency for Natural Resources and Energy.
7. Ministry of Power (GOI). (29 de marzo de 2022). *Annual report 2021 - 22*.
8. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI). (26 de noviembre de 2021). *Outline of strategic energy plan*. Agencia para Recursos Naturales y Energía.
9. Musial, W., Spitsen, P., Duffy, P., Beiter, P., Marquis, M., Hammond, R. y Shields, M. (12 de septiembre de 2022). *Offshore wind market report: 2022 edition*. Energy.gov.
10. Myllyvirta, L. y Zhang, X. (3 de mayo de 2022). *China policy: Analysis: What do China's gigantic wind and solar bases mean for its climate goals?* Carbon Brief.
11. Om Section. (19 de octubre de 2022). *Power sector at a glance all India*. Ministry of Power (GOI).
12. Rosatom. (15 de septiembre de 2022). *NovaWind proceeds to installation of wind turbines at Kuzminkaya wind farm in Stavropol krai*.
13. U.S. Energy Information Administration (EIA). (n.d.). *International: Data*. Consultado el 15 de noviembre de 2022.
14. U.S. Energy Information Administration (EIA). (25 de octubre de 2022). *Electricity: Preliminary monthly electric generator inventory (based on form EIA-860m as a supplement to form EIA-860)*.
15. Whitlock, R. (8 de julio de 2022). *Panorama: Germany approves largest renewable energy expansion plan in history*. Renewable Energy Magazine.



Glosario

Costo nivelado de la electricidad: el costo nivelado de la electricidad se calcula dividiendo los costos de vida útil de una fuente de electricidad por su generación de electricidad esperada a lo largo de su vida útil. Esta unidad de medida se utiliza comúnmente en el sector energético como una forma de comparar fuentes de energía que tienen diferentes bases de costos y unidades de medida, como la energía generada con carbón y la energía solar.

Invertir implica riesgos, incluida la posible pérdida de capital.

Las inversiones con un enfoque limitado serán más susceptibles a los factores que tienen incidencia sobre ese sector y estarán sujetas a una mayor volatilidad. Las empresas de energía solar y tecnologías limpias suelen lidiar con una intensa competencia, ciclos de vida cortos de los productos y una obsolescencia de los productos potencialmente rápida. Las fluctuaciones en los precios de la energía (tanto solar como convencional) y en la oferta y demanda de energías renovables, así como los incentivos fiscales, los subsidios y otras normativas y políticas gubernamentales pueden tener una incidencia significativa sobre estas empresas. Las empresas de energía solar pueden verse afectadas por la volatilidad de los precios de las materias primas, las modificaciones en los tipos de cambio, la imposición de controles de importación, la disponibilidad de ciertos insumos y materiales necesarios para la producción, el agotamiento de los recursos, los desarrollos tecnológicos y las relaciones laborales. Las inversiones internacionales pueden implicar el riesgo de pérdida de capital por fluctuaciones desfavorables en los valores de las monedas, por diferencias en los principios contables generalmente aceptados o por inestabilidad social, económica o política en otras naciones. Los mercados emergentes implican mayores riesgos relacionados con los mismos factores, así como mayor volatilidad y menor volumen de operaciones.

Global X Management Company LLC se desempeña como asesor de Global X Funds. Los fondos son distribuidos por SEI Investments Distribution Co. (SIDCO), que no está afiliada a Global X Management Company LLC. Los fondos de Global X no son patrocinados, avalados, emitidos, vendidos ni promovidos por Solactive AG ni Indxx, y ni Solactive AG ni Indxx realizan declaración alguna con respecto a la conveniencia de invertir en los fondos de Global X. Ni SIDCO ni Global X están afiliadas a Solactive AG ni a Indxx.

