

Energías renovables

Cómo apoya la política comercial la implantación y la adición de valor en los países en desarrollo



© Centro de Comercio Internacional 2024

El Centro de Comercio Internacional (ITC) es la agencia conjunta de la Organización Mundial del Comercio y las Naciones Unidas.

Dirección postal: ITC
54-56, rue de Montbrillant
1202 Ginebra, Suiza

Dirección postal: ITC
Palais des Nations
1211 Ginebra 10, Suiza

Teléfono: +41-22 730 0111

Fax: +41-22 733 4439

Correo electrónico: itcreg@intracen.org

Internet: <http://www.intracen.org>

Energías renovables

Cómo apoya la política comercial la implantación y la adición de valor en los países en desarrollo

Acerca del documento

Este documento explora el comercio mundial de componentes de energía solar fotovoltaica y eólica, analizando los flujos comerciales, los aranceles y las medidas no arancelarias, centrándose en siete países en desarrollo: República Dominicana, Ecuador, Kenia, Mauricio, Filipinas, Senegal y Viet Nam.

Las principales conclusiones son que los bajos aranceles han reducido el coste del despliegue de las energías renovables al permitir el acceso a importaciones asequibles. El análisis ofrece opciones políticas para los países en desarrollo, como marcos normativos más sólidos, inversión en el conocimiento de los mercados de exportación, expansión de los mercados regionales y creación de capacidad en aduanas y normas. Los acuerdos comerciales también pueden atraer la inversión extranjera y facilitar la entrada de expertos en el mercado.

Editorial: International Trade Centre

Título: Energías renovables: Cómo apoya la política comercial la implantación y la adición de valor en los países en desarrollo

Fecha y lugar de publicación: Ginebra, enero 2025 (original - inglesa 2024)

Número de páginas: 78

Idioma(s): español

Número de documento ITC: GIVA-24-172.E

Cita: Centro de Comercio Internacional (2024). *Energías renovables: Cómo apoya la política comercial la implantación y la adición de valor en los países en desarrollo* ITC, Ginebra.

Para más información, póngase en contacto con Alexander Kasterine en kasterine@intracen.org

El ITC fomenta la reimpresión y traducción de sus publicaciones para lograr una mayor difusión. Pueden reproducirse libremente breves extractos de este documento, con el debido reconocimiento de la fuente. Para una reproducción o traducción más amplia, deberá solicitarse autorización. Deberá enviarse al ITC una copia del material reimpresso o traducido.

Imagen(es) digital(es) en la portada: © Shutterstock

© Centro de Comercio Internacional (ITC)

El ITC es la agencia conjunta de la Organización Mundial del Comercio y las Naciones Unidas.

Prólogo

Cada vez son más las advertencias, tanto en número como en intensidad: el margen para mantenerse dentro del límite de temperatura de 1,5 °C del Acuerdo de París se estrecha y, con él, las perspectivas de garantizar que las generaciones futuras no tengan que enfrentarse a los impactos más devastadores del calentamiento del planeta. Esta amenaza no se encuentra en un horizonte lejano; ya hay países en todo el mundo experimentando los avances de la devastación potencial por venir, en medio de desastres naturales y cambios en los patrones climáticos que están perturbando vidas y medios de subsistencia.

Aunque todos lo sentimos, este problema afecta a unos con más dureza que a otros. Según palabras del Secretario General de las Naciones Unidas, António Guterres, al inicio de la Cumbre Mundial de Acción por el Clima de diciembre de 2023, "el caos climático está avivando las llamas de la injusticia". Sin embargo, existen soluciones de eficacia probada, como las energías renovables, "el regalo que no cesa".

Hay avances prometedores en el ámbito de las energías renovables. En la actualidad, las tecnologías solar fotovoltaica (FV) y eólica desempeñan un papel destacado en las nuevas instalaciones de capacidad eléctrica. En el plano de la política internacional, durante la 28ª Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP28), los gobiernos emitieron una clara señal a favor de estas tecnologías. En la decisión final del Primer Balance Mundial del Acuerdo de París, las partes del tratado instaron a triplicar la capacidad de las energías renovables para finales de esta década.

Queda por ver cómo se materializará este compromiso en la práctica en los próximos años, incluidas las contribuciones nuevas y actualizadas determinadas a nivel nacional. A pesar de los grandes avances logrados, como la iniciativa de muchos gobiernos de fijar sus propios objetivos en materia de energías renovables, siguen existiendo importantes limitaciones para desplegar instalaciones de energías renovables a un ritmo más rápido.

Este documento forma parte de la contribución del Centro de Comercio Internacional (ITC) para ayudar a los gobiernos a abordar esas limitaciones y acercarse a la consecución del objetivo de la COP28 en materia de energías renovables. Utilizando el Trade Map (Mapa de comercio) del ITC, el documento analiza el comercio de componentes de sistemas solares fotovoltaicos y eólicos y cómo puede ayudar a mejorar el acceso a estos componentes y servicios, al tiempo que se crea valor en las cadenas de suministro de los países en desarrollo.

El uso que los autores hacen de los estudios de casos demuestra que ya existen buenas prácticas en las que inspirarse. Además, las recomendaciones de este documento muestran claramente que el comercio tiene un importante papel que desempeñar para apoyar un despliegue más rápido de las energías renovables, especialmente en las economías en desarrollo.



Pamela Coke-Hamilton

Directora Ejecutiva
Centro de Comercio Internacional

Agradecimientos

Este documento ha sido elaborado bajo la supervisión de Alexander Kasterine, Asesor Principal, Comercio y Medio Ambiente, ITC. El equipocentralestaba compuesto por Adam Adou (Oficial de Programas Asociado), Divya Prabhakar, (Analista de Política Comercial), Mahesh Sugathan (Consultor) y Peter Wooders (Consultor). Xavier Pichot (Analista de Mercado) proporcionó datos del Market Access Map (Mapa de acceso a los mercados), y Lucas Ouriques Poffo (Estadístico Asociado) y Sylvain Perillat (Estadístico Asociado) proporcionaron datos del Export Potential Map (Mapa de potencial de exportación). Hiba Batool (Oficial Asociada de Desarrollo Sostenible) y Michaela Summerer (Experta Asociada) apoyaron la gestión del documento.

Los autores y el ITC desean agradecer a los siguientes colaboradores su valiosa revisión de este artículo: René Alarcón (ITC), Ieva Baršauskaitė (Instituto Internacional de Desarrollo Sostenible), Christophe Bellmann (Instituto de Posgrado TESS-Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), Francisco Boshell (Agencia Internacional de Energías Renovables), Martina Bozzola (ITC), Vanessa Erogbogbo (ITC), Judith Fessehaie (ITC), Piotr Krajewski (Comisión Europea), Nicholas Frank (Universidad Nacional de Australia), Fredrik Gisselman, Kristina Grutschreiber (Misión de la Unión Europea, Ginebra), Rainer Lanz (Organización Mundial del Comercio), Araceli Fernandez Pales (Autoridad Internacional de la Energía), Amelia Santos Paulino (Comercio y Desarrollo de la ONU), Joelle Pilorge (Comisión Europea), Barbara Ramos (ITC), Khemraj Ramful (ITC) e Indre Vaicekauskaitė (Comisión Europea).

También nos gustaría dar las gracias a Anne Griffin (ITC) por la producción editorial; a Jennifer Freedman, consultora senior de comunicación, por la edición; a Iva Stastny Brosig, de Design Plus d.o.o., por el diseño gráfico, a Frederic de Guyon por su ayuda con el formato, y a Serge Adeagbo (ITC) por el apoyo en la impresión.

El ITC expresa su agradecimiento a la Unión Europea por su generosa financiación del proyecto Competitividad Climática en cuyo marco se ha elaborado este documento.

Tabla de contenido

Acerca del documento	ii
Prólogo	iii
Agradecimientos	iv
Resumen ejecutivo	viii
CAPÍTULO 1 ■ Implantación y valor añadido de las energías renovables	1
Implantación y valor añadido de las energías renovables	2
A favor de las energías renovables	2
Tendencias del comercio de componentes solares fotovoltaicos y eólicos	2
Servicios de apoyo al ciclo de proyectos de ER	5
Políticas comerciales y relacionadas con el comercio que apoyan la implantación de las energías renovables	5
Impulsores de la implantación de energías renovables en siete países estudiados	6
CAPÍTULO 2 ■ Tendencias mundiales en el comercio de energía solar fotovoltaica y eólica	9
Energía solar fotovoltaica	10
Sistemas eólicos	11
CAPÍTULO 3 ■ Comercio de componentes solares fotovoltaicos y eólicos en siete países en desarrollo	13
Comercio de componentes solares fotovoltaicos y eólicos en siete países en desarrollo	14
Los regímenes comerciales abiertos ayudan a los países en desarrollo a facilitar la implantación de componentes de ER	14
Viet Nam ejemplifica cómo los países pueden fomentar la creación de valor local	16
El cumplimiento de la normativa es clave para la competitividad de las exportaciones a largo plazo	20
Hay que aprovechar los mercados regionales para ampliar las exportaciones	22
Bienes menos especializados: Una oportunidad para los países con capacidad de fabricación limitada	24
CAPÍTULO 4 ■ Opciones políticas para los países en desarrollo	29
Opciones políticas para los países en desarrollo	30
Desarrollar reglamentos y normas para los bienes de ER	30
Identificar y abordar las barreras comerciales no arancelarias	30
Invertir en cadenas de valor regionales para bienes y servicios de ER	31
Invertir en infraestructuras de calidad y desarrollo de competencias	31
Promover la inversión extranjera en las cadenas de valor de las ER y el acceso a expertos extranjeros	31
Introducir requisitos de rendimiento en las listas de compromisos de los servicios	32
Negociar los requisitos del mercado con los principales socios comerciales para crear capacidades de ER	32
Seguir investigando	32
ANEXOS	
ANEXO I: Barreras al comercio de servicios para las energías renovables	34
ANEXO II: Asesoramiento de TESSD para promover las energías renovables	35
ANEXO III: Asesoramiento de TESSD para promover las energías renovables	37
ANEXO IV: Porcentaje de capacidad de fabricación de energía solar fotovoltaica por país/región	39
ANEXO V: Tendencias de las importaciones de energía solar fotovoltaica y turbinas eólicas	40
ANEXO VI: Evolución de las exportaciones de energía solar fotovoltaica y eólica	41
ANEXO VII: Metodología del potencial de exportación	42
ANEXO VIII: Índice de calidad de las infraestructuras para el desarrollo sostenible	44
ANEXO IX: Potencial de exportación no realizado para todos los componentes, por región (millones de dólares)	45
ANEXO X: Cuota de las exportaciones de componentes fotovoltaicos solares, por región en 2022 (millones de dólares)	46
ANEXO XI: Tendencias de las importaciones de componentes seleccionados de energía solar fotovoltaica y turbinas eólicas	47

ANEXO XII:	Requisitos de importación aplicables a los componentes especializados	49
ANEXO XIII:	Potencial de exportación no realizado para todos los componentes, por regiones	53
ANEXO XIV:	Cuota de las exportaciones de componentes de instalaciones solares fotovoltaicas, por regiones	54
ANEXO XV:	Lista indicativa de servicios de TESSD para proyectos de ER	55
ANEXO XVI:	Componentes de una central fotovoltaica y una turbina eólica típicas a escala comercial	57
REFERENCIAS		62
NOTAS FINALES		67
 CUADRO, CIFRAS Y TABLAS		
Cuadro 1	La experiencia filipina en la implantación de la energía solar fotovoltaica	19
Figura 1	Importaciones mundiales de componentes fotovoltaicos	10
Figura 2	Importaciones de los países en desarrollo (excl. China) de componentes fotovoltaicos	10
Figura 3	Exportaciones de países en desarrollo (excl. China) de componentes de sistemas eólicos	11
Figura 4	Importaciones de países en desarrollo (excl. China) de componentes de sistemas eólicos	11
Figura 5	Aranceles de los componentes especializados de los sistemas solares fotovoltaicos y eólicos	15
Figura 6	Exportaciones e importaciones de Viet Nam a lo largo de la cadena de valor de los paneles solares	17
Figura 7	Comercio de módulos fotovoltaicos solares (miles de dólares)	18
Figura 8	Exportaciones filipinas a lo largo de la cadena de valor de los paneles solares	19
Figura 9	Potencial de exportación realizado frente a no realizado, por tipo de componente	20
Figura 10	Los países más pequeños tienen un potencial sin explotar en componentes menos especializados	25
Figura 11	Aranceles de los componentes menos especializados de las instalaciones solares fotovoltaicas y las turbinas eólicas	25
Figura 12	Aranceles medios aplicados a las torres eólicas y al acero	26
Figura 13	Resumen de las tendencias del comercio mundial de componentes de sistemas solares fotovoltaicos y eólicos	37
Figura 14	Capacidad de fabricación de polisilicio, obleas, módulos y células por país/región, 2021	39
Figura 15	Tendencias mundiales de las importaciones de componentes seleccionados de instalaciones fotovoltaicas solares y turbinas eólicas	40
Figura 16	Tendencias mundiales de las exportaciones de componentes seleccionados de instalaciones fotovoltaicas solares y turbinas eólicas	41
Figura 17	Puntuaciones y calificaciones de los países en relación con la media mundial en todas las dimensiones	44
Figura 18	Potencial de exportación no realizado para todos los componentes	45
Figura 19	Cuota de las exportaciones de componentes fotovoltaicos	46
Figura 20	Tendencias de las importaciones de componentes seleccionados de energía solar fotovoltaica y turbinas eólicas	47
Figura 21	Potencial de exportación no realizado para todos los componentes, por regiones (millones de dólares)	53
Figura 22	Cuota de las exportaciones de componentes de instalaciones solares fotovoltaicas, por regiones, en 2022 (millones de dólares)	54
Figura 23	Componentes de una central fotovoltaica típica a escala comercial	57
Figura 24	Principales componentes de una turbina eólica	58
Tabla 1	Lista de materiales de una instalación eléctrica típica	3
Tabla 2	Lista de materiales de una instalación eólica terrestre	4
Tabla 3	MNA aplicadas por Estados Unidos a los módulos y células fotovoltaicos solares vietnamitas	21
Tabla 4	Barreras al comercio de servicios relacionados con proyectos de ER	34
Tabla 5	Lista para fomentar el comercio de bienes y servicios de energías renovables	35
Tabla 6	Número y tipo de requisitos de importación aplicados a los módulos fotovoltaicos solares	49
Tabla 7	Número y tipo de requisitos de importación aplicados a las turbinas eólicas, incluidos el generador, la multiplicadora y la góndola	50
Tabla 8	Número y tipo de requisitos de importación aplicados a las palas del rotor, incluidos los rodamientos de bolas y los cubos	52
Tabla 9	Número y tipo de requisitos de importación aplicados a las turbinas eólicas, incluidos el generador, la multiplicadora y la góndola	55

Siglas

Salvo que se especifique otra cosa, todas las referencias a dólares (\$) se corresponden con dólares de los Estados Unidos. Es posible que los porcentajes no sumen el 100 % debido al redondeo.

COP28	28a Conferencia de las Partes
APEC	Foro de Cooperación Económica de Asia y el Pacífico
ASEAN	Asociación de Naciones de Asia Sudoriental
CPC	Clasificación Central de Productos
UE	Unión Europea
FTA	Free trade agreement
AGCS	Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios
PIB	Producto interno bruto
GW	Gigavatio
SA	Sistema Armonizado
AIE	Agencia Internacional de la Energía
IISD	International Institute for Sustainable Development
IRENA	Agencia Internacional de Energías Renovables
ITC	Centro de Comercio Internacional
MIPYME	Microempresas y pequeñas y medianas empresas
NMF	Nación más favorecida
MNA	Medidas no arancelarias
PV	Photovoltaic
QI4SD	Índice de Infraestructura de Calidad para el Desarrollo Sostenible
RE	Renewable energy
OTC	Obstáculos técnicos al comercio
TESSD	Debates Estructurados sobre el Comercio y la Sostenibilidad Ambiental
OMC	Organización Mundial del Comercio



Resumen ejecutivo

Es urgente reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en toda la economía mundial. El sector energético es el que más contribuye a las emisiones de origen humano, responsable de alrededor del 75% del total. Para cumplir sus compromisos internacionales en materia de cambio climático, los países deben descarbonizar su producción de energía al tiempo que trabajan para electrificar la economía.

Este documento analiza el papel de las políticas comerciales en la mejora de la disponibilidad de componentes para las energías renovables (ER) en los países en desarrollo y, por tanto, en su despliegue, así como en la creación de valor local en las cadenas de suministro. Describe el comercio mundial de componentes de sistemas de energía solar fotovoltaica (FV) y eólica, destacando las oportunidades que ofrece a los países en desarrollo.

El documento también analiza las tendencias comerciales y los requisitos arancelarios y no arancelarios de acceso al mercado en siete países en desarrollo: Ecuador, Filipinas, Kenia, Mauricio, República Dominicana, Senegal y Viet Nam. Basándose en las conclusiones, el documento presenta recomendaciones de política comercial para el despliegue de las ER, la adición de valor y la promoción de las exportaciones de los países en desarrollo.

El capítulo 1 destaca que el rápido despliegue de las tecnologías de ER es un componente esencial para alcanzar este objetivo de electrificación descarbonizada. Las tecnologías solar fotovoltaica y eólica (terrestre y marina) representaron el 91% de las nuevas instalaciones de ER en 2022. Son tecnologías maduras y competitivas en costes frente a los sistemas energéticos basados en combustibles fósiles.

La inversión en energías limpias debe triplicarse para 2030 respecto a la media de 2016-20. También son necesarias grandes inversiones en infraestructuras energéticas. La supresión de las subvenciones a los combustibles fósiles mejora la competitividad de las renovables

frente a la energía derivada de los combustibles fósiles, mientras que los retrasos en la conexión a las redes dificultan el despliegue.

El comercio y la política comercial también tienen un papel que desempeñar en el despliegue de las energías renovables. La reducción de las tarifas disminuye los costes de acceso de los promotores de proyectos a los componentes de los sistemas de ER. La armonización y el reconocimiento mutuo de las normas pueden facilitar el flujo transfronterizo de bienes de ER.

El capítulo 2 analiza la fabricación, importación y exportación de componentes de sistemas solares fotovoltaicos y eólicos a escala comercial y explora las tendencias mundiales para los países en desarrollo en 2013-22. El análisis muestra que los componentes de la energía solar fotovoltaica y eólica pueden ser especializados o menos especializados, siendo estos últimos, en particular, los que ofrecen oportunidades para que los países en desarrollo desarrollen un sector manufacturero y aumenten sus exportaciones.

Para sistemas solares fotovoltaicos: Los países en desarrollo, sobre todo China, han duplicado sus exportaciones de componentes solares fotovoltaicos, reduciendo costes y remodelando las cadenas de suministro mundiales. Las cuotas de mercado de China oscilaron entre el 74% y más del 96% para los productos "iniciales" en 2021. Otros países en desarrollo, como Viet Nam y Malasia, se erigen en exportadores clave de componentes especializados, con un 9% y un 6% de la cuota de mercado, respectivamente.

Los países en desarrollo distintos de China representaron el 30% de la cuota de mercado mundial. Además, aumentaron las importaciones de los países en desarrollo (excluida China) de componentes menos especializados, sobre todo inversores y componentes eléctricos. Este aumento de más del 67% ilustra una fase temprana de su despliegue de ER.

Para sistemas eólicos: Los países desarrollados y China dominan la fabricación y el comercio de turbinas y palas de rotor. China, Alemania y Dinamarca son los tres mayores exportadores de componentes especializados. Los países en desarrollo (excluida China) son los que más contribuyen en valor a las exportaciones de componentes menos especializados para la energía eólica, es decir, estructuras y cables eléctricos. México y Viet Nam se perfilan como los principales exportadores de torres. Los países en desarrollo también han aumentado constantemente las importaciones de componentes menos especializados.

El capítulo 3 examina el comercio de bienes y servicios de ER en siete países en desarrollo. Estos países fueron seleccionados en función de su participación en el proyecto Competitividad Climática del Centro de Comercio Internacional. Las principales conclusiones del análisis muestran:

- Los aranceles bajos, ya sean los correspondientes al estatus de nación más favorecida o los ofrecidos en el marco de diversos acuerdos comerciales unilaterales o bilaterales, han facilitado la implementación de tecnologías de energías renovables al facilitar el acceso a importaciones asequibles. Un ejemplo es Viet Nam, donde las importaciones libres de impuestos de células solares procedentes de China ayudaron a establecer una gran base industrial de módulos solares.
- Varios factores explican el crecimiento de la industria de fabricación de paneles solares de Viet Nam y pueden ofrecer valiosas perspectivas para otros países en desarrollo. Entre ellas figuran los bajos aranceles a la importación de productos iniciales (como ya se ha mencionado), las grandes inversiones realizadas por empresas con sede en Estados Unidos y China, una infraestructura nacional de buena calidad y la exención de aranceles a los paneles solares vietnamitas ofrecida por Estados Unidos.
- Los siete países estudiados se enfrentan a diversas medidas reglamentarias no arancelarias a la hora de exportar a mercados actuales y prometedores. Algunas normativas también se aplican en el país (tanto a las exportaciones como a las importaciones). Para hacer frente a las barreras comerciales que representan estas medidas y aprovechar las oportunidades de exportación (de las que solo se aprovecha una pequeña parte) es vital contar con un sólido marco normativo nacional, capacidad de cumplimiento, infraestructura de calidad y capacitación del personal de laboratorio, así como de los funcionarios de aduanas. Además, la mejora de la regulación y las normas es clave para facilitar las importaciones de insumos de alta calidad y garantizar la calidad a lo largo de la cadena de valor.
- Las exportaciones de componentes de ER de la mayoría de los siete países estudiados son en gran medida regionales. Las perspectivas de expansión de las exportaciones dentro de las regiones y en otros mercados vecinos son muy prometedoras. Esto pone de manifiesto la importancia de los acuerdos comerciales regionales y demuestra que sería útil incorporar en ellos disposiciones sobre bienes y servicios de ER.

- Los componentes especializados de alta tecnología, como módulos solares, turbinas eólicas y palas de rotor, son prometedores para los países con sectores manufactureros bien establecidos. Sin embargo, los países más pequeños también pueden ampliar su presencia en las cadenas de valor mundiales creando capacidad para fabricar componentes menos especializados, como cables eléctricos e inversores.

Basándose en estas conclusiones, **el capítulo 4** esboza posibles medidas políticas para que los países en desarrollo aceleren la implantación y añadan valor.

Un paso clave en esta dirección sería que estos países establecieran un marco regulador nacional para garantizar la seguridad, la calidad y el rendimiento de los bienes de producción nacional, así como de los importados. Los países también deberían invertir en la comprensión de los requisitos normativos de los mercados de exportación más prometedores, facilitando a las empresas el acceso a herramientas de inteligencia de mercado para que puedan identificar las oportunidades de exportación y los requisitos normativos de los mercados importantes. Los países deben fomentar el compromiso con los fabricantes y comerciantes para comprender los obstáculos a las exportaciones de bienes de ER a los que suelen enfrentarse en sus mercados clave o en casa.

Teniendo en cuenta que los mercados regionales presentan oportunidades, se puede promover y facilitar el comercio haciendo hincapié en la armonización y el reconocimiento mutuo de las normas y los procedimientos de evaluación de la conformidad, así como en una sólida red regional de infraestructuras de calidad. Esto debe ir de la mano del desarrollo de las capacidades y habilidades de las aduanas, la oficina nacional de normalización, el personal de laboratorio y las agencias gubernamentales pertinentes, como los ministerios de medio ambiente, para facilitar el flujo fluido de mercancías RE.

Deben aprovecharse los acuerdos comerciales para promover las inversiones extranjeras en los sectores de las energías renovables y facilitar la entrada de profesionales y expertos.

Cuando se utilizan eficazmente, las herramientas comerciales arancelarias y no arancelarias pueden fomentar un acceso fácil a los bienes de las ER (importaciones), así como el acceso a mercados más prometedores (exportaciones). En la medida de lo posible, los países en desarrollo deberían intentar negociar eficazmente estos requisitos en el marco de diversos acuerdos comerciales.

El estudio identificó futuras prioridades de investigación, como la preparación de ejemplos de casos de éxito de países en desarrollo que se integran en cadenas de valor de productos y servicios de ER, el impacto de las políticas comerciales en el suministro de minerales críticos y las implicaciones para la implantación de las ER, y el papel de la infraestructura de calidad y normas en el establecimiento de sectores competitivos de ensamblaje, fabricación y exportación.



CAPÍTULO 1

Implantación y valor añadido de las energías renovables

Argumentos a favor de las energías renovables.....	2
Tendencias en el comercio de componentes solares fotovoltaicos y eólicos	2
Servicios de apoyo al ciclo de proyectos de ER	5
Políticas comerciales y relacionadas con el comercio que apoyan la implantación de las energías renovables	5
Impulsores de la implantación de energías renovables en siete países estudiados.....	6

Implantación y valor añadido de las energías renovables

A favor de las energías renovables

Es urgente reducir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero para mitigar el cambio climático. El sector energético es el que más contribuye a las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero, responsable de alrededor del 75% de las emisiones totales (Instituto de Recursos Mundiales, 2020).

El *Sexto Informe de Evaluación* del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático señala que la energía solar fotovoltaica (FV) y la eólica son tecnologías técnicamente viables y rentables. Según la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), las tecnologías solar fotovoltaica y eólica representaron el 91% (267 gigavatios [GW] de 295GW) de las nuevas instalaciones de energía renovable (ER) en 2022 (IRENA, 2023).

Las ER también contribuyen a una amplia gama de otros beneficios en comparación con las alternativas (en particular, la generación basada en combustibles fósiles), como el empleo, el aumento de la seguridad energética, la fiabilidad y la resiliencia, la estabilidad de los costes de la electricidad y la mejora de la salud pública (IRENA, 2016; Union of Concerned Scientists, 2017).

El escenario de cero emisiones netas de la Agencia Internacional de la Energía (IEA) estima que para 2030 será necesario triplicar la inversión en energías limpias respecto a la media de 2016-20. También se necesitan grandes inversiones en infraestructuras energéticas, que incluyen la inversión en redes eléctricas como su principal componente. Sin embargo, los países en desarrollo se enfrentan a limitaciones presupuestarias. Los retrasos en la conexión a las redes y en los permisos de planificación también dificultan la implantación.

No obstante, el crecimiento de las energías renovables crea oportunidades para los países en desarrollo. Los sistemas de energía solar fotovoltaica y eólica se caracterizan por componentes y servicios de apoyo poco especializados y altamente especializados. Los componentes poco especializados, en particular, ofrecen oportunidades a los países en desarrollo para crear capacidad de fabricación nacional y desarrollar la exportación regional e internacional.

El Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible (IISD) destaca las oportunidades de producir localmente y crear valor en

"componentes o servicios auxiliares, como estructuras, equipos de montaje, componentes eléctricos y obra civil para proyectos de energías renovables y palas, así como cimientos, cableado, mantenimiento, reparación y obra civil para proyectos de energía eólica" (IISD, 2021).

Tendencias del comercio de componentes solares fotovoltaicos y eólicos

Los sistemas de energía solar fotovoltaica y eólica están formados por componentes especializados y no especializados (conocidos como lista de materiales) que contribuyen al coste de la instalación. Estos están sujetos a diferentes requisitos de acceso al mercado, arancelarios y no arancelarios, y tienen un potencial de exportación diferente en cada país. De ahí la necesidad de identificarlos y describirlos de forma detallada:

Componentes y costes de la energía solar fotovoltaica

La lista de materiales de una instalación solar fotovoltaica típica incluye módulos, inversor, estructura y componentes eléctricos.¹ Véase una ilustración en el Anexo XVI.

Como se describe en la Tabla 1, los módulos solares fotovoltaicos representan entre el 30% y el 50% de los costes totales y son importados en la mayoría de los países. Alrededor del 10% de cada uno de estos costes corresponde al inversor, la estructura y otros componentes eléctricos. Estas categorías podrían suministrarse localmente o importarse.

La obra civil también representa en torno al 10% de los costes y se abastece localmente. Los productos identificados en la categoría de módulos fotovoltaicos solares (o células fotovoltaicas sin ensamblar) solo pueden utilizarse para este fin, es decir, no existe un "doble uso".² A medida que descendemos en la lista hasta las piezas estructurales y los bienes eléctricos, los usos de los bienes se vuelven menos especializados y son comunes a muchos otros usos más allá de los sistemas fotovoltaicos solares. Por lo general, las obras civiles se contratan localmente.



@shutterstock.com

Tabla 1 Lista de materiales de una instalación eléctrica típica

Componentes y servicios de componentes, incluidos el funcionamiento y el mantenimiento	Código HS6 (2022)	Porcentaje indicativo del coste de materiales	Abastecimiento habitual
Módulos solares fotovoltaicos ³	8541.42; 8541.43 (2022). 8541.40 (pre-2022)	30-50	Global
Inversor	8504.40; 8504.90	5-10	Global/local
Estructura (estanterías y montaje)*	7005.10; 7007.19; 7009.91; 7610 (7610.90 es "Marcos de aluminio")	7-10	Global/local
Eléctrico	8544	3-11	Global/local
Obra civil (incluidos los contratos de instrumentación y control, ingeniería, adquisición y construcción)	Incluye: 9028.30, 9030.31, 9030.32, 9030.82 (sistemas de vigilancia y control)	7-13	Local

Fuente: IISD, 2021, actualizado para incluir las revisiones del Código del Sistema Armonizado (SA) 2022. Los códigos en cursiva proceden de la lista de códigos del SA de 2017 (<https://www.wcotradetools.org/en/harmonized-system>). *Códigos adicionales del trabajo sobre cadenas de valor realizado por el Reino Unido y presentado durante los Debates estructurados sobre comercio y sostenibilidad ambiental (TESSD), 16-17 de marzo de 2023 (https://www.wto.org/english/tratop_e/tessd_e/tessd_e.htm) incluye también: Hojas - EVA (3920.10), Dorso (3907.61, 3907.62); Cordón de cobre (7408.19, 7419.80); Conectores de cordón (8544.49); J-box (8536.90); Encapsulante (3907.30); Sellador de silicona (3910.00). Los materiales británicos presentados en TESSD también incluyen diagramas que muestran detalladamente los bienes y servicios necesarios para la producción de módulos fotovoltaicos solares (<https://docs.wto.org/dol2fe/Pages/SS/directdoc.aspx?filename=q:/INF/TESSD/W23.pdf&Open=True>).

Turbinas eólicas

Los principales componentes de una instalación eólica son las palas, la turbina, la góndola y la torre (véase una ilustración en el Anexo XVII). La tabla 2 muestra la lista de materiales de una instalación eólica. Las dos primeras filas de la tabla muestran bienes que son en su mayoría específicos de los proyectos de energía eólica. Los productos incluidos en los códigos del SA son menos específicos en cuanto a sus posibles usos a medida que descendemos en la tabla.

La turbina suele representar en torno al 18% de los costes totales y es de alta tecnología, procedente de fabricantes mundiales

especializados.⁴ Las palas de los rotores también son muy especializadas, con diversos materiales compuestos y otros materiales avanzados.

Tanto las palas del rotor como la torre suponen alrededor del 15% de los costes respectivamente y, dependiendo de la capacidad de fabricación de un país, pueden adquirirse localmente o importarse. Aproximadamente el 25%-50% de los costes suelen proceder de fuentes locales.

Tabla 2 Lista de materiales de una instalación eólica terrestre

Componentes y servicios de componentes, incluidas operaciones y mantenimiento	Código SA (2022)	Porcentaje indicativo del coste de materiales	Abastecimiento habitual
Turbina eólica con generador, multiplicadora y góndola	8502.31; 8483.40	~18	Global
Palas de rotor incl. rodamientos de bolas, cubos	8412.80; 8412.90	13-15	Global/local
Torre	7308.20	16-18	Global/local
Transformador, convertidor de potencia	8504	~2.3	Global/local
Eléctrico	8544; 8537; 9028.30; 9032	10-13	Local
Obra civil (incluidos la cimentación, instrumentación y control, contratación de ingeniería y construcción, transporte)	Incluye: 9028.30 (Material eléctrico: contadores); 9015.80 (Equipos/sensores meteorológicos)	15-37	Local

Nota: Análisis basado en Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), 2017, 2020a, 2020b

Fuente: IISD, 2021. Códigos SA (2022) de la Organización Mundial del Comercio [OMC], 2023)



Servicios de apoyo al ciclo de proyectos de ER

Los servicios son necesarios a lo largo de todo el ciclo del proyecto de energías renovables, desde el desarrollo, la construcción y la instalación hasta la explotación, el mantenimiento y el desmantelamiento. Ciertos servicios pueden no estar disponibles en algunos países, lo que representa un obstáculo para el desarrollo de proyectos de ER (OMC, 2023). Comercio y Desarrollo de las Naciones Unidas (2023) señala que "el comercio internacional de servicios puede permitir un abastecimiento más amplio de servicios de calidad, fiables y asequibles, que son aportaciones relevantes para la transición del sector energético hacia la energía sostenible".

Los Debates estructurados sobre comercio y sostenibilidad ambiental de la OMC presentan una lista general e indicativa de servicios "... importantes para el desarrollo, la instalación, el funcionamiento y el desmantelamiento de proyectos de energías renovables" (OMC, 2024) (Tabla en el Anexo XV).

Incluye los códigos correspondientes de la Clasificación Central de Productos (CPC) y descripciones de a qué se refieren estas categorías de servicios. La CPC se utiliza como clasificación común para los servicios⁵ análoga a los códigos del SA para las mercancías. Existen otras listas de servicios medioambientales, por ejemplo, el acuerdo de libre comercio (ALC) de la Unión Europea (UE) con Nueva Zelanda; el Acuerdo de Economía Verde de Singapur Australia, la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC).

Los servicios están "integrados en la planificación y el desarrollo de proyectos de energías renovables" y son de amplio alcance. También cabe destacar que los servicios suelen prestarse junto con los bienes. Por ejemplo, un proveedor de equipos suele abastecerse tanto de los bienes como de los servicios necesarios.

La OMC (2023) señala que el modo de suministro dominante para los servicios de energías renovables es el establecimiento de una presencia comercial por parte de un inversor extranjero (Modo 3), mientras que el movimiento de personas físicas (Modo 4) es, "particularmente importante para la construcción, instalación, mantenimiento y reparación de instalaciones de energías renovables". Comercio y Desarrollo de las Naciones Unidas (2023) señala el papel cada vez más importante que desempeñan los servicios de información y comunicaciones para la automatización de los sistemas energéticos y el análisis de datos. El hecho de que predominen estos dos modos de suministro también ofrece interesantes oportunidades a los países en desarrollo. De hecho, la presencia comercial (Modo 3) equivale a que los proveedores de

servicios extranjeros inviertan en terceros países para desarrollar un establecimiento local, aportando así capital y experiencia y contribuyendo al desarrollo económico y a la creación de capacidades en los países en cuestión. Por su parte, la circulación de personas físicas (Modo 4) permite a expertos y técnicos viajar y participar en el desarrollo de proyectos locales. El resultado suele ser la transferencia de conocimientos y el perfeccionamiento del personal local.

Los insumos de servicios constituyen entre el 20% y el 25% de los costes de producción totales en el proceso de producción fotovoltaica de una empresa, debido principalmente a su concentración en actividades de la cadena de valor intermedia, como la producción de células solares y el montaje de módulos (ITC, 2015). Los insumos materiales representan el 75% de los costes totales.

Los servicios representan una mayor parte de los costes en las actividades de mayor valor añadido, como la construcción de centrales solares. Lo mismo ocurre con el desarrollo de otras tecnologías de energías renovables, incluida la energía eólica marina, en la que los servicios (ingeniería, construcción, transporte marítimo, reparación y mantenimiento, etc.) representan una parte sustancial de la estructura de costes.

Políticas comerciales y relacionadas con el comercio que apoyan la implantación de las energías renovables

Diversas políticas comerciales apoyan el fomento del comercio de bienes y servicios relacionados con las energías renovables. Una revisión realizada por TESSD (2023) (véase el Anexo II) incluye, entre otras, las siguientes políticas con respecto a los servicios:

- Mejorar la transparencia normativa mediante un mejor acceso a la información sobre los marcos reguladores aplicados a los servicios relacionados con las energías renovables
- Aplicación de buenas prácticas reglamentarias para los procedimientos de concesión de licencias y autorizaciones
- Facilitar los procedimientos de autorización, certificación y concesión de licencias relativos a las inversiones en el sector de las energías renovables
- Mejorar el acceso al mercado para facilitar el establecimiento de una presencia comercial, así como el suministro de servicios a través de otros modos para apoyar el desarrollo de los sectores de las energías renovables
- Cooperación reglamentaria para abordar las divergencias y la heterogeneidad normativas

En cuanto a las mercancías, TESSD destaca las siguientes políticas comerciales o relacionadas con el comercio:

- Medidas de facilitación del comercio para racionalizar o agilizar la circulación transfronteriza de mercancías relacionadas con proyectos de ER
- Simplificación de los procesos normativos relacionados con el comercio de bienes de energías renovables, incluso mediante el establecimiento de directrices claras y transparentes para los permisos, la certificación y el control de calidad
- Cooperación en materia de reglamentos técnicos, etiquetado, certificación y procedimientos de evaluación de la conformidad, incluso en el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC.
- La cooperación en la trazabilidad de la cadena de suministro y una certificación fiable pueden contribuir a mejorar la confianza de los consumidores en las credenciales de sostenibilidad de los productos de energías renovables a través de cadenas de suministro complejas
- La armonización y el reconocimiento mutuo de las normas pueden facilitar el comercio al garantizar que los productos cumplen una serie de criterios comunes y se integran en los sistemas energéticos existentes
- Compromisos de acceso al mercado y trato preferencial para los productos de energías renovables, y los materiales clave necesarios para su producción, en los acuerdos comerciales bilaterales y regionales
- Trato arancelario preferencial para los bienes con bajas emisiones de carbono relacionados con las energías renovables
- Reducción de los aranceles a la importación de productos finales e insumos intermedios importantes para los proyectos de energías renovables y las cadenas de suministro. Un enfoque basado en proyectos puede ser una opción, entre otras, para reducir los aranceles.
- Apoyo gubernamental en forma de incentivos financieros no discriminatorios y conformes con la OMC para estimular la demanda y la producción de bienes de energías renovables

Para abordar las necesidades e intereses de los países en desarrollo y la cooperación internacional, TESSD destaca lo siguiente:

- Colaboración para determinar cómo facilitar las inversiones en proyectos de energías renovables en los países en desarrollo
- Más debate sobre el intercambio de tecnología en el sector de las energías renovables
- Apoyo para superar los obstáculos a la financiación
- Apoyo para facilitar el desarrollo de una mano de obra cualificada

Impulsores de la implantación de energías renovables en siete países estudiados

Se han seleccionado siete países en desarrollo como casos de estudio para analizar los factores que impulsan la implantación de las energías renovables. Una revisión de la bibliografía descubrió los factores que impulsan la implantación de las ER en los países.

Entre las principales conclusiones figuran:

- La **reducción de los costes** de la energía solar fotovoltaica ha creado oportunidades de negocio para clientes de todos los tamaños y ubicaciones. Filipinas es uno de los países que han tratado de aprovechar las oportunidades, con las microempresas y las pequeñas y medianas empresas (mipymes) a la cabeza de la implantación de la energía solar fotovoltaica a pequeños clientes. Han sabido ofrecer las soluciones y el servicio posventa necesarios.
- **La propia demanda de las mipymes** es también una oportunidad para las ER, sobre todo porque buscan reducir y estabilizar sus costes de electricidad en un país donde los precios de la electricidad han sido tradicionalmente altos. Filipinas cuenta con una amplia gama de proveedores, y los operadores del sector privado forman parte del sistema desde hace mucho tiempo. No obstante, los hogares de renta media siguen teniendo dificultades para permitirse la energía solar fotovoltaica, por lo que deberían estudiarse estrategias para bajar los precios.
- Mauricio también ha fomentado la implantación de las energías renovables para todos los tipos de clientes, con un **enfoque integrado de la estrategia y la planificación** que busca impulsar un cambio radical que se aleje del petróleo, el carbón y el bagazo (residuos de la caña de azúcar) que han dominado la generación de energía hasta hace poco. La hoja de ruta de la energía renovable de Mauricio para 2030 se centra en ampliar y mejorar la red y su almacenamiento. El acceso a la financiación es un obstáculo clave para la implantación.⁶
- La República Dominicana también se está **centrando en la red y el almacenamiento**, que de otro modo podrían limitar los progresos realizados en la implantación de energía eólica y solar fotovoltaica. Los contratos a largo plazo para la electricidad generada y una serie de incentivos para las energías renovables (establecidos en 2007 en virtud de la Ley 57-07), así como un compromiso más reciente para reducir los trámites burocráticos, han respaldado ese progreso.
- Kenia ha expandido rápidamente las energías renovables en los últimos 15 años, basándose igualmente en **contratos a largo plazo (generalmente acuerdos de compra de energía) y ofreciendo una serie de incentivos a las ER**



©shutterstock.com

como parte de un régimen fiscal diseñado para ser atractivo tanto para los inversores extranjeros como para los nacionales. Kenia también ha recurrido a **asociaciones público-privadas** para impulsar la implantación de sus recursos geotérmicos y eólicos.

- Senegal ha **atraído inversiones de una amplia gama de fuentes**, con inversiones en energía solar fotovoltaica y eólica a gran escala apoyadas por fuentes nacionales junto con el Grupo del Banco Mundial y otros financiadores internacionales.
- Ecuador quiere atraer más inversión privada para añadir más energía solar fotovoltaica y eólica al 75% de su electricidad ya generada por energía hidráulica, tras un importante programa de inversión pública en los últimos 15 años. **Los bajos precios de la electricidad**, con clientes residenciales y comerciales abastecidos por debajo del coste, **representan**

un reto adicional para convencer a los inversores del sector privado de que sus necesidades de ingresos procedentes de los proyectos pueden satisfacerse.

- Viet Nam recurrió a generosos **acuerdos de compra de electricidad** a largo plazo para aumentar su capacidad solar fotovoltaica y eólica. Esta rápida expansión ha puesto a prueba la capacidad de la red para absorber la electricidad adicional y ha llevado a reevaluar los precios e incentivos que deben ofrecerse en el futuro. Más allá de la necesidad de seguir atrayendo financiación para los proyectos, Viet Nam se enfrenta a otro reto común a todos los países evaluados: cómo permitir un mayor despliegue de las energías renovables haciendo frente a la importante ampliación y modernización necesarias de la red eléctrica, los sistemas de control asociados y el almacenamiento.



CAPÍTULO 2

Tendencias mundiales en el comercio de energía solar fotovoltaica y eólica

Energía solar fotovoltaica	10
Sistemas eólicos.....	11

Tendencias mundiales en el comercio de energía solar fotovoltaica y eólica

Este capítulo analiza las tendencias mundiales para encontrar patrones especialmente significativos para los países en desarrollo.

Energía solar fotovoltaica

Entre los países en desarrollo, China ha duplicado sus exportaciones de energía solar fotovoltaica, reduciendo costes y remodelando las cadenas de suministro mundiales, mientras que Viet Nam y Malasia se han convertido en exportadores clave de componentes especializados.

China es el primer productor mundial de módulos y otros productos "iniciales" (polisilicio, obleas, células y módulos). Como se indicó en el capítulo 1, los módulos solares representaban entre el 30% y el 50% de la "lista de materiales" de un proyecto solar fotovoltaico.

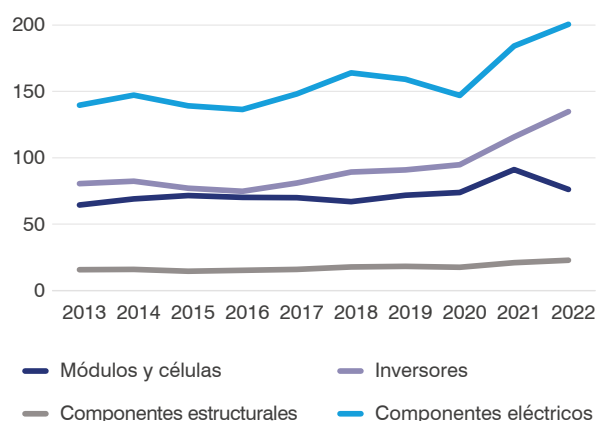
La cuota de mercado de China osciló entre el 74% y más del 96% para los productos "iniciales" de la energía solar fotovoltaica en 2021 (Figura 14, véase el Anexo IV). Este predominio ha hecho bajar drásticamente los costes de la energía solar fotovoltaica, pero ha provocado "desequilibrios en las cadenas de suministro", es decir, hay poca variedad de fuentes de abastecimiento (véase el Anexo, notas IEA, 2022).

Los países en desarrollo, incluida China, dominan las exportaciones de energía solar fotovoltaica, que representan más del 90% del mercado mundial de exportación de módulos y células solares fotovoltaicas, con un 30% procedente de países distintos de China. Viet Nam y Malasia se han convertido en actores clave de las exportaciones mundiales de componentes fotovoltaicos solares especializados, con un 9% y un 6% de la cuota de mercado en 2022, con tasas medias de crecimiento anual del 48% y el 3% en la última década, respectivamente.

En los países en desarrollo aumentaron las importaciones de componentes menos especializados, sobre todo de inversores y componentes eléctricos.

Las importaciones de componentes especializados por parte de los países en desarrollo crecieron de 16.600 millones de dólares en 2013 a un máximo de 30.300 millones en 2021, antes de caer bruscamente a 19.800 millones en 2022 (véase la Figura 2). La fase inicial de crecimiento indica un fuerte impulso mundial para ampliar la capacidad solar. Como ejemplo, las importaciones de inversores solares casi se duplicaron hasta alcanzar los 99.200 millones de dólares en 2022, así como los componentes eléctricos, que aumentaron un 50% (véase la Figura 2).

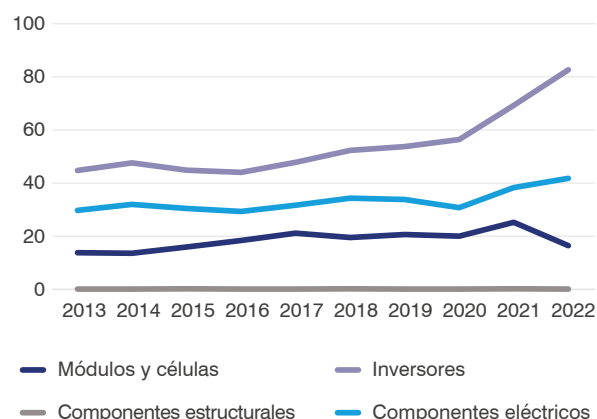
Figura 1 Importaciones mundiales de componentes fotovoltaicos



Nota: Las importaciones se indican en miles de millones de dólares

Fuente: Trade Map del ITC

Figura 2 Importaciones de los países en desarrollo (excl. China) de componentes fotovoltaicos



Nota: Las importaciones se indican en miles de millones de dólares

Fuente: Trade Map del ITC

Sistemas eólicos

Los países desarrollados y China lideran la fabricación y el comercio de componentes iniciales.

El mercado de componentes especializados en sistemas eólicos se valoró en 36.700 millones de dólares en 2022. Se prevé que crezca hasta los 39.110 millones de dólares en 2030 (Vantage Market Research, 2023).

Los tres mayores proveedores mundiales de turbinas eólicas en 2021 fueron la danesa Vestas (17,7%), la china Goldwind (11,8%) y Siemens Gamesa (entidad hispano-alemana), con un 9,7%. Otras 12 empresas, principalmente con sede en China, suministraron la mayor parte del 60% restante del mercado.

Alemania, Dinamarca y China son los principales exportadores de componentes especializados para sistemas eólicos. Se han consolidado como líderes en tecnología de energías renovables, sobre todo en sistemas eólicos. Dinamarca, con su fuerte apuesta por las energías renovables y su experiencia en tecnología eólica, también posee una notable cuota de mercado en exportaciones de turbinas eólicas (7%) y palas de rotor (12%).

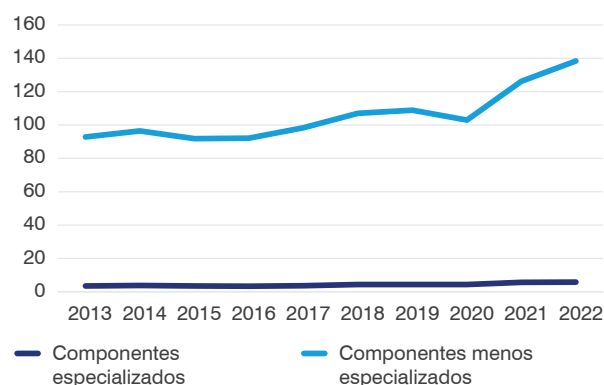
China se ha convertido en el principal actor del mercado de exportación de energía eólica, con unas exportaciones de turbinas y palas de rotor de 3.800 millones de dólares en 2022. El país posee alrededor del 18% de las cuotas de estos mercados.

Los países en desarrollo (excl. China) contribuyen cada vez más a las exportaciones de energía eólica de componentes menos especializados.

Los países en desarrollo aumentaron constantemente las importaciones de componentes menos especializados, de 107.200 millones de dólares en 2013 a 138.600 millones en 2022. En cuanto a las exportaciones, sus principales contribuciones siguen siendo las de elementos menos especializados, como componentes eléctricos y transformadores, que pasaron de 92.800 millones de dólares a 138.000 millones (véanse las Figuras 3 y 4). Las exportaciones de torres ilustran la creciente importancia de los países en desarrollo: México y Viet Nam son los principales exportadores, con un 14% y un 8% de la cuota de mercado mundial, respectivamente.

Esto indica un creciente protagonismo de los países en desarrollo en el mercado mundial, tanto para las importaciones como para las exportaciones de componentes menos especializados, y una integración potencialmente mayor en las cadenas mundiales de suministro.

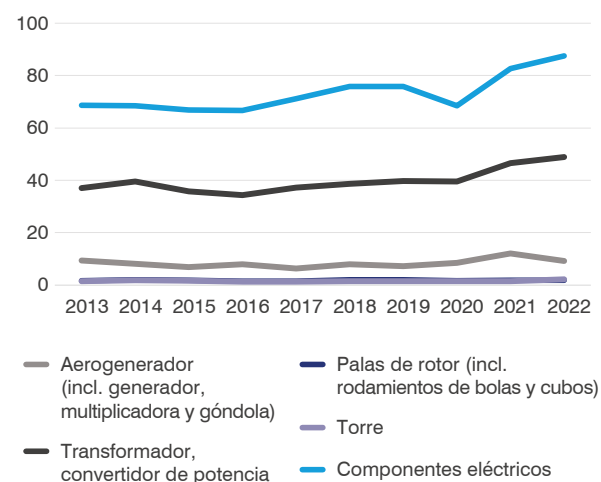
Figura 3 Exportaciones de países en desarrollo (excl. China) de componentes de sistemas eólicos



Nota: Exportaciones en miles de millones de dólares

Fuente: Trade Map del ITC

Figura 4 Importaciones de países en desarrollo (excl. China) de componentes de sistemas eólicos



Nota: Las importaciones se indican en miles de millones de dólares

Fuente: Trade Map del ITC



CAPÍTULO 3

Comercio de componentes solares fotovoltaicos y eólicos en siete países en desarrollo

Los regímenes comerciales abiertos ayudan a los países en desarrollo a facilitar la implantación de componentes de energías renovables	14
Viet Nam ejemplifica cómo los países pueden fomentar la creación de valor local.....	16
El cumplimiento de la normativa es clave para la competitividad de las exportaciones a largo plazo	20
Hay que aprovechar los mercados regionales para ampliar las exportaciones.....	22
Bienes menos especializados: Una oportunidad para los países con escasa capacidad de fabricación.....	24

Comercio de componentes solares fotovoltaicos y eólicos en siete países en desarrollo

Este capítulo examina los flujos comerciales y las condiciones de acceso al mercado de los componentes de los sistemas solares fotovoltaicos y eólicos en siete economías en desarrollo: Ecuador, Filipinas, Kenia, Mauricio, República Dominicana, Senegal y Viet Nam. Esto incluye un análisis de los aranceles y los requisitos de exportación e importación que aplican los países y a los que se enfrentan en sus mercados de exportación actuales y prometedores.

A partir de las tendencias clave observadas en los siete países, el capítulo extrae enseñanzas sobre cómo los países en desarrollo pueden facilitar la implantación local de sistemas de energías renovables y aprovechar su potencial en mercados de exportación prometedores (identificados por el indicador de potencial de exportación del ITC⁷), crear empleo e integrarse en las cadenas de valor mundiales de las energías renovables. El argumento subyacente es que impulsar el comercio puede permitir la difusión de bienes y tecnologías respetuosos con el clima y, en última instancia, reducir las emisiones.

Los regímenes comerciales abiertos ayudan a los países en desarrollo a facilitar la implantación de componentes de ER

Las importaciones de componentes especializados han aumentado en los siete países

Los siete países impulsaron las importaciones de componentes especializados, lo que indica el despliegue de la energía solar fotovoltaica en los últimos años, con turbinas eólicas también implantadas en la República Dominicana, Kenia y Viet Nam. Los datos derivados de las estadísticas comerciales de estos países corroboran esta tendencia, indicando que:

- Aumentaron las importaciones de componentes especializados (incluidos los módulos fotovoltaicos solares) en Viet Nam y Filipinas. Las importaciones de módulos fotovoltaicos solares en Filipinas y Viet Nam pasaron de 76 y 374 millones de dólares en 2013 a 621 y 1.700 millones de dólares en 2022, respectivamente, lo que supone un aumento de más de ocho y cuatro veces. Las importaciones alcanzaron su punto álgido

(superando los 5.000 millones de dólares) en 2020; esto indica un esfuerzo nacional por aumentar la capacidad solar.

- Senegal también experimentó un gran aumento de las importaciones de componentes fotovoltaicos solares: se duplicaron con creces, pasando de 1,7 millones de dólares en 2013 a 3,9 millones en 2022. Según *el Plan Senegal Emergente*,⁸ el país ha experimentado avances en tecnología solar, más inversión extranjera y políticas gubernamentales de apoyo. Estos factores han permitido a Senegal lograr una mayor independencia y sostenibilidad energéticas y han fomentado una floreciente industria solar.
- Las importaciones de componentes especializados de turbinas eólicas, es decir, generador, multiplicadora y góndola, así como palas de rotor, incluidos rodamientos de bolas y cubos, aumentaron en seis de los siete países de 2013 a 2022. Aunque el crecimiento fue "desigual", con picos y caídas imprevisibles que reflejaban el momento en que se desarrollaban los proyectos o los lotes de proyectos, en general los países importaron más de estos componentes en los últimos años que hace una década (véanse en el Anexo VII las tendencias de importación de determinados componentes). Esto refleja las diferentes etapas de madurez del mercado y los ciclos de implantación de los proyectos de sistemas eólicos.

Durante el mismo periodo, Viet Nam experimentó un fuerte aumento de las importaciones de turbinas eólicas, incluidos el generador, la multiplicadora y la góndola, con un breve pero espectacular periodo de auge en 2021, cuando las importaciones de este componente ascendieron a unos 3.000 millones de dólares. Las importaciones de Filipinas se cuadruplicaron, de 18 millones a 86,6 millones, y las de la República Dominicana, de 7,6 millones a 28,8 millones.

Las importaciones de República Dominicana de palas de rotor, incluidos rodamientos de bolas y cubos, se multiplicaron por 30, pasando de menos de medio millón de dólares en 2013 a 20,7 millones en 2022. Esto pone de relieve el reciente auge del país en el desarrollo de proyectos de energía eólica, impulsado en parte por los esfuerzos para alcanzar un objetivo nacional del 25% de electricidad generada a partir de fuentes renovables para 2025.⁹ La República Dominicana es hoy líder en energías renovables en el Caribe, con la construcción de dos nuevos parques eólicos en marcha.¹⁰

Los aranceles sobre los componentes solares fotovoltaicos y eólicos de alta tecnología son bajos y las normas de importación escasas.

Los siete países estudiados han mantenido aranceles bajos a la importación de componentes especializados. El uso de requisitos de contenido local es mínimo. Además, se aplican pocas normas a las importaciones. Aunque es probable que la menor regulación se deba a que estos productos son nuevos e innovadores y tienen mercados más pequeños, la combinación de estos factores ha contribuido a impulsar las importaciones, facilitando su implantación.

- Los aranceles medios aplicados a los componentes especializados de los módulos solares fotovoltaicos son bajos: cero en seis de los siete países y 1% en Viet Nam. Las importaciones de componentes especializados de turbinas eólicas también se enfrentan a aranceles bajos: tanto la media de los aranceles de nación más favorecida (NMF) como la media de los aranceles aplicados en los siete países son del 3% para las turbinas eólicas, incluidos el generador, la multiplicadora y la góndola. Senegal y Viet Nam aplican los aranceles NMF medios más elevados (7%).

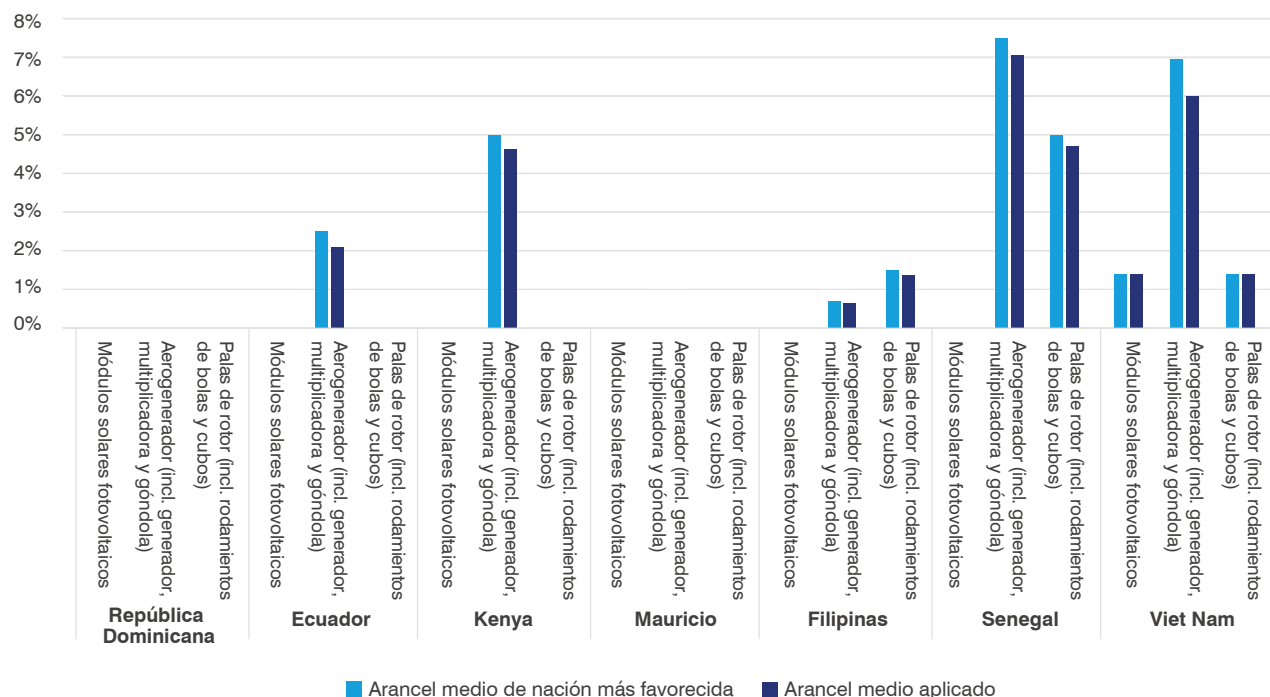
Los aranceles sobre las palas de los rotores, incluidos los rodamientos de bolas y los cubos, son también muy bajos: la media de los aranceles NMF y aplicados es cero en Ecuador, Kenia, Mauricio y República Dominicana, 1% en Filipinas y Viet Nam, y 5% en Senegal.

La Figura 5 muestra los aranceles medios aplicados por los siete países a las importaciones de componentes solares fotovoltaicos y eólicos. Los aranceles NMF representan el tipo "máximo" aplicado, mientras que los aranceles aplicados son los aranceles reales, es decir, el tipo "mínimo" aplicado.

Incluso cuando los aranceles NMF son superiores a cero, los países conceden acceso libre de impuestos a algunos socios en virtud de acuerdos comerciales. Los principales proveedores, como China, Estados Unidos e India, disfrutaron de acceso libre de impuestos a través de ALC con, por ejemplo, la ASEAN (que incluye a Filipinas y Viet Nam) y el Tratado de Libre Comercio de Centroamérica (que incluye a República Dominicana y Ecuador), así como diversos acuerdos comerciales bilaterales.

Los datos sobre aranceles corresponden al último año disponible y se sitúan en 2022-24. Por ejemplo, en el caso de las estructuras solares fotovoltaicas, Filipinas, en el marco de la ASEAN, concede un 0% de aranceles preferenciales a los países miembros, en lugar del 15% que se aplica con las NMF.

Figura 5 Aranceles de los componentes especializados de los sistemas solares fotovoltaicos y eólicos



Fuente: Market Access Map del ITC

Los aranceles sobre las importaciones de componentes especializados tanto para instalaciones solares fotovoltaicas como para sistemas eólicos están por debajo de la media mundial en los siete países estudiados.

- La mayoría de estos países aplican un número limitado de normativas a las importaciones de componentes de instalaciones solares fotovoltaicas y sistemas eólicos. La República Dominicana no tiene ninguna normativa sobre importaciones, mientras que Ecuador, Kenia, Mauricio y Senegal aplican unas pocas medidas, que no superan los tres o cuatro requisitos. Las tablas 1, 2 y 3 del Anexo VII ofrecen una visión global de los requisitos de importación impuestos por los siete países para los componentes especializados (módulos fotovoltaicos solares, turbinas eólicas y palas de rotor).
- La República Dominicana es el único país de los siete que aplicó requisitos de contenido local. Exigía un 35% de contenido local para que los proyectos de energías renovables pudieran acogerse a una exención fiscal de 10 años (aplicable hasta 2020)¹¹

MENSAJE CLAVE

El libre comercio, respaldado por unos aranceles de importación bajos y pocas normativas de importación, ha facilitado el despliegue de sistemas de energías renovables en los siete países estudiados. Prueba de ello es el rápido aumento de las importaciones de componentes en la mayoría de estos países en la última década, que superó, en la mayoría de los casos, las tasas de crecimiento de las importaciones mundiales.

Esto es especialmente cierto en el caso de los componentes especializados, como los módulos fotovoltaicos solares, las turbinas eólicas, incluidos el generador, la multiplicadora y la góndola, y las palas del rotor. Mantener los aranceles bajos, al menos a corto plazo, y utilizar con cautela las medidas reguladoras de las importaciones puede ayudar a los países en desarrollo a desplegar energías renovables.

Viet Nam ejemplifica cómo los países pueden fomentar la creación de valor local

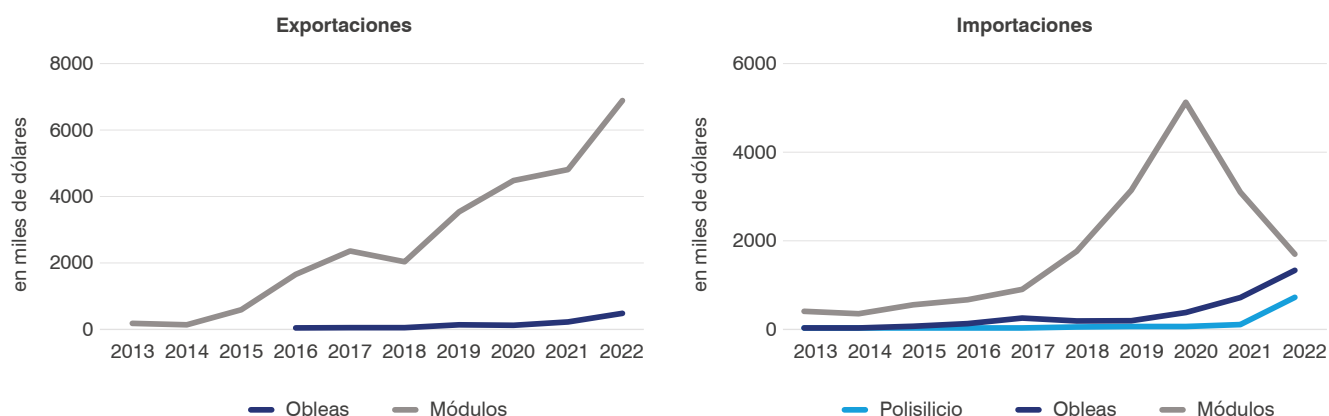
Las exportaciones de componentes para instalaciones solares fotovoltaicas han aumentado. Las exportaciones vietnamitas de módulos fotovoltaicos solares especializados se dispararon hasta los 6.900 millones de dólares en 2022 desde los 135 millones de 2013, lo que le convierte en el segundo proveedor mundial después de China y representa casi el 10% de las exportaciones mundiales. Los módulos solares fotovoltaicos representaron casi el 2% de la cartera de exportaciones de Viet Nam en 2022. Más del 75% de las exportaciones vietnamitas de módulos solares fotovoltaicos se dirigieron ese año a Norteamérica, siendo Estados Unidos el principal destino (exportaciones por valor de 5.000 millones de dólares). Asia Oriental, en particular Singapur (China) y Hong Kong (China), también fue un mercado importante.

Las exportaciones vietnamitas también han crecido en la categoría menos especializada. Las exportaciones de inversores y otros convertidores estáticos crecieron hasta los 3.400 millones de dólares en 2022 desde los 331 millones de 2013. Viet Nam representó el 3% de las exportaciones mundiales de inversores y convertidores estáticos en 2022, el 2% de estructura (estanterías y montaje) y el 5% de cables eléctricos.

El éxito de Viet Nam se debe a diversos factores:

- **Las grandes inversiones fueron realizadas por empresas con sede en Estados Unidos y China**, que en conjunto representaron casi todo el suministro de paneles solares de Viet Nam en 2022.¹² Los datos del Departamento General de Aduanas muestran que el 99% de los paneles solares ensamblados en Viet Nam en 2019 fueron importados y comprados principalmente a China, y luego ensamblados y procesados para su exportación en Viet Nam.¹³ En 2022, Viet Nam importó módulos fotovoltaicos solares sin montar por valor de 1.600 millones de dólares y exportó módulos montados por valor de 6.300 millones de dólares, lo que indica un considerable valor añadido y una creciente industria local de montaje de módulos solares.

El país participa ahora en la fabricación inicial y las cadenas de suministro de polisilicio, obleas y células, y sigue ensamblando células solares importadas en módulos fotovoltaicos. Los intereses con sede en Estados Unidos y China poseen la mayoría de las plantas que respaldan las actividades de fabricación inicial y ensamblaje de paneles, pero la propiedad vietnamita está creciendo. "La producción de células aumentó de solo 37 MW en 2014 a 3,75 GW en 2021; la producción de módulos aumentó de 1,2 GW a 8,5 GW en el mismo período" (Wood Mackenzie, 2022a).

Figura 6 Exportaciones e importaciones de Viet Nam a lo largo de la cadena de valor de los paneles solares

Fuente: Trade Map del ITC

La Figura 6 muestra que, mientras que las importaciones de células y módulos (para ensamblaje en paneles) dominaron las importaciones hasta 2020, las importaciones vietnamitas de polisilicio se han disparado en los últimos años, multiplicándose por 30 hasta alcanzar los 689,5 millones de dólares en 2022 desde los 24,9 millones de 2018.

Las importaciones de obleas también experimentaron un fuerte aumento en este período, pasando de 3,7 millones de dólares en 2018 a 438,6 millones de dólares en 2022. Las exportaciones de módulos solares se multiplicaron por más de tres, hasta alcanzar los 6.900 millones de dólares en 2022, frente a los 2.000 millones de 2018. Estas tendencias indican que los productos iniciales importados (obleas y polisilicio) se sometieron a una mayor adición de valor para fabricar módulos solares. Esto apunta a una creciente capacidad de fabricación de paneles solares en Viet Nam.

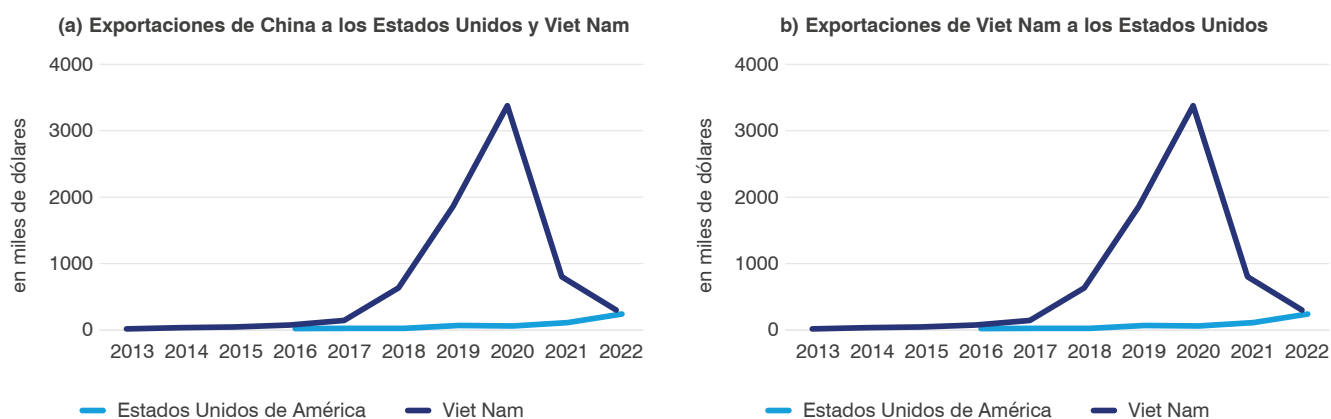
Do y Burke señalan que la mejora del sector solar ha sido una política deliberada del Gobierno para "desarrollar la generación de energía solar como un nuevo sector económico" dentro de la Estrategia nacional para el crecimiento verde de 2012 y la posterior Estrategia de desarrollo de energías renovables de 2015 (Do y Burke, 2021). "La importancia del sector se ha vuelto a subrayar en la reciente Resolución n° 55 del Buró Político sobre las Orientaciones nacionales de desarrollo energético"

- Los bajos aranceles a la importación de componentes facilitan las importaciones, como ya se ha explicado. Acceso libre de aranceles a los principales mercados de exportación,** ya sea en condiciones de las NMF o en virtud de acuerdos comerciales regionales como el ALC ASEAN, el acuerdo comercial bilateral Estados Unidos-Viet Nam y UE-Viet Nam, el ALC ASEAN-China y el ALC ASEAN-Japón.

- Impacto de la política comercial estadounidense, incluida la introducción de impuestos sobre las importaciones chinas de energía solar fotovoltaica en Estados Unidos.** La decisión de Estados Unidos en 2018¹⁴ de imponer aranceles del 30% a las importaciones de células y módulos solares chinos fue seguida por un aumento inmediato de las exportaciones de Viet Nam a Estados Unidos, con un aumento asociado de las importaciones procedentes de China.

Los datos comerciales de la Figura 7 ilustran esta historia. El panel (a) muestra que las exportaciones chinas de módulos fotovoltaicos solares a Estados Unidos ya habían empezado a caer en 2016, cuando Estados Unidos aplicó aranceles antidumping a algunos módulos solares chinos.¹⁵ En 2018, cuando Estados Unidos amplió estos aranceles a todas las células y módulos solares,¹⁶ las exportaciones chinas a Viet Nam también aumentaron bruscamente. Esto indica una desviación de las exportaciones. Las exportaciones de Viet Nam a Estados Unidos comenzaron a experimentar un auge en 2018, como se muestra en el panel (b).

En conjunto, estos datos señalan que los módulos fotovoltaicos solares fabricados en China que se desviaron del mercado estadounidense a Viet Nam en 2018 acabaron llegando a Estados Unidos. Posteriormente, Viet Nam creó una gran industria de fabricación de paneles solares.¹⁷ Esto concuerda con la tendencia actual de las empresas chinas a estar cada vez más presentes en el extranjero, en países como Viet Nam, Tailandia o México.¹⁸

Figura 7 Comercio de módulos fotovoltaicos solares (miles de dólares)

Fuente: Trade Map del ITC

- Capacidad para cumplir los reglamentos y normas de calidad y seguridad.** Con un fuerte énfasis en la calidad y el rendimiento del producto en su propia normativa nacional, Viet Nam puede cumplir con los requisitos de importación relativamente costosos de los principales mercados como China, Estados Unidos y Japón, que aplican hasta 40 normativas diferentes a los exportadores de módulos fotovoltaicos solares, en particular en lo que respecta a los obstáculos técnicos al comercio (OTC). Esto garantiza a los importadores que las mercancías cumplen las normas (véase la normativa de Viet Nam en el Anexo VII).

Estos requisitos de importación se refieren al etiquetado, la calidad, la seguridad y el rendimiento de los productos, las pruebas, las inspecciones y las condiciones de almacenamiento y transporte. Esto también se refleja en la puntuación superior a la media de Viet Nam en varias dimensiones del Índice de Infraestructura de Calidad para el Desarrollo Sostenible (QI4SD), que indica una buena infraestructura nacional de calidad y, a su vez, una calidad, usabilidad, rendimiento y otras características fiables de los bienes y procesos manufacturados (véase la descripción detallada y las puntuaciones en QI4SD en el Anexo VIII).

Otras razones del éxito de Viet Nam son su situación estratégica, el tamaño del mercado vietnamita y su posición consolidada como fabricante de muchos otros bienes, especialmente de industrias de apoyo como la siderurgia y la construcción, incluidos componentes eléctricos y semiconductores.

MENSAJE CLAVE

Las exportaciones de módulos solares fotovoltaicos de Viet Nam se han multiplicado por 50 en la última década, favorecidas por factores como las importaciones libres de aranceles de productos iniciales procedentes de China, las grandes inversiones realizadas por empresas internacionales, los acuerdos comerciales con mercados regionales clave, las oportunidades derivadas de las tensiones comerciales entre EE.UU. y China, y una sólida infraestructura nacional de calidad que permite cumplir los requisitos de importación aplicados por sus principales mercados de exportación. La experiencia de Viet Nam en la creación de capacidad de fabricación de componentes solares iniciales ofrece valiosas perspectivas para los países que buscan entrar en las cadenas de valor de las energías renovables.

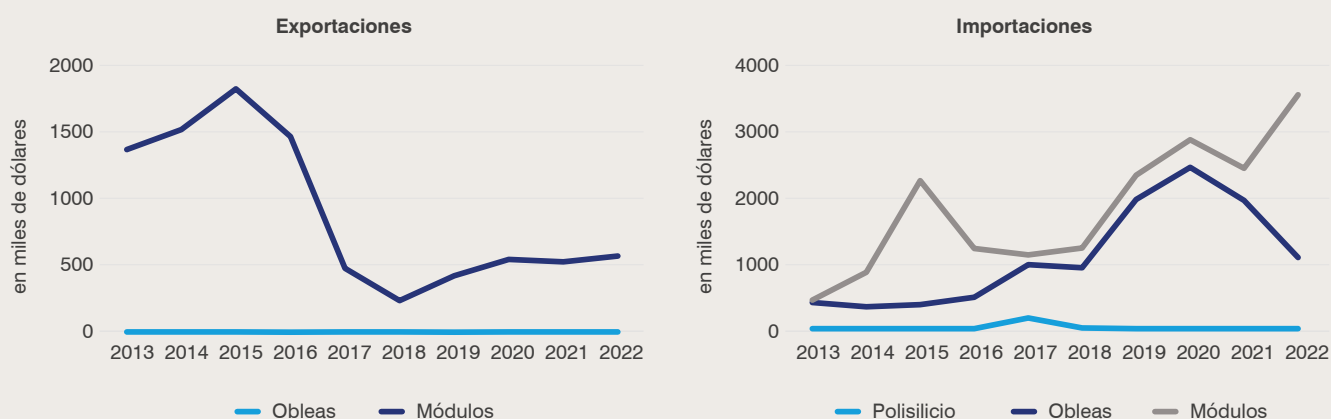
Cuadro 1: La experiencia filipina en la implantación de la energía solar fotovoltaica

Filipinas comparte algunas de las mismas condiciones que Viet Nam, como ilustra la Figura 8. El país contó con una importante planta de fabricación de paneles solares en 2013-16. Al igual que en Viet Nam, la industria filipina se benefició de la introducción de impuestos sobre las importaciones chinas de energía solar fotovoltaica en Estados Unidos en 2018, el rápido crecimiento de la demanda estadounidense de importaciones de paneles y la proximidad de Filipinas a mercados regionales clave. Además, Filipinas ya cuenta con una importante base manufacturera, incluida la de componentes eléctricos y semiconductores, y un mercado interior relativamente amplio para todos los bienes.

Mientras que la tendencia mundial señala un aumento general de las exportaciones de módulos fotovoltaicos, las exportaciones filipinas cayeron en 2015-18. Las exportaciones de módulos fotovoltaicos solares fueron sustanciales en 2013-16, con una media de 1.400 millones de dólares, pero cayeron a 511,5 millones en 2017. Este repentino descenso se atribuye a que un gran fabricante y promotor solar estadounidense cerró sus instalaciones de montaje y las trasladó a México para reducir costes y estar más cerca de su mercado principal en América.

Muchos inversores han anunciado planes para instalar capacidad de fabricación de energía solar en Filipinas. El país parece bien situado para convertirse en un importante centro manufacturero.

Figura 8 Exportaciones filipinas a lo largo de la cadena de valor de los paneles solares



Fuente: Trade Map

Filipinas tiene margen para volver a fabricar módulos fotovoltaicos. El país tiene un potencial de exportación de módulos solares fotovoltaicos sin explotar de 788,4 millones de dólares. Casi la mitad de este margen de crecimiento corresponde a Estados Unidos y China, donde aún no se ha materializado un potencial de exportación de 189,4 y 171,6 millones de dólares, respectivamente.

Sin embargo, los retos persisten. Aunque Filipinas tiene el ambicioso objetivo de duplicar su capacidad de energía renovable para 2030, la adopción de energías renovables ha sido sorprendentemente baja debido a las grandes empresas

privadas que poseen, explotan y siguen invirtiendo en nuevas centrales de carbón, gas natural y gasóleo.

El Banco Asiático de Desarrollo estima que Filipinas tiene potencial para aspirar a una capacidad de producción de 3-5GW, lo que permitiría aumentar entre un 5% y un 10% su competitividad frente a los líderes regionales. Los mecanismos de apoyo prioritarios para alcanzar escala incluyen aumentar la facilidad para hacer negocios, incrementar la formación de la mano de obra y la excelencia operativa, y aumentar la inversión entre 150 y 250 millones de dólares en un plazo de 3 a 5 años. (Asian Development Bank, 2023).

Fuente: Trade Map del ITC, ADB 2023.

El cumplimiento de la normativa es clave para la competitividad de las exportaciones a largo plazo

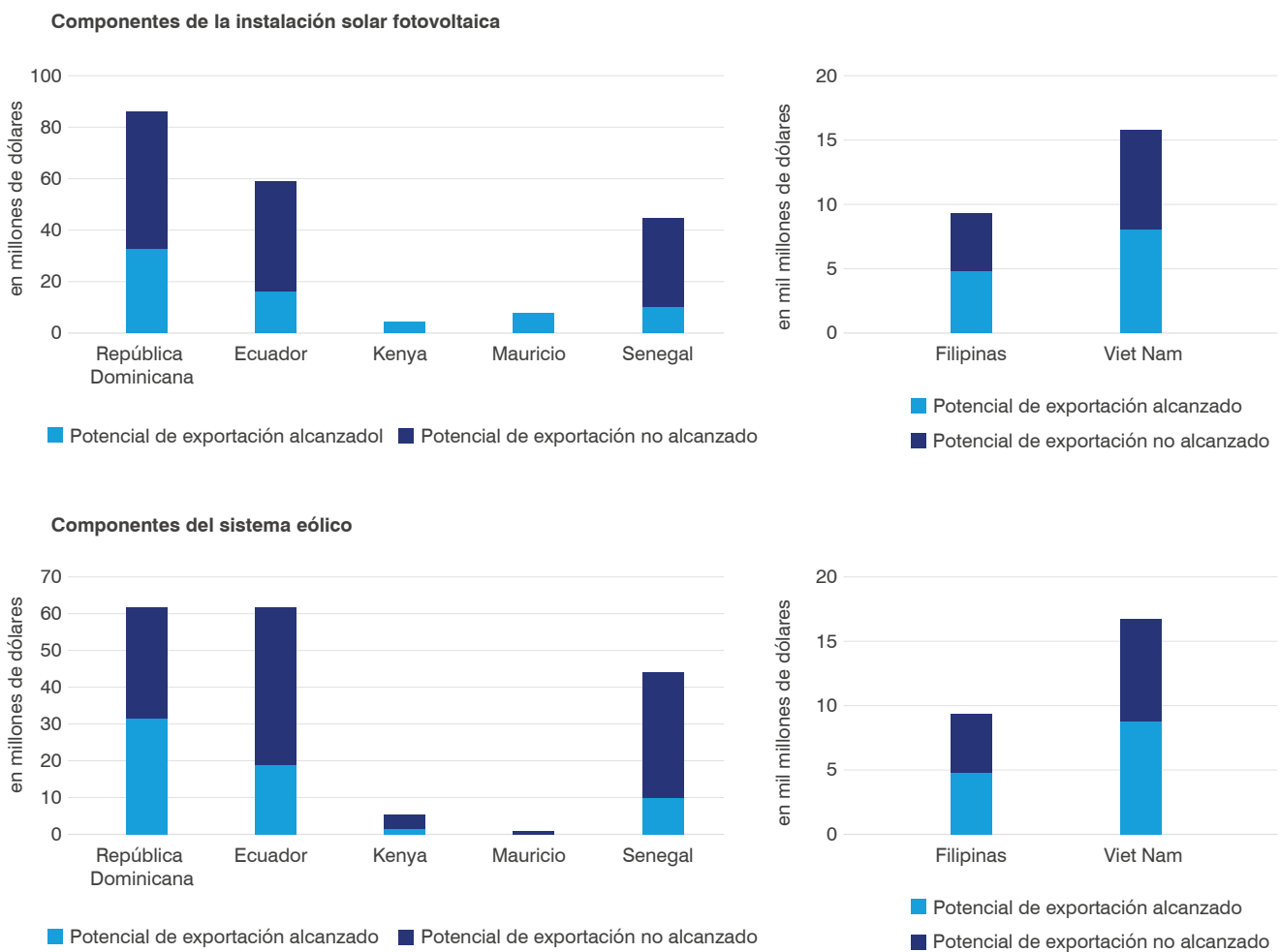
Los países solo aprovechan una pequeña parte de su potencial exportador. El indicador de potencial de exportación del ITC identifica oportunidades para el crecimiento de las exportaciones en mercados existentes y nuevos teniendo en cuenta medidas de oferta, demanda y facilidad de comercio. Más allá de los recursos naturales y los buques, destaca los productos prometedores que diversifican la cartera comercial bilateral de un país (véase la Figura 9). En este caso, el potencial se proyecta hacia el futuro, hasta 2028.¹⁹

Este crecimiento se realizará bien a partir del crecimiento previsto del PIB y de la demanda en los próximos años (denominado

potencial de exportación dinámico o basado en el crecimiento), bien abordando las fricciones comerciales que surgen debido a la falta de información sobre las normas y reglamentos del mercado de destino y a la dificultad para cumplirlos y satisfacer las preferencias (de calidad) de sus consumidores (denominado potencial de exportación estático o basado en las fricciones).

En cuanto a los componentes solares especializados, es decir, los módulos fotovoltaicos, Filipinas tiene margen para ampliar sus exportaciones a Estados Unidos (189,4 millones de dólares), China (171,6 millones), Países Bajos (64,7 millones), Viet Nam (46,4 millones) y Alemania (43 millones). Tanto Filipinas como Viet Nam pueden aumentar sus exportaciones de componentes eólicos especializados a China y Estados Unidos, y Alemania, la República de Corea y Japón son mercados prometedores.

Figura 9 Potencial de exportación realizado frente a no realizado, por tipo de componente



Fuente: Cálculos de los autores basados en los datos del Mapa del Potencial Exportador

Para los componentes menos especializados, Estados Unidos, China, Japón y la República de Corea figuran entre los mercados más prometedores

■ **Los exportadores se enfrentan a normativas técnicas y no técnicas.** Las exportaciones están en gran medida exentas de aranceles en los siete países estudiados, por lo que los aranceles no dificultan el acceso al mercado. Por ello, los requisitos normativos impuestos por los mercados de destino son una barrera clave, sobre todo en mercados más grandes como Estados Unidos, China, Japón y la República de Corea. Los exportadores se encuentran con numerosas normativas de importación en estos países de destino.

■ Las medidas técnicas constituyen una gran parte de los requisitos en los mercados de exportación, especialmente las aplicadas por motivos relacionados con los OTC, como los requisitos sobre las características de los productos; las especificaciones técnicas y los requisitos de calidad; los procesos y métodos de producción relacionados; y medidas como el etiquetado y el envasado en relación con la protección del medio ambiente, la seguridad de los consumidores y la seguridad nacional (véase la Figura 10). También abarcan todas las medidas de evaluación de la conformidad relacionadas con los requisitos técnicos, como la certificación, los ensayos y la inspección.

Tabla 3 MNA aplicadas por Estados Unidos a los módulos y células fotovoltaicos solares vietnamitas

Requisito	Reglamento	Resumen	Autoridad	Alcance	Validez
Requisitos de etiquetado	Normativa sobre materiales peligrosos	Exige el etiquetado de los envases de materias peligrosas por motivos de seguridad.	Administración de seguridad de tuberías y materiales peligrosos, DOT	Global	Desde abril de 1976
Requisitos de marcado	Normativa sobre materiales peligrosos	Especifica los requisitos de marcado de los envases peligrosos para su identificación y cumplimiento.	Administración de seguridad de tuberías y materiales peligrosos, DOT	Global	Desde abril de 1976
Requisitos de envasado	Normativa sobre materiales peligrosos	Detalla las normas de envasado de materiales peligrosos.	Administración de seguridad de tuberías y materiales peligrosos, DOT	En todo el mundo excepto Canadá	Desde abril de 1976
OTC sobre los procesos de producción	Requisitos de los juguetes eléctricos	Establece normas sobre materiales, calidad y registros de producción de juguetes eléctricos para niños.	Comisión de Seguridad de los Productos de Consumo	Global	Desde septiembre de 1973
OTC sobre transporte y almacenamiento	Normativa sobre materiales peligrosos	Especifica las condiciones seguras de transporte y almacenamiento de materiales peligrosos.	Administración de seguridad de tuberías y materiales peligrosos, DOT	En todo el mundo excepto Canadá	Desde abril de 1976
Calidad y seguridad del producto	Iluminación de emergencia y sistemas de alimentación para buques	Normas para los sistemas de alumbrado y alimentación de emergencia en los buques.	Guardacostas, Departamento de Seguridad Interior	Global	Desde abril de 1982
Requisitos de las pruebas	Certificación para lámparas LED	Establece pruebas para las especificaciones de las lámparas LED (potencia, brillo, eficiencia).	Departamento de Energía	Global	Desde julio de 2016
Certificación para lámparas LED	Cumplimiento energético	Requiere informes de certificación para confirmar la conformidad de los productos LED.	Departamento de Energía	Global	Desde julio de 2016
Certificación para materiales peligrosos	Certificación de materiales peligrosos	Obliga a certificar en los documentos de embarque el cumplimiento de la normativa sobre materiales peligrosos en el transporte.	Administración de seguridad de tuberías y materiales peligrosos, DOT	En todo el mundo excepto Canadá	Desde septiembre de 2011
Historial de procesamiento	Informes obligatorios sobre gases de efecto invernadero	Exige la notificación de gases de efecto invernadero para el historial de transformación de productos importados.	Agencia de Protección del Medio Ambiente	Global	Desde octubre de 2009

Nota: Este cuadro resume las principales medidas y normativas no arancelarias exigidas para la exportación a Estados Unidos, que abarcan la seguridad, el impacto medioambiental y las normas de certificación de módulos y células solares fotovoltaicos

Fuente: Mapa de acceso al mercado del ITC (2023).

El cumplimiento de esta normativa requiere una sólida infraestructura nacional de calidad. En los siete países estudiados hay margen para reforzar este aspecto (véase la descripción detallada y las puntuaciones de QI4SD en el Anexo VIII).

- **Los requisitos no técnicos, en particular los "procedimientos de concesión de licencias no automáticas", son habituales en algunos mercados de exportación.** Los procedimientos de concesión de licencias no automáticas son medidas de control destinadas a prohibir o restringir las importaciones. Incluyen medidas que limitan la cantidad de bienes que pueden importarse, independientemente de si proceden de distintas fuentes o de un proveedor concreto.

La aprobación de tales requisitos se concede de forma discrecional, o puede ser necesario cumplir criterios específicos antes de concederla.²⁰ Algunos países también aplican estos requisitos para contener las importaciones con el fin de corregir los desequilibrios por cuenta corriente (en el caso de los países con déficits comerciales persistentes) y reducir la dependencia de las importaciones en el sector protegido.

China, por ejemplo, aplica hasta seis medidas de este tipo a las importaciones de componentes especializados: módulos fotovoltaicos solares; turbinas eólicas, incluidos generador, multiplicadora y góndola, y palas de rotor, incluidos rodamientos de bolas y cubos. Estados Unidos, Japón, Nigeria y Hong Kong (China) también imponen medidas de este tipo, aunque en menor número.

Otro requisito no técnico es la prohibición de las importaciones por motivos no económicos,²¹ aplicada sobre todo por China, a las importaciones de componentes especializados tanto de instalaciones solares fotovoltaicas como de turbinas eólicas. La clasificación internacional de medidas no arancelarias (MNA) describe estos requisitos como medidas "duras" utilizadas tradicionalmente en política comercial.²²

- **Algunos de los siete países aplican normas de exportación, tanto técnicas como no técnicas.** Por ejemplo, Viet Nam exige a los exportadores de los componentes especializados tanto de las instalaciones solares fotovoltaicas como de las turbinas eólicas que cumplan ciertas normas de calidad, seguridad y rendimiento de los productos, además de someterse a pruebas antes de la exportación. El objetivo es garantizar que las mercancías que se exportan desde el país cumplen las normas.

Asimismo, Filipinas exige a los exportadores de componentes de turbinas eólicas que cumplan los criterios de etiquetado y embalaje por motivos relacionados con los OTC. Kenia exige a los exportadores de componentes especializados de turbinas eólicas que obtengan licencias antes de la exportación, y a los exportadores de todos los componentes tanto de instalaciones solares fotovoltaicas como de turbinas eólicas que paguen impuestos y derechos de exportación (véase el Anexo IX para conocer todos los detalles de los requisitos de exportación aplicados por los países).

El número limitado de normativas de importación aplicadas por los países implica un listón de entrada bajo para los productos renovables, pero tiene implicaciones para la calidad.

Como ya se ha comentado en este capítulo, la mayoría de los países analizados aplican un número limitado de normativas a las importaciones tanto de instalaciones solares fotovoltaicas como de componentes de sistemas eólicos. Aunque esto puede implicar un fácil acceso a componentes importados, podría exponer a los países a importaciones de baja calidad. Esto puede socavar el rendimiento y la competitividad de las plantas al reducir la disponibilidad de insumos y tecnologías de alta calidad que pueden estar al alcance de los competidores en países más fuertemente regulados.²³

El anexo IX ofrece un panorama completo de los requisitos de importación impuestos por los siete países.

MENSAJE CLAVE

Dado que el acceso a los principales mercados está exento de aranceles, lo que determinará el acceso al mercado será la capacidad de los exportadores para cumplir los requisitos no arancelarios aplicados en los mercados actuales y prometidos. Los países tienen margen para ampliar sus exportaciones en varios mercados. Para aprovechar este potencial y aumentar su cuota de mercado, necesitan invertir en la creación de una sólida capacidad para cumplir la normativa técnica y no técnica.

Hay que aprovechar los mercados regionales para ampliar las exportaciones

Las exportaciones de componentes de sistemas de energías renovables son en gran medida regionales. Más del 95% de las exportaciones de la República Dominicana de todos los componentes de instalaciones solares fotovoltaicas en 2021 se destinaron a Norteamérica y el Caribe. Los países de las Américas fueron los principales mercados de destino de Ecuador en 2022, representando casi la totalidad de sus exportaciones. Kenia exporta principalmente a los países miembros de la Comunidad del África Oriental y del Mercado Común del África Meridional y Oriental.

El principal destino de las exportaciones de Senegal son los países de la Comunidad Económica de Estados de África Occidental, mientras que Madagascar y Sudáfrica fueron los principales mercados de exportación de Mauricio. Los países de Asia Oriental y Norteamérica son los principales mercados de destino de Filipinas. El principal destino de las exportaciones de módulos fotovoltaicos solares de Viet Nam es Norteamérica y, en cierta medida, Asia Oriental, sobre todo Singapur (China) y Hong Kong (China).

Los mercados más próximos son los más prometedores. Más de la mitad del potencial total de exportación no realizado de la República Dominicana y Ecuador se encuentra en América del Norte, el Caribe y América del Sur y Central. Los mercados de Europa y Oriente Medio son los que más potencial tienen para Kenia, ya que representan cerca de la mitad de su potencial total de exportación no realizado. Para Mauricio, el sur de África y Europa representan el 60% del potencial de exportación. Asimismo, más de la mitad del potencial de exportación no realizado de Filipinas y Viet Nam se encuentra en Asia Oriental y Sudoriental.

Senegal es una excepción, siendo el Pacífico el mercado más prometedor. Sin embargo, casi una quinta parte del potencial de exportación no realizado del país se encuentra en Europa y África Occidental. Para más información sobre el potencial de exportación de los siete países estudiados, véase el anexo XIII.

La concentración regional de las exportaciones puede atribuirse a los ALC. Ejemplos de acuerdos comerciales que contribuyen a las exportaciones regionales son el ALC Canadá-República Dominicana-Estados Unidos, el Acuerdo Global y Progresivo de Asociación Transpacífico, el ALC UE-Viet Nam, el ALC ASEAN-China, el acuerdo de asociación económica UE-África Occidental y el acuerdo provisional de asociación económica de la UE con África Oriental y Meridional. Aunque los valores de exportación son pequeños, estos acuerdos pueden permitir más exportaciones²⁴ (véase el anexo XIV).

Aunque no se trata de un acuerdo comercial formal, la Declaración de los Líderes de APEC de 2012 es digna de mención²⁵. En virtud de esta declaración, las economías de la APEC acordaron reducir sus tipos arancelarios aplicados a 54 bienes medioambientales (incluidos paneles solares, turbinas eólicas y suelos de bambú) al 5% o menos para finales de 2020.²⁶ Esto podría explicar el alto valor de las exportaciones filipinas a Singapur, China, Hong Kong, China, Chile y Canadá, otros países miembros de APEC.

Sin embargo, los datos no muestran ninguna diferencia clara en las exportaciones desde la reducción arancelaria de APEC. El crecimiento de las exportaciones de componentes de sistemas solares fotovoltaicos y eólicos se mantuvo estable durante el periodo.

MENSAJE CLAVE

Con numerosos acuerdos de libre comercio en vigor, los mercados regionales han sido y pueden ser prometedores para aumentar las exportaciones y crear cadenas de valor regionales en los sistemas de energías renovables. Aprovechar plenamente estos acuerdos comerciales e incorporar en ellos disposiciones que faciliten el comercio de bienes medioambientales puede ayudar a aprovechar el potencial de exportación que presentan estos mercados.



Bienes menos especializados: Una oportunidad para los países con capacidad de fabricación limitada

- Las economías más pequeñas aumentan el comercio de componentes menos especializados. Viet Nam y Filipinas son los únicos países de los siete examinados que cuentan con una importante capacidad de fabricación de componentes especializados. Sin embargo, estos otros países exportan e importan productos menos especializados. Las exportaciones vietnamitas de inversores y otros convertidores estáticos se multiplicaron por diez (hasta 3.400 millones de dólares en 2022 desde 331 millones en 2013) y se cuadruplicaron en 2017-22.

La República Dominicana, Ecuador y Kenia impulsaron las exportaciones, aunque el valor de las mismas fue bajo. Las exportaciones de estructuras para estanterías y montaje crecieron ocho veces para la República Dominicana, seis veces para Filipinas y cinco veces para Viet Nam en 2013-22. Kenia, Mauricio y Ecuador también exportaron más estructuras para estanterías y montaje en 2022, en relación con 2013 o 2017, aunque los valores de exportación fueron pequeños.

- Senegal y Ecuador aumentaron sus exportaciones de cables eléctricos: 4,5 veces, hasta 77,2 millones de dólares, y 3,8 veces, hasta 69 millones de dólares, respectivamente, en 2022 en comparación con 2013. Las importaciones de algunos componentes menos especializados también crecieron de 2013 a 2022. Las importaciones de inversores y²⁷ otros convertidores estáticos crecieron mucho, sobre todo en la República Dominicana (3,1 veces), muy por encima del crecimiento medio mundial (1,3 veces)

También aumentaron las importaciones de estructuras para estanterías y montajes, sobre todo en Senegal, República Dominicana y Kenia. En la categoría de cables eléctricos, el mayor crecimiento de las importaciones correspondió a la República Dominicana y Mauricio.

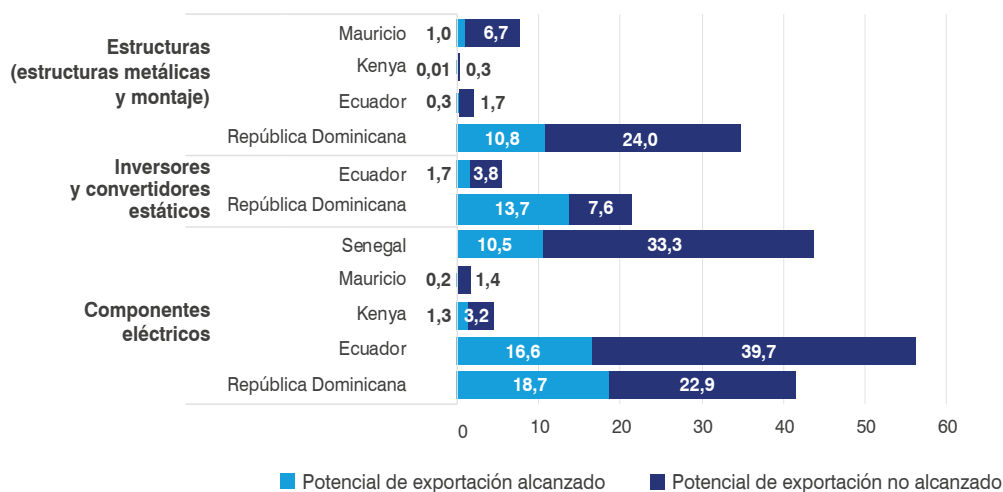
Mientras que las exportaciones e importaciones de componentes especializados para turbinas eólicas representan una parte muy pequeña de la cartera comercial de cada país, la parte de componentes menos especializados es relativamente mayor. Por ejemplo, las estructuras para estanterías y montaje representaron el 0,5% de las exportaciones de Mauricio en 2022; los inversores y convertidores estáticos supusieron el 1% y el 2% de las carteras de exportación de Viet Nam y Filipinas, respectivamente, y las exportaciones de componentes eléctricos supusieron cerca del 4%, el 1,5% y el 2% de las cestas de exportación de Filipinas, Senegal y Viet Nam.

Los países más pequeños tienen un gran potencial de exportación de insumos menos especializados. La Figura 10 muestra que casi el 75% del potencial de exportación de Senegal (33,3 millones de dólares) en los mercados de componentes eléctricos está sin realizar. Hasta el 70% del potencial exportador de Ecuador en estos mercados (39,7 millones de dólares) y cerca del 55% del de República Dominicana (22,9 millones de dólares) también están sin realizar.

La República Dominicana y Ecuador tienen potencial para aumentar las exportaciones de inversores y convertidores estáticos en 7,6 y 3,8 millones de dólares, respectivamente. Las estructuras para estanterías y montaje también ofrecen cierto potencial: La República Dominicana tiene margen para aumentar sus exportaciones en 24 millones de dólares, Ecuador en 1,7 millones, Mauricio en 6,7 millones y Kenia en 300.000 dólares.



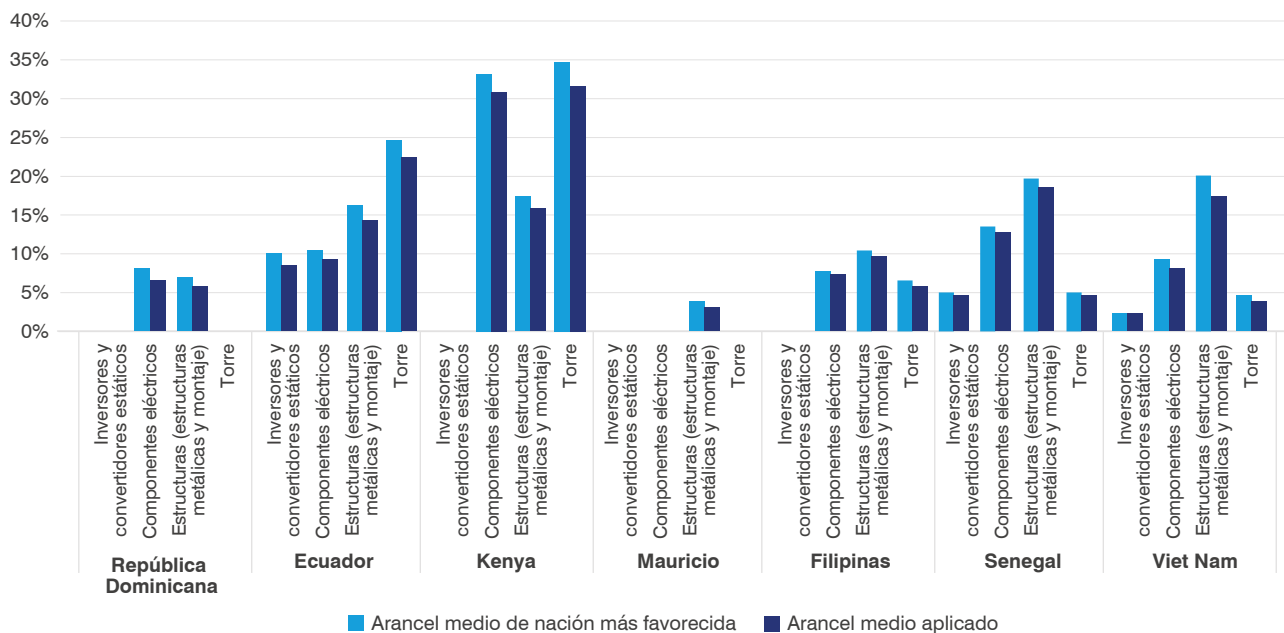
Figura 10 Los países más pequeños tienen un potencial sin explotar en componentes menos especializados



Nota: Los datos presentados en las Figuras están en millones de dólares.

Fuente: Cálculos de los autores basados en los datos de Export Potential Map.

Figura 11 Aranceles de los componentes menos especializados de las instalaciones solares fotovoltaicas y las turbinas eólicas



Nota: Los datos sobre aranceles corresponden al último año disponible y se sitúan en 2022-24.

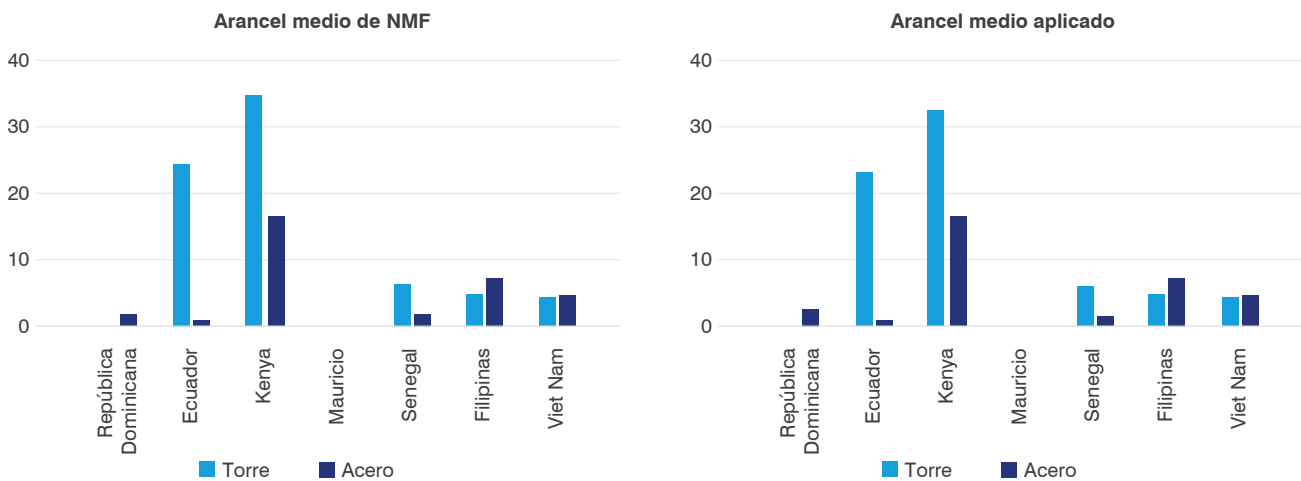
Fuente: Market Access Map del ITC

Los aranceles de los componentes menos especializados suelen ser más elevados que los de los componentes especializados. La Figura 12 ilustra que algunos países, como Ecuador (en torno al 25%) y Kenia (más del 30%), aplican aranceles elevados a las importaciones de torres, que pueden utilizarse para la energía eólica y otros fines. Kenia también impone elevados aranceles de importación (superiores al 30%) a los cables eléctricos importados. Las importaciones de estructuras para estanterías y montajes, utilizadas habitualmente en las instalaciones solares fotovoltaicas,

también se enfrentan a aranceles superiores al 15% en Ecuador y Kenia.

Los aranceles a la importación de torres y acero se comparan para determinar si los elevados aranceles sobre las torres se utilizan con fines defensivos. La figura 12 muestra que los aranceles de la mayoría de los países sobre las importaciones de acero son más bajos que los aplicados a las torres, lo que indica que tal vez quieran poder importar acero a bajo coste para impulsar la fabricación nacional de torres menos especializadas.

Figura 12 Aranceles medios aplicados a las torres eólicas y al acero



Nota: Los códigos SA del acero considerados son 7208, 7209 y 7210.

Fuente: Market Access Map del ITC.

Las importaciones de componentes menos especializados se enfrentan a medidas no arancelarias. Seis de los siete países estudiados aplican medidas no técnicas a las importaciones de componentes menos especializados. Entre ellas se incluyen medidas de control destinadas a prohibir y restringir las importaciones. Los países regulan principalmente las importaciones aplicando requisitos de concesión de licencias de importación por motivos distintos de los OTC, así como la prohibición absoluta de las importaciones por motivos no económicos.²⁸ Como ya se ha explicado, estas medidas suelen tener por objeto prohibir o restringir las importaciones o las cantidades de importaciones con la intención de impulsar el empleo local y desarrollar las industrias nacientes.

MENSAJE CLAVE

Para los países en desarrollo con capacidades de fabricación a pequeña escala, los componentes de energías renovables menos especializados, como cables eléctricos, inversores y convertidores estáticos o estructuras para bastidores y montaje, ofrecen vías prometedoras para participar en las cadenas de valor mundiales. Ya existe una tendencia positiva en la exportación de estos componentes, junto con un potencial de exportación sin explotar.

Los países mantienen aranceles elevados y aplican también medidas no arancelarias restrictivas. Adoptar un enfoque progresivo de la liberalización de estos componentes para dar tiempo a los países a desarrollar sus industrias incipientes y ampliar gradualmente el acceso al mercado puede favorecer su integración en las cadenas de valor de las ER. A medida que crezcan las industrias, también lo harán los puestos de trabajo.



@shutterstock.com

El análisis de esta sección ha mostrado cómo les ha ido a los siete países estudiados en el comercio (tanto exportaciones como importaciones) de componentes de ER, así como las oportunidades de despliegue y valor añadido y los retos. Estos países importan más de estos bienes, lo que a menudo es posible gracias a la reducción de las medidas comerciales, tanto arancelarias como no arancelarias.

También hay muchas oportunidades para la exportación, sobre todo en los mercados más cercanos y para componentes menos especializados que requieren una fabricación a menor escala.

A partir de una evaluación de los requisitos comerciales y de acceso al mercado en estos mercados, en este capítulo se han abordado algunas estrategias clave que los países en desarrollo pueden adoptar para aprovechar las oportunidades comerciales: un enfoque progresivo de la liberalización de los bienes de ER; el establecimiento de reglamentos y normas para ellos, el refuerzo de la capacidad para cumplir los reglamentos técnicos aplicados en los mercados de exportación, la inversión en infraestructuras nacionales de calidad y la plena utilización de los acuerdos comerciales regionales existentes pueden servir de trampolín.



CAPÍTULO 4

Opciones políticas para los países en desarrollo

Desarrollar reglamentos y normas para los bienes de ER	30
Identificar y abordar las barreras comerciales no arancelarias.....	30
Invertir en cadenas de valor regionales para bienes y servicios de ER	31
Invertir en infraestructuras de calidad y desarrollo de competencias.....	31
Promover la inversión extranjera en las cadenas de valor de las ER y el acceso a expertos extranjeros.....	31
Introducir requisitos de rendimiento en las listas de compromisos de los servicios.....	32
Negociar los requisitos del mercado con socios comerciales clave para crear capacidades de ER	32
Más investigación	32

Opciones políticas para los países en desarrollo

Basándose en una revisión de las tendencias, este capítulo resume las consideraciones políticas clave para que los países en desarrollo faciliten el comercio de componentes de los sistemas de energía solar fotovoltaica y eólica y mejoren las condiciones para la implantación, la promoción de las exportaciones y la integración de los países en desarrollo en la cadena de suministro. También examina brevemente las implicaciones para la política comercial.

Algunas opciones políticas extraídas del análisis coinciden con las recomendaciones formuladas en el marco de TESSD. Se trata de simplificar los procesos normativos, reforzar la cooperación en materia de reglamentaciones técnicas relacionadas con las energías renovables mediante el reconocimiento mutuo o la armonización, y negociar un acceso preferencial al mercado para los productos de energías renovables en el marco de los acuerdos comerciales preferenciales.

Además, incentivar las inversiones en proyectos de energías renovables, permitir el acceso a expertos y tecnologías extranjeros y apoyar el desarrollo de las capacidades de los trabajadores son otras sugerencias que se desprenden del análisis y que reiteran algunas de las recomendaciones de TESSD dirigidas específicamente a los países en desarrollo.

Las conclusiones también abogan por iniciar debates en torno a algunas opciones políticas adicionales.

Se trata de animar a los países en desarrollo a que adopten o establezcan reglamentos y normas para los productos de energías renovables; facilitar el acceso a las herramientas de información de mercado; proporcionar asistencia técnica para el desarrollo de estrategias de exportación de energías renovables; reforzar la infraestructura de calidad; apoyar el desarrollo de las capacidades no solo de los que se dedican a la fabricación de productos de energías renovables, sino también de los aduaneros, el personal de las oficinas de normalización y otros organismos nacionales pertinentes, y el personal de laboratorio; y promover las industrias locales permitiendo la liberalización progresiva de los aranceles sobre los productos de ER cuando exista potencial para aumentar las exportaciones.

Estas pueden desarrollarse del siguiente modo:

Desarrollar reglamentos y normas para los bienes de ER

El número relativamente bajo de reglamentaciones técnicas impuestas a los productos de ER, como se observa en los países examinados, puede presentar un riesgo en torno a la calidad y la seguridad de los componentes, tanto importados como de producción nacional. En concreto, los países carecen de medidas adecuadas relacionadas con los OTC sobre especificaciones técnicas, calidad de los productos o medidas de evaluación de la conformidad, como requisitos de certificación, ensayo e inspección. Esto es comprensible dado que los componentes de las ER, especialmente los especializados, son productos nuevos e innovadores con tamaños de mercado más pequeños.

Ayudar a los países a establecer normas reguladoras nacionales sobre estos bienes mediante la adopción de normas internacionales puede mejorar el nivel de calidad y seguridad de los productos y tecnologías de ER, facilitando la implantación local así como las exportaciones

Identificar y abordar las barreras comerciales no arancelarias

Los países muestran un elevado potencial de exportación sin explotar en varios componentes de las ER. Para aprovecharlo, deben:

- **Invertir en herramientas de inteligencia de mercado para colmar las lagunas de datos e información**, de modo que las empresas puedan identificar oportunidades de exportación y aumentar la transparencia en torno a los requisitos de los mercados extranjeros.
- **Colaborar con fabricantes y comerciantes de componentes** para saber cómo afectan los requisitos normativos aplicados en el país y en los mercados de exportación al valor añadido local y a las exportaciones. Intentar comprender la naturaleza del apoyo y la capacidad que necesitan las empresas para poder cumplir estos requisitos.
- **Centrar los esfuerzos de promoción de las exportaciones y las estrategias de exportación** en componentes de ER de alto potencial.



Invertir en cadenas de valor regionales para bienes y servicios de ER

Los países en desarrollo que forman parte de acuerdos comerciales regionales podrían aprovechar colectivamente las ventajas comparativas de los miembros de acuerdos comerciales plurilaterales y las economías de escala que ofrecen los mercados regionales. Tales disposiciones, especialmente si se extienden prioritariamente a los bienes de las ER, podrían contribuir a crear y reforzar las cadenas de valor regionales. La forma de hacerlo es la siguiente:

- Evitar imponer condiciones que difieran de las de los mercados regionales y que hagan que las importaciones sean menos disponibles o más costosas para los importadores.
- En los acuerdos comerciales, buscar oportunidades para colaborar en el reconocimiento mutuo de normas y medidas de evaluación de la conformidad y en investigación y desarrollo en el contexto de los acuerdos comerciales regionales. Incorporar disposiciones sobre bienes y servicios medioambientales que tengan compromisos específicos sobre acceso al mercado y trato nacional. El ALC entre la UE y Singapur, que prevé el reconocimiento mutuo de la evaluación de la conformidad de los productos de ER, puede servir de buen modelo. El capítulo 7 de este ALC está totalmente dedicado a las barreras no arancelarias para la generación de energías renovables en el comercio.
- Considerar la posibilidad de invertir en centros regionales de infraestructuras de calidad para compartir los costes de las mismas, especialmente entre los países en desarrollo. Esto también fomentará la equivalencia de normas en la región, impulsando el comercio regional.

Invertir en infraestructuras de calidad y desarrollo de competencias

Los países en desarrollo deben revisar periódicamente la calidad de la infraestructura y la normativa asociada, idealmente junto con los productores, importadores, funcionarios y otras partes interesadas, para identificar los cuellos de botella y otras limitaciones e identificar soluciones. Además, reforzar la capacitación de los trabajadores dedicados a la producción y exportación de bienes RE, del personal de laboratorio, así como de los funcionarios de aduanas, oficinas nacionales de normalización y otros organismos responsables de garantizar la calidad y seguridad de los bienes RE producidos localmente e importados.

Promover la inversión extranjera en las cadenas de valor de las ER y el acceso a expertos extranjeros

Dada la importancia de la inversión extranjera en la promoción del ensamblaje y la fabricación de bienes de ER, como demuestran los estudios sobre Viet Nam, los países podrían ofrecer incentivos a los inversores extranjeros, por ejemplo, diseñando disposiciones adecuadas en el contexto de los tratados bilaterales de inversión (relevantes para la inversión extranjera en bienes), así como capítulos de servicios en los acuerdos comerciales que resulten atractivos para las empresas de ER que deseen invertir en países en desarrollo estableciendo una presencia local (Modo 3).

Mejorar el acceso al mercado y los compromisos de trato nacional y agilizar los procedimientos de concesión de licencias y autorizaciones para los proveedores extranjeros de servicios

de energías renovables contribuiría a facilitar el desarrollo de infraestructuras de energías renovables. Esto sería especialmente relevante con respecto a la prestación de servicios de ER mediante el establecimiento de una presencia comercial (Modo 3) y mediante el movimiento de personas físicas (Modo 4).

Estos dos modos de suministro son las principales vías de prestación de servicios de ER. Pueden contribuir al desarrollo económico y a la capacitación de los países en desarrollo, ya que los proveedores de servicios extranjeros aportan capital y experiencia, comparten conocimientos y contribuyen a la capacitación del personal local.

A nivel internacional, buscar fondos a través de Ayuda para el Comercio, el Fondo Verde para el Clima, donantes bilaterales y/o bancos de desarrollo regionales y multilaterales. La financiación orientada a las infraestructuras, destinada a reforzar y ampliar las infraestructuras eléctricas, incluidas las redes, a nivel nacional y regional, también podría promover indirectamente las inversiones en el despliegue de las ER y, por ende, el comercio de los bienes y servicios asociados.

Introducir requisitos de rendimiento en las listas de compromisos de los servicios

Los países en desarrollo pueden tener flexibilidad para introducir requisitos de rendimiento en sus listas de compromisos del Acuerdo General sobre el Comercio de Servicios (AGCS) como condición previa para el movimiento temporal de proveedores de servicios extranjeros (Modo 4) o para establecer la presencia comercial de los proveedores de servicios (Modo 3). Estas condiciones pueden incluir la obligación de formar a la mano de obra local o de introducir equipos de alta calidad o tecnología punta. Puede tratarse de ACR o de liberalización unilateral.

En cuanto a los compromisos del AGCS, las mejoras más probables podrían consistir en aplicar las disciplinas de la reglamentación nacional de los servicios en los sectores del medio ambiente y de los servicios relacionados con el medio ambiente. La mayoría de los miembros se han comprometido a aplicar estas disciplinas a sectores en los que ya existen compromisos.

Negociar los requisitos del mercado con los principales socios comerciales para crear capacidades de ER

Para dejar espacio al crecimiento de las industrias locales, permitir que los países "liberalicen" progresivamente los aranceles de los bienes de las ER cuando demuestren un alto potencial de exportación. Negociar requisitos reglamentarios no técnicos, como los requisitos de concesión de licencias no automáticas (aplicados por motivos distintos de los OTC), así como las formalidades asociadas y los requisitos documentales en los ALC con mercados de exportación clave, como China y Estados Unidos, para impulsar el acceso a los mercados. Esto puede hacerse en el marco de los acuerdos comerciales bilaterales y regionales existentes.

Seguir investigando

Este estudio ha identificado otras prioridades de investigación para acelerar el despliegue de las ER y apoyar una mayor creación de valor local. Algunas de las cuestiones más relevantes y acuciantes relacionadas con el comercio son:

- alcance de las oportunidades de creación de valor en los servicios asociados a las ER y su relación con el despliegue de la energía solar y eólica
- revisión de la reforma normativa y facilitación de la inversión y los servicios para apoyar la implantación de las ER
- el impacto de las políticas comerciales (por ejemplo, impuestos y restricciones a la exportación) en el suministro de minerales críticos y sus implicaciones para la implantación de las ER
- el papel de las infraestructuras de calidad y normalización en el establecimiento de sectores competitivos de ensamblaje, fabricación y exportación
- el papel de las políticas nacionales complementarias para apoyar el desarrollo de las cadenas de valor y la implantación de las energías renovables

ANEXOS

Anexo I: Barreras al comercio de servicios para las energías renovables.....	34
Anexo II: Asesoramiento de TESSD para promover las energías renovables.....	35
Anexo III: Asesoramiento de TESSD para promover las energías renovables.....	38
Anexo IV: Porcentaje de capacidad de fabricación de energía solar fotovoltaica por país/región	40
Anexo V: Tendencias de las importaciones de energía solar fotovoltaica y turbinas eólicas.....	41
Anexo VI: Tendencias de las exportaciones de energía solar fotovoltaica y eólica.....	42
Anexo VII Metodología del potencial de exportación.....	43
Anexo VIII: Índice de Infraestructuras de Calidad para el Desarrollo Sostenible	45
Anexo IX: Potencial de exportación no realizado para todos los componentes, por región (millones de dólares)	46
Anexo X: Cuota de las exportaciones de componentes fotovoltaicos solares, por regiones, en 2022 (millones de dólares)	47
Anexo XI: Tendencias de las importaciones de componentes seleccionados de energía solar fotovoltaica y turbinas eólicas	48
Anexo XII: Requisitos de importación aplicados a componentes especializados.....	50
Anexo XIII: Potencial de exportación no realizado para todos los componentes, por regiones	54
Anexo XIV: Cuota de las exportaciones de componentes de instalaciones solares fotovoltaicas, por regiones	55
Anexo XV: Lista indicativa de servicios de TESSD para proyectos de ER.....	56
Anexo XVI: Componentes de una central fotovoltaica y una turbina eólica típicas	58

ANEXO I

Barreras al comercio de servicios para las energías renovables

La OMC (2023) señala que, aunque existen "pocas barreras que afecten específicamente al comercio de servicios de energías renovables", "las barreras que se aplican a los servicios de forma más general repercutirán en el comercio de servicios de energías renovables". La tabla 4 presenta lo que los miembros de los debates de TESSD en la OMC consideran que constituyen obstáculos al comercio de servicios medioambientales.

Las categorías de barreras que afectan a la entrada en el mercado y a las operaciones se dirigen principalmente a los proveedores de servicios extranjeros que desean entrar en los mercados. Las barreras a los servicios también se aplican a los proveedores nacionales: por ejemplo, procedimientos de concesión de licencias y autorizaciones largos, costosos o gravosos y falta de transparencia sobre el marco regulador aplicado a los servicios relacionados con proyectos de ER, incluidos los requisitos de concesión de licencias. Los retrasos y la incertidumbre desalientan la oferta.

Tabla 4 Barreras al comercio de servicios relacionados con proyectos de ER

Condiciones de entrada en el mercado
<ul style="list-style-type: none"> ■ Limitaciones de los tipos o formas jurídicas de presencia comercial o requisitos para las empresas conjuntas con entidades nacionales ■ Limitaciones al capital extranjero ■ Limitaciones en el número o tipos de servicios que pueden prestarse y pruebas de necesidades económicas ■ Procedimientos de selección de inversiones ■ Condiciones para obtener autorización para prestar un servicio, incluidas las relativas a procedimientos de concesión de licencias, requisitos de cualificación (incluido el reconocimiento limitado de diplomas y cualificaciones profesionales de terceros países) o requisitos de nacionalidad o residencia
Condiciones de las operaciones
<ul style="list-style-type: none"> ■ Políticas de contratación y subvenciones que favorecen a los proveedores de servicios nacionales ■ Contenido local o requisitos de rendimiento, incluida la obligación de contratar a ciudadanos del país anfitrión ■ Limitaciones que afectan a la circulación de profesionales o a la duración de la estancia de los proveedores de servicios extranjeros, incluido el personal técnico y directivo procedente del extranjero ■ Barreras normativas, como las restricciones a los flujos de datos transfronterizos, que limitan los servicios prestados digitalmente
Procedimientos administrativos y transparencia reglamentaria
<ul style="list-style-type: none"> ■ Procedimientos de autorización y concesión de licencias largos, costosos o gravosos para la prestación de servicios de ER ■ Heterogeneidad reglamentaria, incluidos los diferentes requisitos y procedimientos de cualificación y los diferentes requisitos de concesión de licencias ■ Falta de transparencia sobre el marco regulador aplicado a los servicios relacionados con los proyectos de energías renovables, incluidos los requisitos para la concesión de licencias

Fuente: OMC, 2024

ANEXO II

Asesoramiento de TESSD para promover las energías renovables

A continuación figura una lista no exhaustiva de oportunidades y enfoques identificados por los miembros de TESSD para promover el comercio de servicios y bienes relacionados con las energías renovables. También aborda las necesidades e intereses de los países en desarrollo y la cooperación internacional.

Tabla 5 Lista para fomentar el comercio de bienes y servicios de energías renovables

Oportunidades y enfoques para fomentar el comercio de servicios relacionados con las energías renovables
<ul style="list-style-type: none"> ■ Mejorar la transparencia reglamentaria mediante un mejor acceso a la información sobre los marcos reglamentarios aplicados a los servicios relacionados con las energías renovables. Esto podría incluir facilitar a las empresas, incluidas las mipymes, información práctica sobre los requisitos que deben cumplir para exportar los servicios pertinentes. Los trabajos sobre bases de datos reglamentarias realizados por la OMC y el Banco Mundial o por la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos podrían aumentar la transparencia de las medidas que afectan al comercio de servicios relacionados con las energías renovables. ■ Aplicar buenas prácticas reglamentarias para los procedimientos de concesión de licencias y autorizaciones. Las buenas prácticas pueden reducir el tiempo y los costes necesarios para tramitar los procedimientos administrativos y pueden ser especialmente beneficiosas para permitir a las mipymes participar en el comercio internacional. Podrían extraerse ejemplos de disciplinas relacionadas con la regulación nacional de los servicios para promover la transparencia, la previsibilidad y la eficacia de los procedimientos de autorización de los proveedores de servicios. ■ Facilitar los procedimientos de autorización, certificación y concesión de licencias relativos a la inversión en el sector de las energías renovables mediante la adopción de normas no arbitrarias y no discriminatorias. ■ Mejorar el acceso al mercado para facilitar el establecimiento de una presencia comercial, así como el suministro de servicios a través de otros modos para apoyar el desarrollo de los sectores de las ER. El acceso al mercado puede mejorarse reduciendo las barreras al comercio de servicios relevantes para las energías renovables o aumentando la transparencia mediante compromisos vinculantes, incluso para los servicios en los que las barreras ya son bajas. ■ La cooperación en materia de reglamentación puede apoyar el comercio de energías renovables y servicios conexos abordando las divergencias y la heterogeneidad reglamentarias. ■ Incluir las competencias en materia de sostenibilidad como requisito para el reconocimiento por parte de los organismos acreditados a fin de promover mejor los objetivos medioambientales. ■ Seguir acumulando conocimientos empíricos sobre el comercio de servicios y su papel en los mercados energéticos para tener en cuenta las cuestiones de magnitud a la hora de establecer prioridades para eliminar los impedimentos al comercio de servicios.
Oportunidades y enfoques para fomentar el comercio de bienes relacionados con las energías renovables
<ul style="list-style-type: none"> ■ Adoptar medidas de facilitación del comercio para racionalizar o agilizar la circulación transfronteriza de mercancías relacionadas con proyectos de energías renovables. Esto podría incluir el intercambio de mejores prácticas sobre medidas de facilitación del comercio, incluso en el contexto de la aplicación del Acuerdo sobre Facilitación del Comercio de la OMC y las iniciativas regionales, para simplificar los procedimientos aduaneros. ■ Simplificar los procesos normativos relacionados con el comercio de bienes de energías renovables, entre otras cosas estableciendo directrices claras y transparentes para los permisos, la certificación y el control de calidad. ■ Cooperar en materia de reglamentos técnicos, etiquetado, certificación y procedimientos de evaluación de la conformidad, incluso en el Comité OTC de la OMC. Esto podría incluir el intercambio de información sobre los requisitos normativos para los productos de energías renovables con el objetivo de minimizar la fragmentación normativa. Asimismo, en lo que respecta a la medición del carbono y las certificaciones relacionadas, la cooperación podría contribuir a minimizar las divergencias en las metodologías y a aumentar la transparencia sobre los requisitos de certificación, así como sobre las instituciones de certificación de terceros cualificados. ■ La cooperación en la trazabilidad de la cadena de suministro y una certificación fiable pueden mejorar la confianza de los consumidores en las credenciales de sostenibilidad de los bienes de ER a través de cadenas de suministro complejas. ■ La armonización y el reconocimiento mutuo de las normas pueden facilitar el comercio al garantizar que las mercancías cumplen una serie de criterios comunes y se integran en los sistemas energéticos. Fomentar la inclusión de los comités técnicos de los organismos internacionales de normalización. ■ Incluir en los acuerdos comerciales bilaterales y regionales compromisos de acceso a los mercados y un trato preferencial para los productos relacionados con las energías renovables y los materiales clave necesarios para su producción.

- Ofrecer un trato arancelario preferencial a los bienes con bajas emisiones de carbono relacionados con las energías renovables. Unos aranceles más bajos sobre los bienes que cumplen las normas de carbono podrían incentivar la reducción de las emisiones de carbono en la producción de bienes a lo largo de las cadenas de suministro de energías renovables.
- Reducir los aranceles a la importación de productos finales e insumos intermedios importantes para los proyectos de energías renovables y las cadenas de suministro. Un enfoque basado en proyectos puede ser una opción para reducir los aranceles.
- El apoyo gubernamental en forma de incentivos financieros no discriminatorios y conformes con la OMC podría estimular la demanda y la producción de bienes de energías renovables.
- Dar prioridad a los productos de energías renovables en la contratación pública para estimular la demanda y establecer una norma a seguir por el sector privado. La aplicación del Acuerdo sobre Contratación Pública de la OMC puede contribuir a la difusión de las tecnologías de energías renovables.
- Colaborar en las propuestas de modificación del SA para permitir una mejor identificación de los bienes necesarios para cumplir los objetivos medioambientales y climáticos. Esta iniciativa podría adoptar la forma de una carta dirigida a la Organización Mundial de Aduanas en la que se esbozaran propuestas de reforma del SA respaldadas por los miembros del TESSD y otros copatrocinadores pertinentes. Los códigos diferenciados pueden contribuir al seguimiento del comercio de tecnologías medioambientales y a una política comercial más específica.

Oportunidades y enfoques para abordar las necesidades e intereses de los países en desarrollo y la cooperación internacional

- Colaborar para determinar cómo facilitar las inversiones en proyectos de energías renovables en los países en desarrollo. En este contexto, las disciplinas relacionadas con las negociaciones sobre la facilitación de la inversión para el desarrollo podrían ayudar a los países en desarrollo a atraer inversión extranjera directa, entre otras cosas.
- Debatir el uso compartido de la tecnología en el sector de las energías renovables con vistas a un enfoque equilibrado.
- Apoyo para hacer frente a las barreras de financiación.
- Apoyo para facilitar el desarrollo de una mano de obra cualificada.
- Cooperación internacional para desarrollar marcos comunes que aceleren el desarrollo de proyectos de energías renovables y faciliten el comercio transfronterizo de energía.
- Colaboración o apoyo internacional para mejorar la resistencia de las cadenas de suministro.
- Cooperación al desarrollo destinada a la implantación de tecnologías de energías renovables.

Fuente: OMC, 2024.

Recomendaciones de TESSD para que la política comercial apoye la implantación de las energías renovables

Entre las recomendaciones que pueden destacarse figuran la aplicación de buenas prácticas reglamentarias para los procedimientos de concesión de licencias y autorizaciones en el sector de los servicios de ER, el tratamiento de las divergencias y la heterogeneidad reglamentarias que afectan a los proveedores de servicios, el desarrollo de competencias acreditadas en materia de sostenibilidad, directrices claras y transparentes para el control de calidad de los bienes de ER, la armonización y el reconocimiento mutuo de las normas y la cooperación en materia de reglamentos técnicos, etiquetado, certificación y procedimientos de evaluación de la conformidad, incluso recurriendo al Comité OTC de la OMC.

Todas estas recomendaciones respaldan la recomendación de este documento de seguir desarrollando una infraestructura de calidad de las ER que beneficie tanto la implantación nacional de ER de alta calidad como a la creación de valor para que los fabricantes y proveedores de servicios accedan a mercados de exportación competitivos.

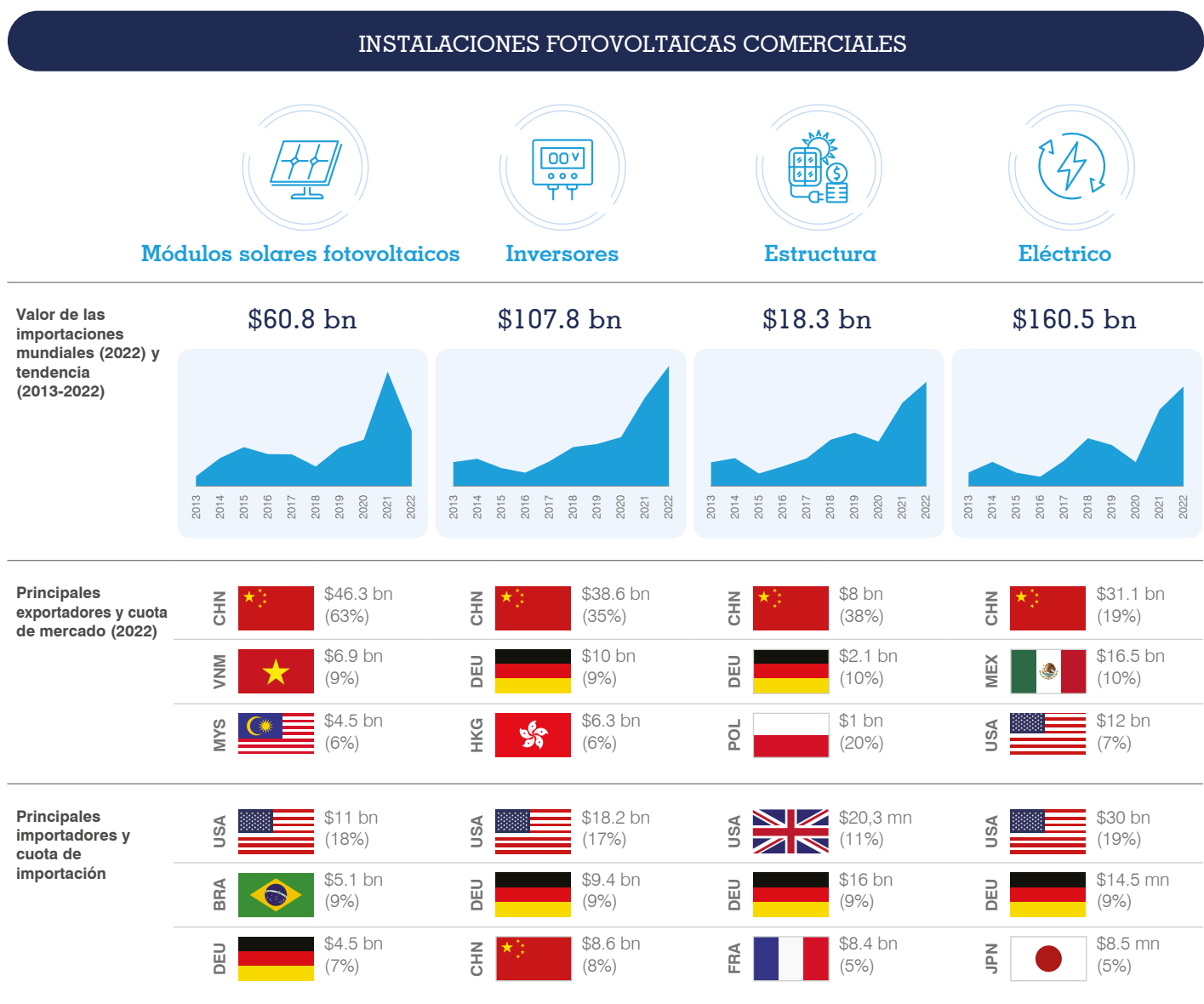
Las recomendaciones de TESSD en la XIII Conferencia Ministerial de la OMC, que apoyan las conclusiones del documento sobre la eliminación de las barreras de acceso al mercado, incluidas las medidas arancelarias y no arancelarias, incluyen la reducción de las barreras al comercio de servicios relevantes para las energías renovables mediante el aumento de la transparencia a través de compromisos vinculantes, incluso para los servicios en los que las barreras ya son bajas, medidas de facilitación del comercio para racionalizar o agilizar el movimiento transfronterizo de mercancías relacionadas con proyectos de energías renovables, y un tratamiento arancelario preferencial para las mercancías con bajas emisiones de carbono relacionadas con las energías renovables.

Además, los exportadores de bienes y servicios de energías renovables pueden beneficiarse de las oportunidades bilaterales y regionales gracias a la recomendación de TESSD de incluir en los acuerdos comerciales bilaterales y regionales compromisos de acceso a los mercados y un trato preferencial para los bienes de energías renovables y los materiales clave necesarios para su producción.

ANEXO III

Asesoramiento de TESSD para promover las energías renovables

Figura 13 Resumen de las tendencias del comercio mundial de componentes de sistemas solares fotovoltaicos y eólicos



TENDENCIAS GLOBALES - SISTEMAS EÓLICOS



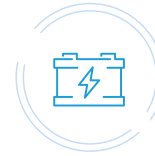
Turbinas eólicas



Palas del rotor



Torre



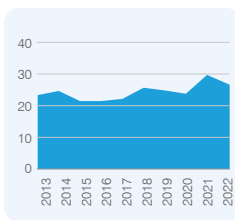
Transformador



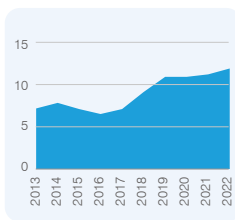
Eléctrico

Valor de las importaciones mundiales (2022) y tendencia (2013-2022)

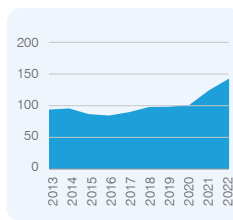
\$26.5 bn



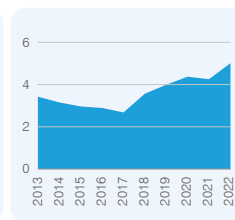
\$12.2 bn



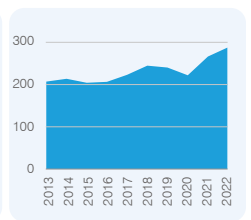
\$5.2 bn



\$143.9 bn



\$282.6 bn



Principales exportadores y cuota de mercado (2022)

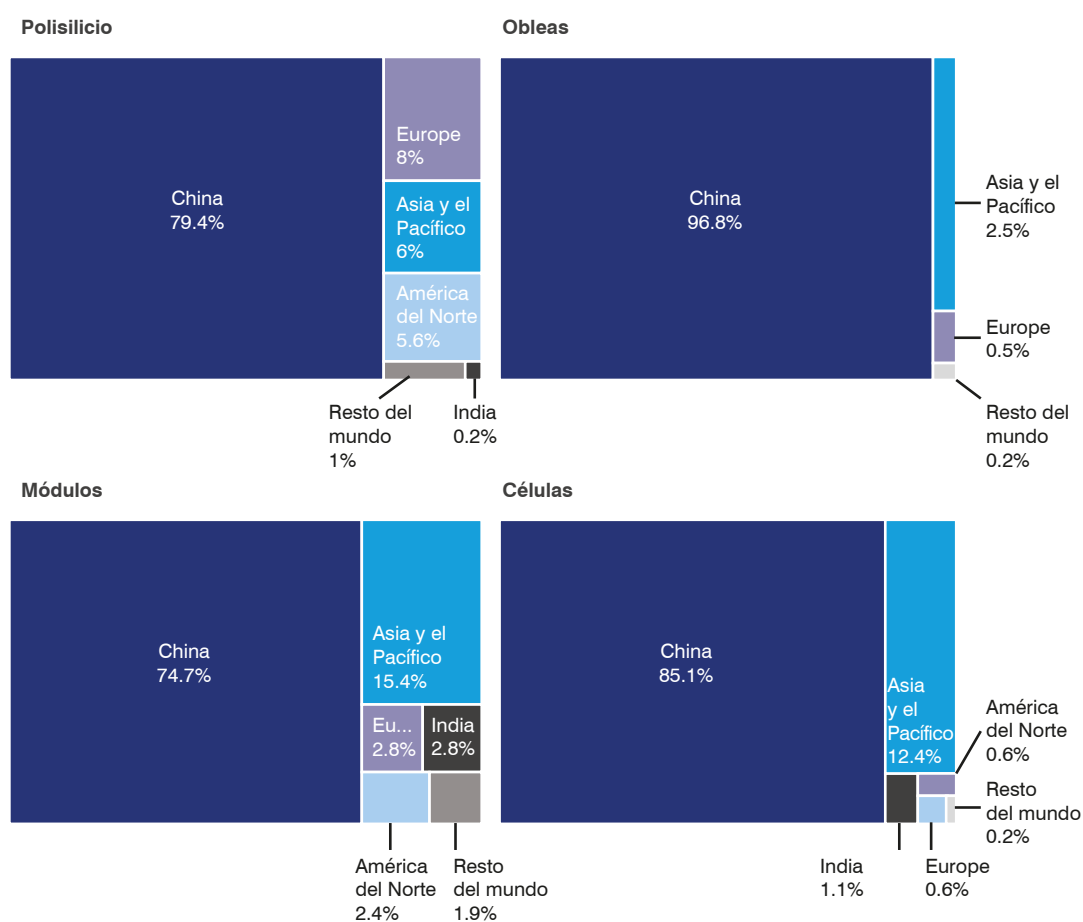
DEU		\$5 bn (18%)	CHN		\$2 bn (23%)	CHN		\$1 bn (14%)	CHN		\$48 bn (33%)	CHN		\$51 bn (18%)
CHN		\$5 bn (17%)	USA		\$1 bn (14%)	MEX		\$1 bn (14%)	DEU		\$12 bn (9%)	DEU		\$28 bn (10%)
ITA		\$2 bn (8%)	DNK		\$1 bn (12%)	USA		\$1 bn (13%)	HKG		\$10 bn (7%)	MEX		\$26 bn (9%)

Principales importadores y cuota de importación

USA		\$4 bn (15%)	USA		\$3 bn (26%)	UK		\$1 bn (12%)	USA		\$23 bn (16%)	USA		\$51 bn (18%)
CHN		\$20 bn (7%)	DEU		\$1 bn (11%)	TWN		\$1 bn (12%)	CHN		\$12 bn (8%)	DEU		\$27 bn (9%)
CAN		\$17 bn (6%)	FIN		\$7 bn (6%)	USA		\$4 bn (8%)	DEU		\$12 bn (8%)	CHN		\$18 bn (7%)

ANEXO IV

Porcentaje de capacidad de fabricación de energía solar fotovoltaica por país/región

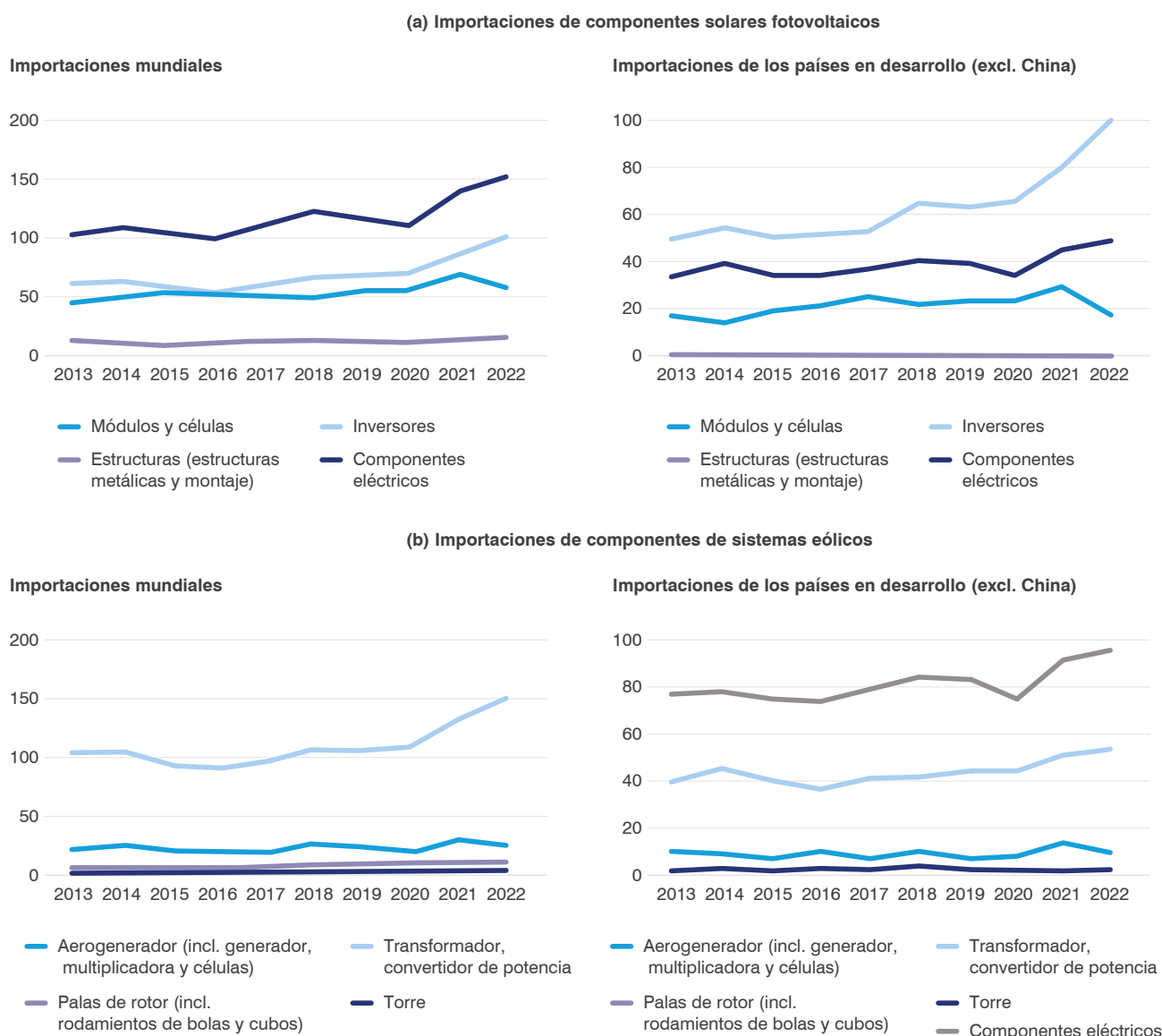
Figura 14 Capacidad de fabricación de polisilicio, obleas, módulos y células por país/región, 2021

Fuente: Conte, 2022.

ANEXO V

Tendencias de las importaciones de energía solar fotovoltaica y turbinas eólicas

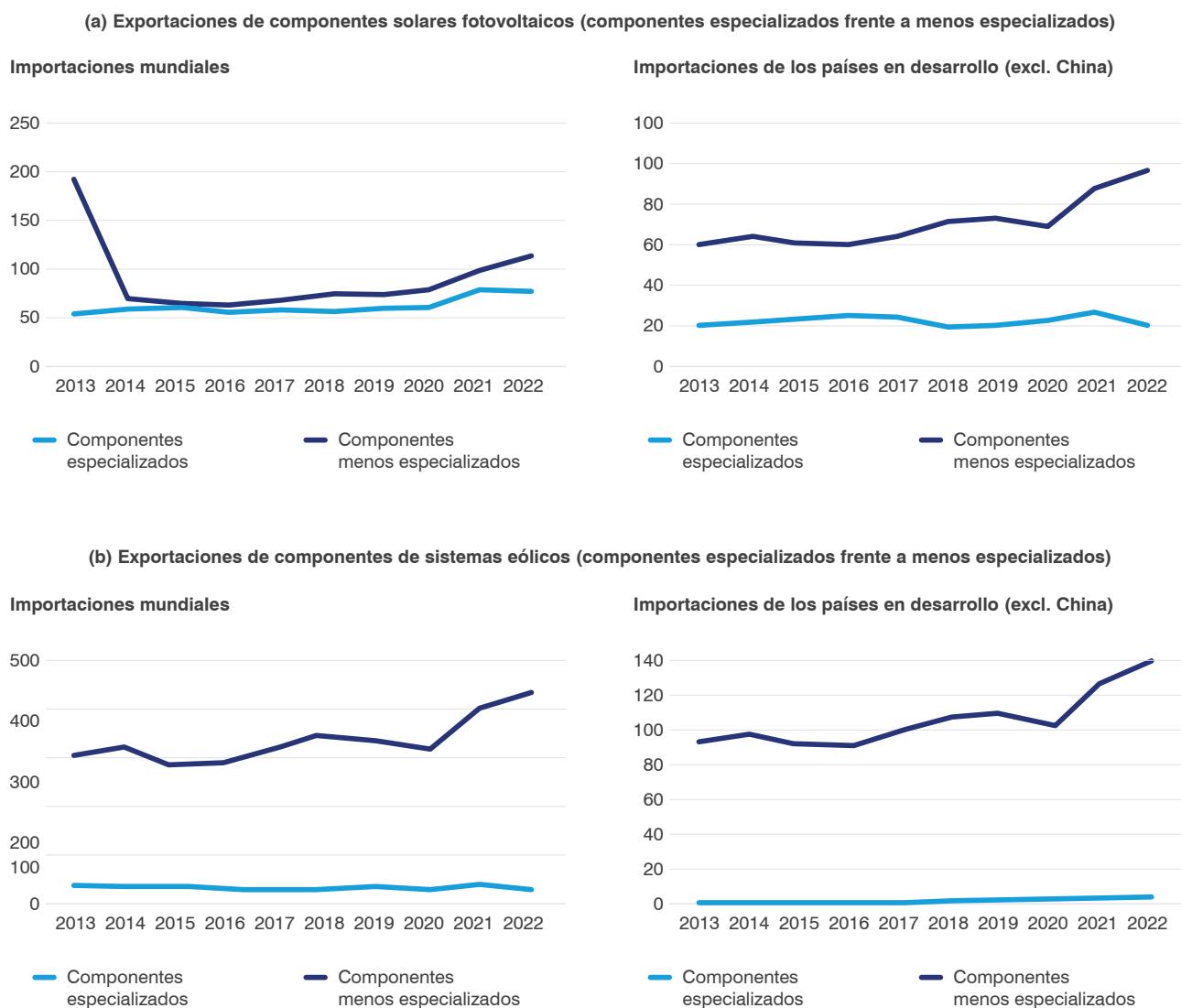
Figura 15 Tendencias mundiales de las importaciones de componentes seleccionados de instalaciones fotovoltaicas solares y turbinas eólicas



Fuente: Trade Map del ITC

ANEXO VI

Evolución de las exportaciones de energía solar fotovoltaica y eólica

Figura 16 Tendencias mundiales de las exportaciones de componentes seleccionados de instalaciones fotovoltaicas solares y turbinas eólicas

ANEXO VII

Metodología del potencial de exportación

El valor potencial de exportación tiene en cuenta la demanda, la oferta, la facilidad del comercio entre los países, los aranceles y el PIB previsto, así como el crecimiento de la población en los próximos cinco años. El valor estimado en dólares sirve de referencia para la comparación con las exportaciones reales y no debe interpretarse como un límite máximo. El valor comercial real puede ser inferior o superior al valor potencial.

El indicador del potencial de exportación se basa en tres componentes:²⁹

- La oferta en el indicador del potencial de exportación se basa en la cuota de mercado prevista. Como resultado, la cuota de las exportaciones del país *i* del producto *k* en las exportaciones totales del producto *k*, multiplicada por la tasa de crecimiento del PIB esperada del exportador (en relación con el crecimiento del PIB esperado de otros exportadores del mismo producto) capta el aumento relativo del rendimiento global de la oferta.
- Este indicador se corrige para tener en cuenta las ventajas arancelarias globales del país *i* en el producto *k*: su objetivo es captar la cuota de mercado prevista y, por tanto, los resultados de la oferta, en ausencia de aranceles (el impacto de los aranceles en las exportaciones a un mercado concreto se tendrá en cuenta en el componente de la demanda). En algunos sectores manufactureros se aplica un filtro para eliminar los productos reexportados.
- El componente de la demanda se basa en las importaciones previstas, es decir, las importaciones del mercado *j* del producto *k*, incrementadas por el crecimiento previsto del PIB per cápita (sujeto a las elasticidades de ingresos estimadas de la demanda de importaciones per cápita a nivel de sector y de desarrollo). El indicador también tiene en cuenta la futura ventaja arancelaria en el mercado de destino y la distancia bilateral en comparación con la distancia media por la que el mercado de destino suele importar el producto.
- La facilidad de comercio se basa en la relación entre el comercio real entre el exportador *i* y el mercado *j* de productos con potencial en relación con su comercio hipotético si el exportador *i* tuviera la misma cuota en el mercado *j* que la que tiene en los mercados mundiales. El numerador recoge el comercio real entre el exportador *i* y el mercado *j* y el denominador recoge las complementariedades comerciales entre el exportador *i* y el mercado *j*.

Si la Facilidad es > 1 , al país *i* le resulta más fácil comerciar con el mercado *j* que con los mercados mundiales por término medio, lo que aumenta el potencial de comerciar cualquier producto con el mercado *j*. Esto puede reflejarse en un numerador alto, resultado, por ejemplo, de que los dos países estén cerca el uno del otro, compartan la misma lengua o cultura, o hayan establecido vínculos comerciales en el pasado. También puede reflejarse en un denominador bajo debido a una complementariedad limitada de las carteras de exportación e importación de los países.

Por el contrario, si la Facilidad es < 1 , al país *i* le resulta relativamente más difícil comerciar con el mercado *j*, lo que reduce su potencial para comerciar con ese mercado en todos los productos.

Utilizando estos tres componentes, calculamos los valores potenciales de exportación en 2028 para cada producto que un país ya exporta de forma constante, en términos de dólares, a cualquier mercado dado, incluidos los mercados actualmente no atendidos.³⁰

El valor potencial de exportación estimado en 2028 puede compararse con el valor de exportación actual para identificar oportunidades de crecimiento: la diferencia constituye el potencial de exportación no utilizado. Obsérvese que, para un producto dado, el potencial de exportación no utilizado puede referirse a oportunidades de aumentar las exportaciones a un socio existente o, lo que es más importante, a oportunidades de diversificarse hacia nuevos mercados. Además, el potencial de exportación no utilizado puede estar asociado a cambios previstos en los próximos años (tendencias de crecimiento o cambios arancelarios), o a fricciones existentes.



Términos clave:

- 1. Potencial de exportación realizado:** Este valor refleja hasta qué punto se ha utilizado ya el potencial de exportación para este producto, mercado o proveedor. Al nivel más desagregado, por país, producto y mercado, el potencial realizado corresponde a la diferencia entre exportaciones potenciales y reales (en términos de %) siempre que $\text{potencial} > \text{exportaciones reales}$ y al 100% siempre que $\text{potencial} < \text{exportaciones reales}$.

A nivel agregado (por ejemplo, el potencial de exportación en un mercado regional o por sector), el potencial realizado puede ser inferior al 100% aunque las exportaciones reales agregadas superen las exportaciones potenciales. Esto ocurre cuando las combinaciones exportador-producto-mercado individuales aún encierran un potencial infrautilizado que no debe quedar enmascarado por el hecho de que otros hayan superado su potencial.
- 2. Potencial de exportación no realizado:** Este valor capta hasta qué punto el potencial de exportación aún no se utiliza para este producto, mercado o proveedor. Se mide al nivel más desagregado, por país, producto y mercado. En este nivel, siempre que las exportaciones reales sean inferiores al potencial de exportación, el potencial de exportación no realizado es igual a la diferencia entre el potencial de exportación y las exportaciones reales. Cuando las exportaciones reales superan el potencial de exportación, el potencial de exportación no realizado es cero. El potencial de exportación no realizado puede ser estático o dinámico.
 - a. Potencial de exportación estático no realizado:** El potencial estático de exportación no realizado es la parte del potencial de exportación no realizado impulsado por las fricciones que inhiben el comercio actual.
 - b. Potencial dinámico de exportación no realizado:** El potencial dinámico de exportación no realizado es la parte del potencial de exportación no realizado impulsado por el crecimiento previsto de la demanda y la oferta en el futuro. Se calcula en función del crecimiento previsto del PIB y de la población, y con un horizonte temporal de cinco años.

ANEXO VIII Índice de calidad de las infraestructuras para el desarrollo sostenible

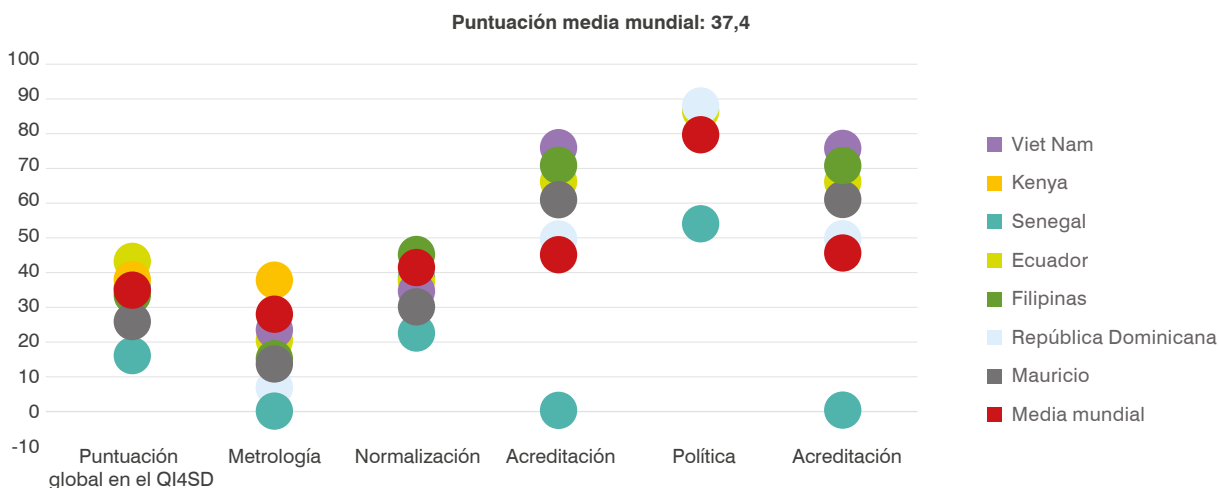
Una infraestructura nacional de calidad (QI) y unas normas sólidas pueden desempeñar un papel importante a la hora de permitir el desarrollo, la implantación y la difusión de las tecnologías de energías renovables.³¹ Aunque no existe un índice para evaluar la preparación de la QI de un país, orientada a las energías renovables, el Índice de Infraestructura de Calidad para el Desarrollo Sostenible (QI4SD) de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial puede proporcionar una visión general de la preparación de la QI de un país y/o región (para apoyar los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.) El índice se descompone en cinco dimensiones que se recogen con 36 indicadores. Esas dimensiones son:

1. **Metrología [medición]:** Apuntala la calidad de los productos manufacturados y los procesos mediante mediciones precisas y fiables.
2. **Normalización:** Evalúa la experiencia y los conocimientos internacionales en materia de usabilidad, calidad, seguridad, rendimiento o cualquier otra característica exigida por usuarios, compradores y productores

3. **Evaluación de la conformidad:** Aporta pruebas científicas y técnicas de si los productos cumplen o no las normas u otros requisitos; si son aptos y seguros para las personas, los animales y el medio ambiente; y si los procesos se organizan y gestionan de conformidad con las buenas prácticas aceptadas.
4. **Acreditación:** Evalúa el apoyo disponible para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de evaluación de la conformidad.
5. **Política:** Proporciona información sobre las políticas que el gobierno nacional ha puesto en marcha para promover y apoyar la mejora de la calidad.

La Figura siguiente resume las puntuaciones de QI4SD de los siete países. La media mundial del índice es de 37,4. La República Dominicana, Kenia, Filipinas y Viet Nam tienen índices cercanos a este valor. El índice QI de Ecuador es significativamente superior a la media y el de Senegal es significativamente inferior.

Figura 17 Puntuaciones y calificaciones de los países en relación con la media mundial en todas las dimensiones



Nota: Las puntuaciones en la dimensión "política" no están disponibles para Kenia, Mauricio, Filipinas o Viet Nam

Fuente: [Índice de Infraestructuras de Calidad para el Desarrollo Sostenible \(unido.org\)](https://www.unido.org/es/indicadores/indice-de-infraestructuras-de-calidad-para-el-desarrollo-sostenible)

En *metrología*, todos los países excepto Kenia puntúan por debajo de la media mundial, lo que indica que hay margen para reforzar el diseño y la eficiencia en la fabricación de productos. En cuanto a *la normalización*, solo Filipinas se sitúa por encima de la media mundial. Las puntuaciones obtenidas en la *evaluación de la conformidad* están por debajo de la media mundial en los siete países, lo que indica que se podría hacer mucho más para establecer un procedimiento sistemático de verificación de si los productos cumplen las normas exigidas.

Todos los países, excepto Senegal, obtienen una buena puntuación en *acreditación*, mientras que la República Dominicana y Ecuador

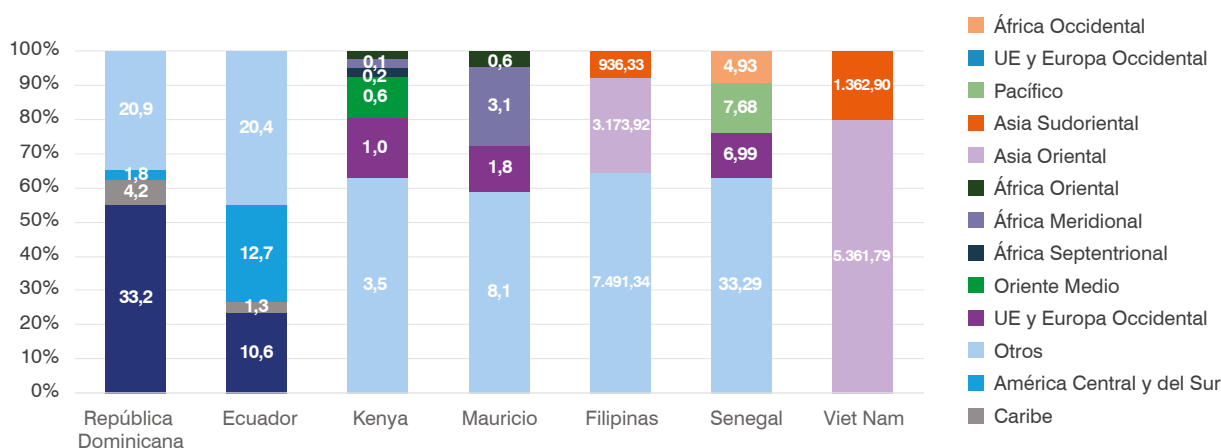
obtienen buenos resultados en la dimensión *política*. No se dispone de puntuaciones en esta dimensión para Kenia, Mauricio, Filipinas o Viet Nam.

El índice abarca todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible, mientras que las instalaciones solares fotovoltaicas y eólicas no contribuyen a todos ellos. La baja puntuación obtenida en la evaluación de la conformidad revela una tendencia preocupante, ya que los siete países muestran en general un bajo rendimiento en este ámbito. Esto sugiere una necesidad acuciante de mejoras sustanciales para garantizar que los productos cumplen las normas y reglamentos especificados.

ANEXO IX

Potencial de exportación no realizado para todos los componentes, por región (millones de dólares)

Figura 18 Potencial de exportación no realizado para todos los componentes



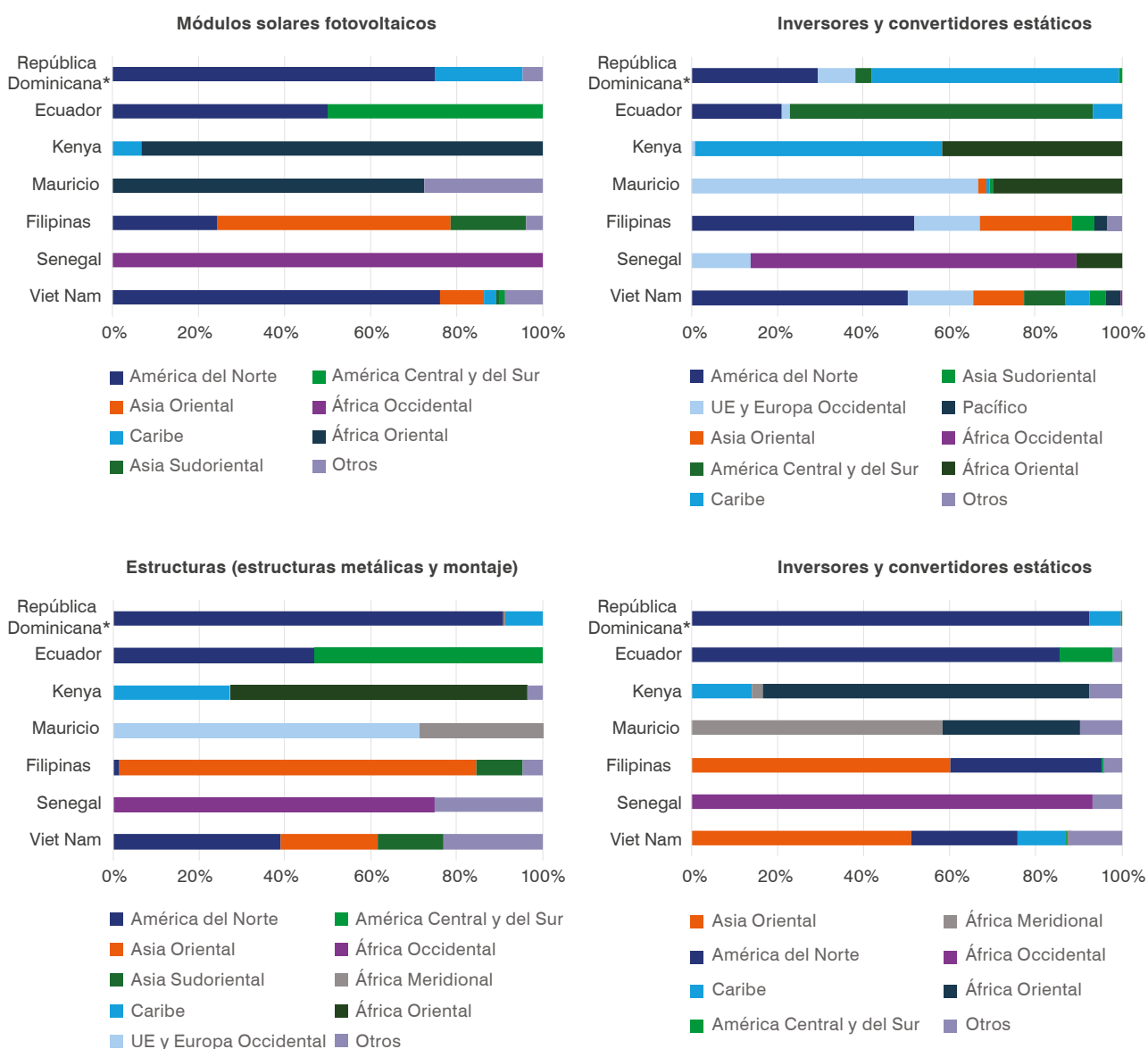
Nota: Cálculos de los autores basados en el [Export Potential Map](#) del ITC.

Fuente: Las regiones se asignan utilizando las agrupaciones regionales del ITC, a las que se puede acceder [aquí](#). La República Dominicana no exportó módulos fotovoltaicos en 2022, por lo que se han utilizado los datos de 2021.

ANEXO X

Cuota de las exportaciones de componentes fotovoltaicos solares, por región en 2022 (millones de dólares)

Figura 19 Cuota de las exportaciones de componentes fotovoltaicos



Nota: Las regiones se asignan utilizando las agrupaciones regionales del ITC, a las que se puede acceder [aquí](#). Dado que la República Dominicana no exportó módulos fotovoltaicos en 2022, se han utilizado los datos de 2021

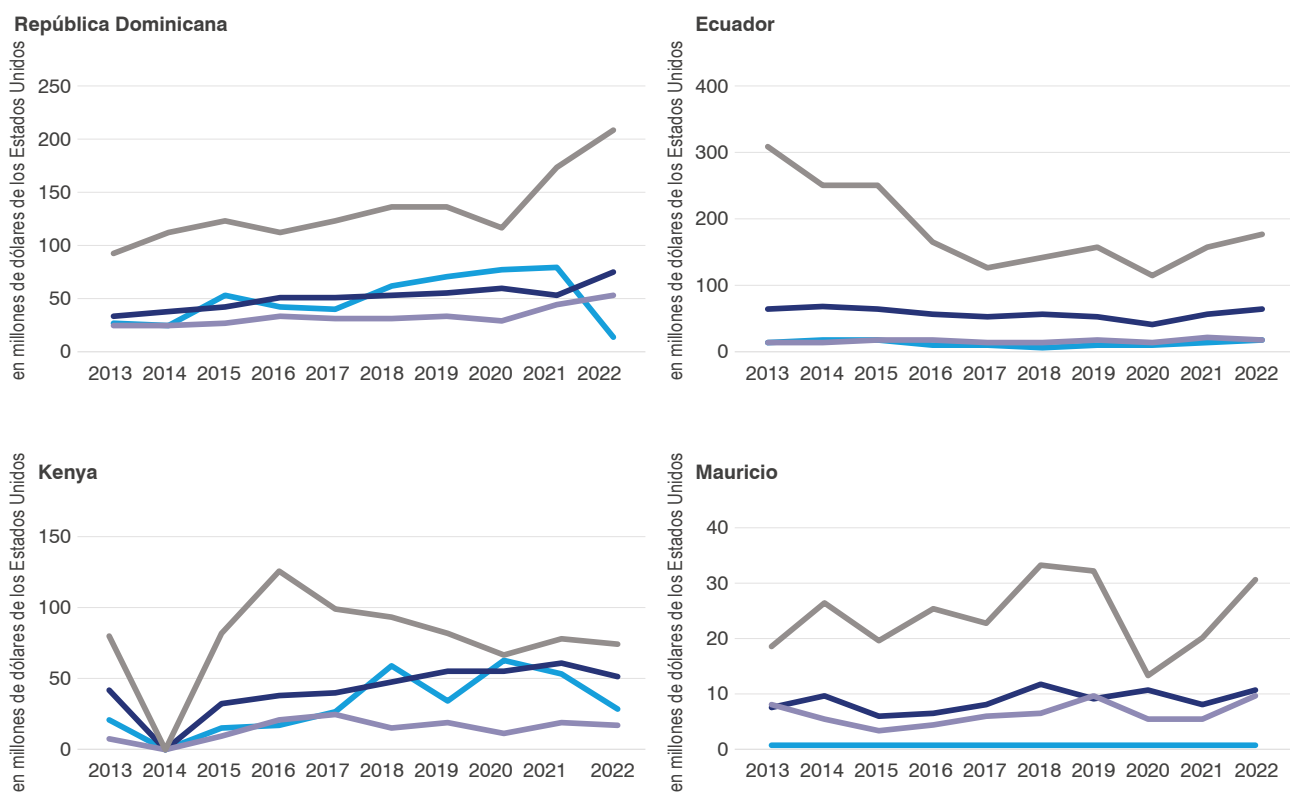
Fuente: [Trade Map del ITC](#)

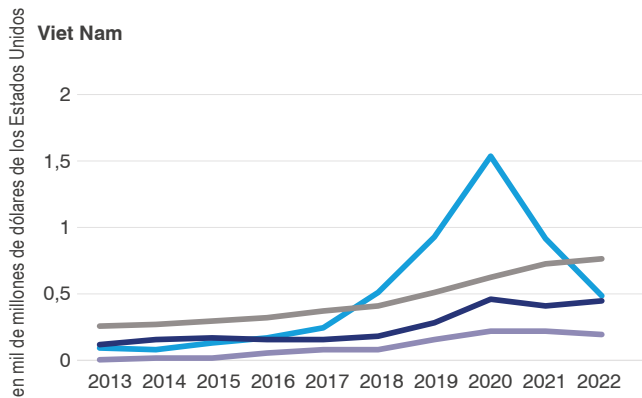
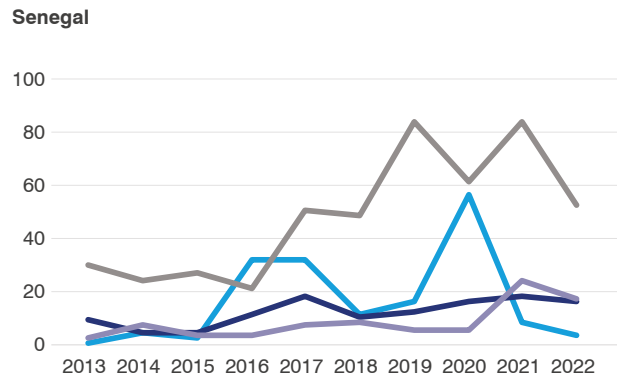
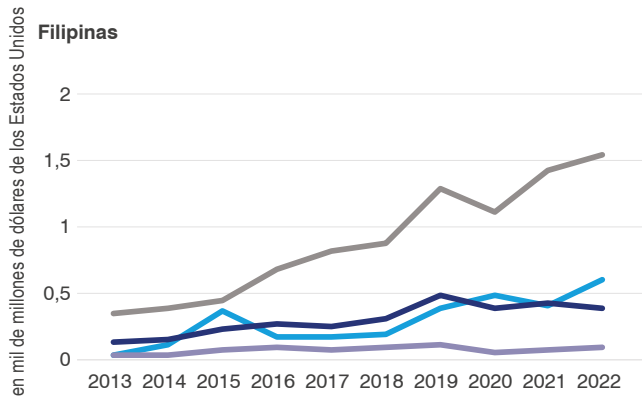
ANEXO XI

Tendencias de las importaciones de componentes seleccionados de energía solar fotovoltaica y turbinas eólicas

Figura 20 Tendencias de las importaciones de componentes seleccionados de energía solar fotovoltaica y turbinas eólicas

(a) Instalaciones solares fotovoltaicas

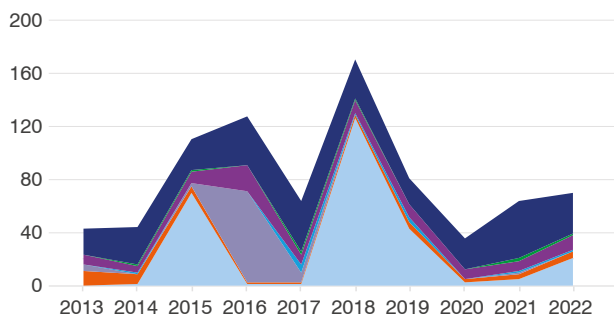




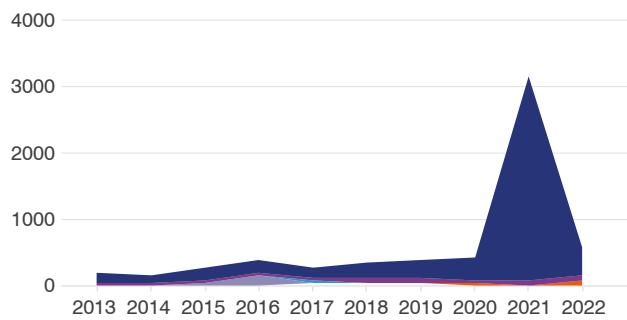
- Módulos solares fotovoltaicos
- Inversores y otros convertidores estáticos
- Estructuras (estructuras metálicas y montaje)
- Componentes eléctricos

(b) Componentes especializados de aerogeneradores

Palas de rotor (incl. rodamientos de bolas y cubos)



Aerogenerador (incl. generador, multiplicadora y góndola)



- Viet Nam
- Kenya
- Senegal
- Ecuador
- Filipinas
- República Dominicana
- Mauricio

Fuente: Trade Map del ITC

ANEXO XII

Requisitos de importación aplicables a los componentes especializados

Las tablas que figuran a continuación destacan tanto las normativas específicas para estos productos como los requisitos generales de importación aplicables a todas las mercancías. Para cada MNA, la tabla indica si el requisito es aplicable en cada país, lo que ayuda

a los exportadores a comprender el panorama normativo. La tabla da una idea clara para identificar las medidas de cumplimiento necesarias para entrar en estos mercados.

Tabla 6 Número y tipo de requisitos de importación aplicados a los módulos fotovoltaicos solares

Capítulo MNA	Requisito de importación aplicado por	República Dominicana	Ecuador	Kenia	Mauricio	Filipinas	Senegal	Viet Nam
A	Requisitos de etiquetado por razones sanitarias/fitosanitarias	n.a	n.a	x	1	x	n.a	x
B	Requisitos de etiquetado por motivos relacionados con OTC	n.a	n.a	x	1	x	n.a	1
	Requisitos de marcado	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
	Requisitos de envasado	n.a	n.a	x	x	x	n.a	x
	Normativa OTC sobre procesos de producción	n.a	n.a	x	x	x	n.a	x
	Requisitos de ensayo	n.a	n.a	x	x	x	n.a	x
	Requisito de certificación	n.a	n.a	2*	x	x	n.a	2
	Requisitos de inspección	n.a	n.a	x	x	x	n.a	3
	Requisitos de trazabilidad, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	x	n.a	x
	Evaluación de la conformidad relacionada con OTC, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	x	n.a	1
C	Inspección previa al envío	n.a	n.a	x	1	x	n.a	x
	Otros trámites, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
E	Procedimientos no automáticos de concesión de licencias de importación distintos de las autorizaciones contempladas en el capítulo sanitario/fitosanitario y OTC	n.a	n.a	x	1	x	n.a	x
	Procedimientos de concesión de licencias sin criterios específicos ex ante	n.a	n.a	x	x	x	n.a	x
	Licencias para usos específicos	n.a	n.a	x	x	x	n.a	x

G	Anticipo de derechos de aduana	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
	Requisitos de pago por adelantado	n.a	n.a	x	x	x	n.a	x
	Medidas financieras n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	x	n.a	1
H	Medidas que afectan a la competencia	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
	Medidas que afectan a las competiciones, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	x	n.a	1
N	Derechos de propiedad intelectual	n.a	n.a	x	11*	x	n.a	x
O	Certificado de origen expedido por la autoridad	n.a	n.a	x	1	x	n.a	x
Requisitos totales de importación aplicados a este producto					1			5
Requisitos totales de importación aplicados a todos los productos				2	15	4		4
Total de requisitos de importación aplicados				2	16	4		9

*Los requisitos de importación se aplican no solo a este producto específico, sino también a todo tipo de productos importados por el país.

Nota: 1. 'x' no se ha notificado ningún requisito de importación para este tipo de medida.
2. "n.a." los requisitos de importación no están disponibles para este producto/país.

Fuente: Market Access Map del ITC.

Tabla 7 Número y tipo de requisitos de importación aplicados a las turbinas eólicas, incluidos el generador, la multiplicadora y la góndola

Capítulo MNA	Requisito de importación aplicado por	República Dominicana	Ecuador	Kenia	Mauricio	Filipinas	Senegal	Viet Nam
A	Requisitos de etiquetado	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
B	Uso restringido de determinadas sustancias	n.a	n.a	x	x	x	n.a	x
	Requisitos de etiquetado	n.a	n.a	x	1*	2	n.a	1
	Requisitos de marcado	n.a	n.a	x	x	2*	n.a	x
	Requisitos de envasado	n.a	n.a	x	x	x	n.a	x
	Normativa OTC sobre transporte y almacenamiento	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
	Necesidades de producción o postproducción, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	x	n.a	x
	Requisitos de calidad, seguridad o rendimiento del producto	n.a	n.a	x	x	x	n.a	x
	Requisitos de ensayo	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
	Requisitos de certificación	n.a	n.a	2*	x	x	n.a	1*
	Requisitos de inspección	n.a	n.a	x	x	x	n.a	1
	Requisitos de trazabilidad, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
Evaluación de la conformidad relacionada con OTC, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	x	n.a	1	

C	Inspección previa al envío	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
	Otros trámites, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	2*	n.a	x
E	Procedimientos no automáticos de concesión de licencias de importación distintos de las autorizaciones contempladas en los capítulos sanitario/fitosanitario y OTC	n.a	n.a	x	x	3	n.a	x
	Concesión de licencias por motivos económicos	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
	Licencias para usos específicos	n.a	n.a	x	x	2	n.a	x
	Prohibición por motivos no económicos	n.a	n.a	x	x	1	n.a	1
	Prohibición para la protección del medio ambiente	n.a	n.a	1	x	x	n.a	x
G	Anticipo de derechos de aduana	n.a	n.a	x	x	1*	n.a	x
	Medidas financieras n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	x	n.a	1*
H	Medidas que afectan a la competencia	n.a	n.a	x	x	1*	n.a	x
	Medidas que afectan a las competiciones, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	x	n.a	1*
N	Patentes	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
	Indicación geográfica	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
	Copyright	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
	Marca	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
	Internacional	n.a	n.a	x	2*	x	n.a	x
	Recursos penales	n.a	n.a	x	2*	x	n.a	x
	Recursos civiles	n.a	n.a	x	2*	x	n.a	x
	Propiedad intelectual, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
O	Certificado de origen expedido por la autoridad	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
Requisitos totales de importación aplicados a este producto					1		12	4
Requisitos totales de importación aplicados a todos los productos					2	15	6	3
Total de requisitos de importación aplicados					3	15	18	7

*Los requisitos de importación se aplican no solo a este producto específico, sino también a todo tipo de productos importados por el país.

Nota: 1. 'x' no se ha notificado ningún requisito de importación para este tipo de medida.
2. "n.a." los requisitos de importación no están disponibles para este producto/país.

Fuente: Market Access Map del ITC.

Tabla 8 Número y tipo de requisitos de importación aplicados a las palas del rotor, incluidos los rodamientos de bolas y los cubos

Capítulo MNA	Requisito de importación aplicado por	República Dominicana	Ecuador	Kenia	Mauricio	Filipinas	Senegal	Viet Nam
A	Requisitos de etiquetado	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
B	Requisitos de etiquetado	n.a	n.a	x	1*	1	n.a	1
	Requisitos de marcado	n.a	n.a	x	x	2*	n.a	x
	Normativa OTC sobre transporte y almacenamiento	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
	Requisitos de ensayo	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
	Requisitos de certificación	n.a	n.a	2*	x	x	n.a	2*
	Requisitos de inspección	n.a	n.a	x	x	x	n.a	1
	Requisitos de trazabilidad, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
C	Inspección previa al envío	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
	Otros trámites, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	2*	n.a	x
E	Procedimientos no automáticos de concesión de licencias de importación distintos de las autorizaciones contempladas en los capítulos sanitario/fitosanitario y OTC	n.a	n.a	x	x	3	n.a	x
	Licencias para usos específicos	n.a	n.a	x	x	1	n.a	x
	Prohibición por motivos no económicos	n.a	n.a	x	x	1	n.a	1
	Prohibición para la protección del medio ambiente	n.a	n.a	1	x	x	n.a	x
G	Anticipo de derechos de aduana	n.a	n.a	x	x	1*	n.a	x
	Medidas financieras n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	x	n.a	1*
H	Medidas que afectan a la competencia	n.a	n.a	x	x	1*	n.a	x
	Medidas que afectan a las competiciones, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	x	x	n.a	1*
N	Patentes	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
	Indicación geográfica	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
	Copyright	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
	Marca	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
	Internacional	n.a	n.a	x	2*	x	n.a	x
	Recursos penales	n.a	n.a	x	2*	x	n.a	x
	Recursos civiles	n.a	n.a	x	2*	x	n.a	x
	Propiedad intelectual, n.c.o.p.	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
O	Certificado de origen expedido por la autoridad	n.a	n.a	x	1*	x	n.a	x
Requisitos totales de importación aplicados a este producto				1	0	9		3
Requisitos totales de importación aplicados a todos los productos*				2	15	6		4
Total de requisitos de importación aplicados				3	15	15		7

*Los requisitos de importación se aplican no solo a este producto específico, sino también a todo tipo de productos importados por el país.

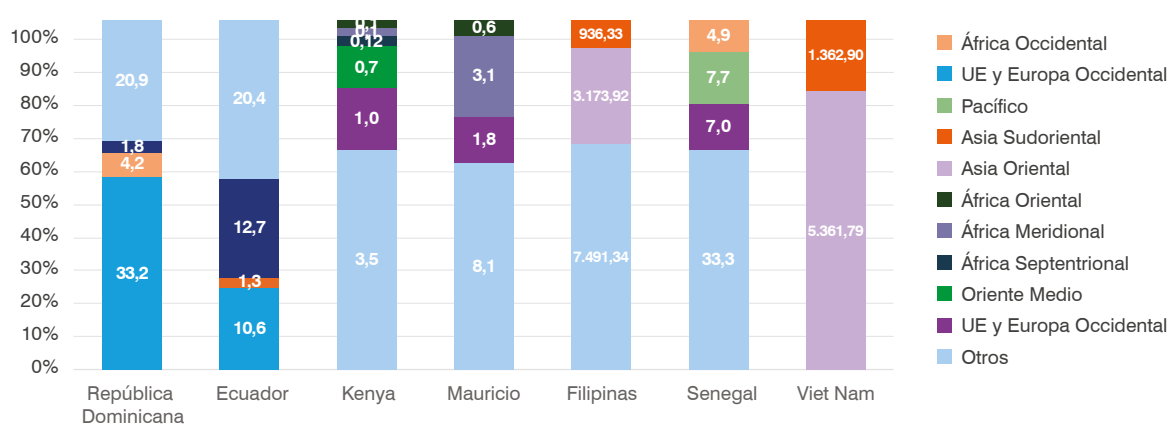
Nota: 1. 'x' no se ha notificado ningún requisito de importación para este tipo de medida.
2. "n.a." los requisitos de importación no están disponibles para este producto/país.

Fuente: Market Access Map del ITC.

ANEXO XIII

Potencial de exportación no realizado para todos los componentes, por regiones

Figura 21 Potencial de exportación no realizado para todos los componentes, por regiones (millones de dólares)



*República Dominicana no exportó módulos fotovoltaicos en 2022, por lo que se han utilizado los datos de 2021.

Nota: Las regiones se asignan utilizando las agrupaciones regionales del ITC, a las que se puede acceder aquí.

Fuente: Cálculos de los autores basados en el Export Potential Map del ITC.

ANEXO XIV

Cuota de las exportaciones de componentes de instalaciones solares fotovoltaicas, por regiones

Figura 22 Cuota de las exportaciones de componentes de instalaciones solares fotovoltaicas, por regiones, en 2022 (millones de dólares)



*República Dominicana no exportó módulos fotovoltaicos en 2022, por lo que se han utilizado los datos de 2021.

Nota: Las regiones se asignan utilizando las agrupaciones regionales del ITC, a las que se puede acceder [aquí](#).

Fuente: Trade Map del ITC

ANEXO XV

Lista indicativa de servicios de TESSD para proyectos de ER

Tabla 9 Número y tipo de requisitos de importación aplicados a las turbinas eólicas, incluidos el generador, la multiplicadora y la góndola

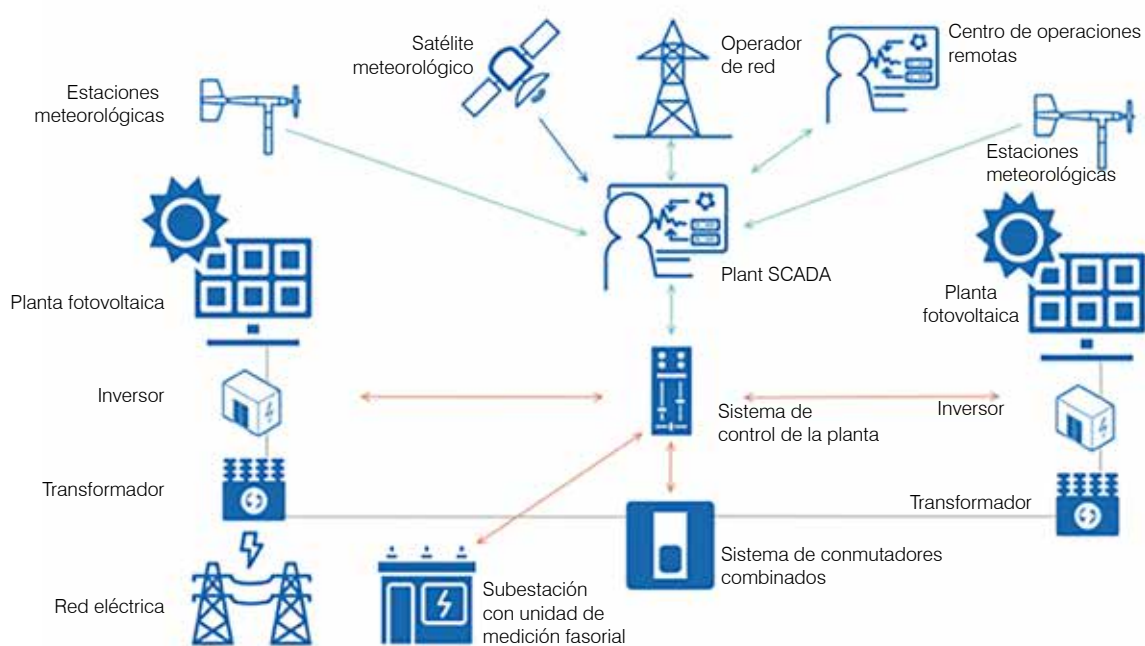
Servicio	CPC 2.1	Descripción de CPC 2.1
Servicios de arquitectura	8321	Servicios de arquitectura y asesoramiento
Servicios de planificación urbana	83221	Servicios de planificación urbana
Servicios de identificación y evaluación de emplazamientos		
Servicios de protección de la naturaleza y el paisaje		
Servicios de ingeniería para proyectos energéticos	83324	Servicios de ingeniería para proyectos energéticos
Servicios de diseño técnico de procesos industriales y de producción	83322	Servicios de diseño de ingeniería para proyectos industriales y de fabricación
Pruebas y análisis, incluida la certificación	8344	Servicios de pruebas y análisis técnicos
Servicios de consultoría medioambiental	83931	Servicios de consultoría medioambiental
Servicios de construcción	54	Servicios de construcción
	54262	Servicios generales de construcción de centrales eléctricas
	54252	Servicios generales de construcción de cables locales y obras conexas
	53242	Comunicaciones a larga distancia y líneas eléctricas (cables)
	54233	Construcción general de presas
Servicios de instalación y montaje para proyectos de energías renovables	546	Servicios de instalación (parte de los servicios de construcción)
	873	Servicios de instalación (distintos de la construcción): colocación física, configuración, puesta a punto, calibración y comprobación del correcto funcionamiento de diversos tipos de maquinaria y equipos
	87360	Servicios de instalación de máquinas y aparatos eléctricos n.c.o.p. (motores eléctricos, generadores y transformadores)
Servicios de logística y transporte	65	Servicios de transporte de mercancías
Servicios financieros	711	Servicios financieros y afines

Servicio	CPC 2.1	Descripción de CPC 2.1
	71140	Servicios de arrendamiento financiero
Servicios de regulación (prestados por el sector público)		
Servicios profesionales y empresariales, auditoría, jurídicos	821	Servicios jurídicos
	822	Servicios de contabilidad, auditoría y teneduría de libros
Servicios de consultoría y asesoramiento	831	Servicios de consultoría y gestión; servicios de tecnologías de la información
Servicios comerciales al por mayor	61	Servicios comerciales al por mayor
Servicios de explotación de proyectos de energías renovables	8631	Servicios de apoyo a la transmisión y distribución de electricidad
	83115	Servicios de consultoría de gestión de operaciones
Mantenimiento y reparación de proyectos de energías renovables	871	Servicios de mantenimiento y reparación de productos metálicos, maquinaria y equipos
Conexión a la red y supervisión		
Servicios de almacenamiento de energía renovable, como baterías		
Reciclado	894	Servicios de recuperación de materiales (reciclado), mediante pago o contrato
Servicios de tratamiento y eliminación de residuos	94339	Otros servicios de tratamiento y eliminación de residuos no peligrosos
Servicios de investigación y desarrollo	8111	Servicios de investigación básica en servicios naturales e ingeniería
	8112	Servicios de investigación aplicada en servicios naturales e ingeniería
Servicios relacionados con la fabricación, venta, entrega e instalación de sistemas de energía renovable	8113	Servicios de desarrollo experimental en servicios naturales e ingeniería

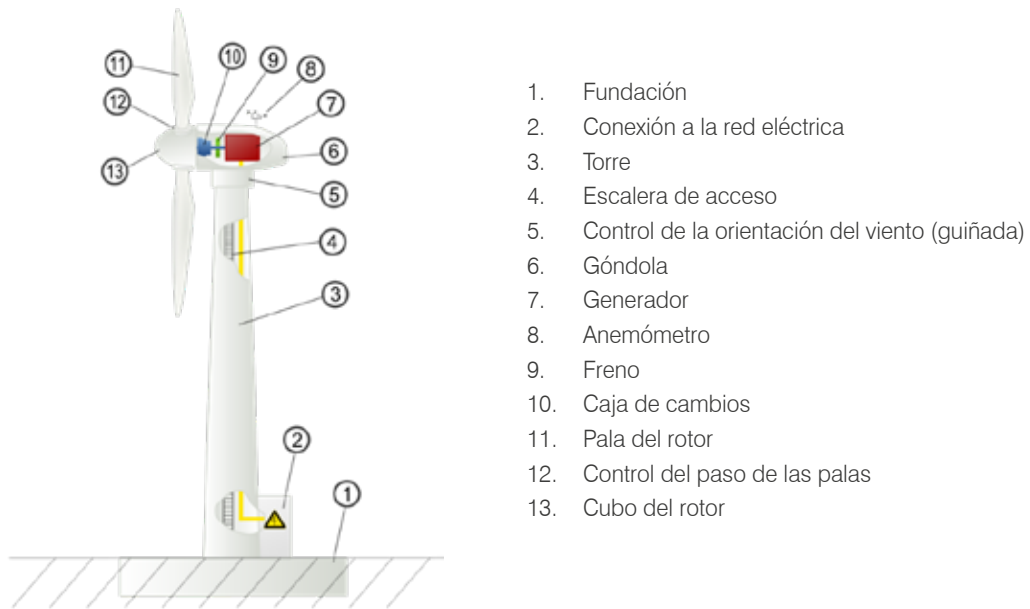
ANEXO XVI

Componentes de una central fotovoltaica y una turbina eólica típicas a escala comercial

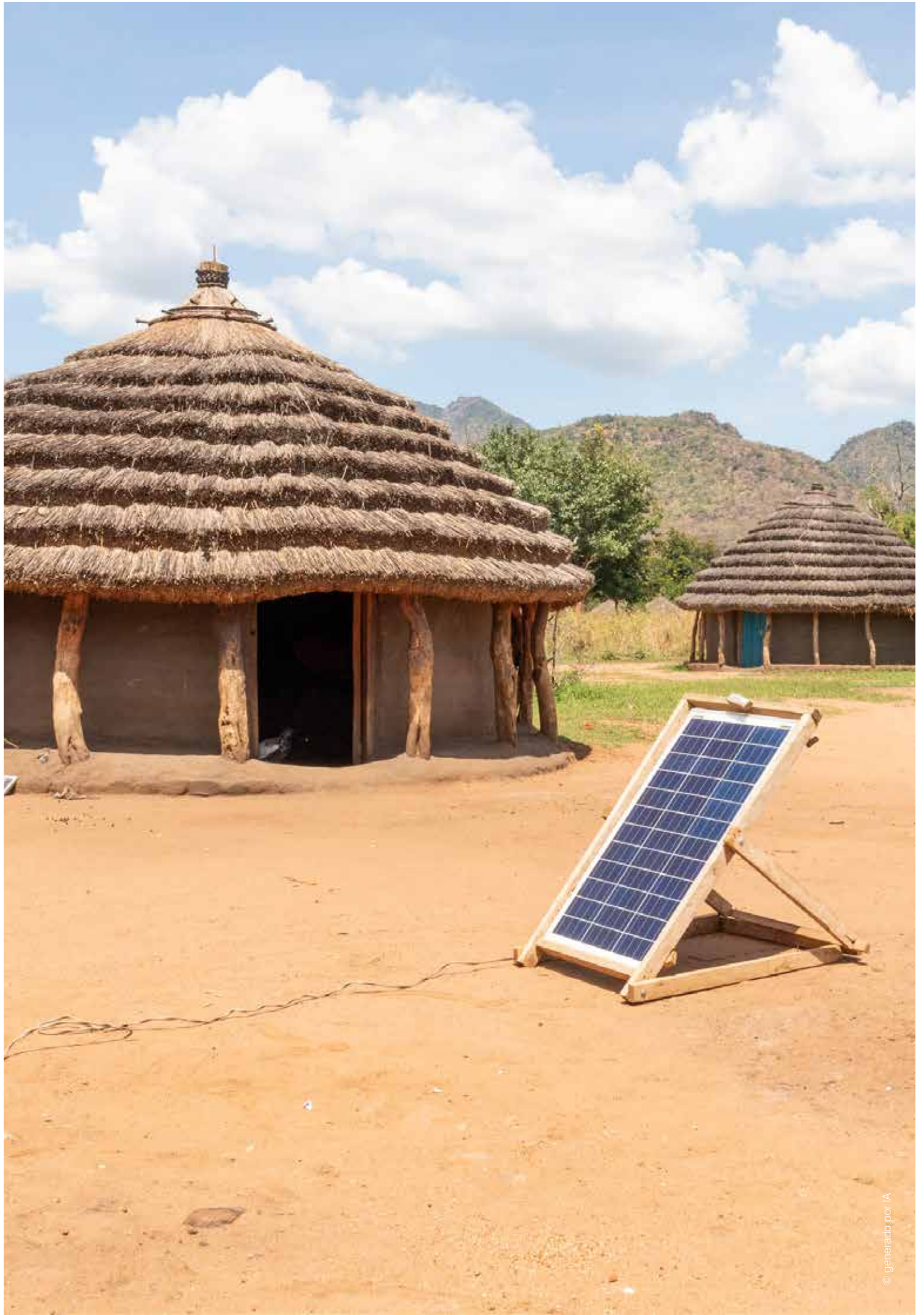
Figura 23 Componentes de una central fotovoltaica típica a escala comercial



Fuente: Laboratorio Nacional de Energías Renovables, 2016.

Figura 24 Principales componentes de una turbina eólica

Fuente: Wikimedia Commons, 2007





Referencias y notas finales

Referencias

- Asian Development Bank. (2023). Renewable Energy Manufacturing: Opportunities for Southeast Asia. Véase <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/901536/renewable-energy-manufacturing-opportunities-southeast-asia.pdf>
- ASEAN. *Medidas no arancelarias, barreras no arancelarias y repositorio comercial de ASEAN*, <https://www.asean.org/wp-content/uploads/images/2015/October/outreach-document/Edited%20NTMs%20Trade%20Repository.pdf>
- Bellmann, C. (2022). *Trade and climate change in the World Trade Organization*. Ginebra: TESS.
- Buckman, G. (marzo de 2019). The large-scale feed-in tariff reverse auction scheme in the Australian Capital Territory 2012, to 2016. *Renewable Energy*, 176-185.
- Burke, T. N. (2021). *Vietnam's Solar Power Boom: Policy Implications for Other ASEAN Member States*. ISEAS Perspective.
- Canadian Renewable Energy Association (s.f.). *Life Cycle: The Life Cycle of our Three Technologies*. Obtenido de Canadian Renewable Energy Association: <https://renewablesassociation.ca/life-cycle/>
- Canadian Renewable Energy Association (s.f.). *Sustainable Energy: Recycling Renewables*. Obtenido de Canadian Renewable Energy Association: <https://renewablesassociation.ca/wp-content/uploads/2021/04/Recycling-Solar-Panels-English-Web.pdf>
- Centre of Excellence for Offshore Wind and Renewable Energy. (s.f.). *Centre of Excellence for Offshore Wind and Renewable Energy*. Obtenido de <https://coe-osw.org/>
- Cho, R. (2023, April 5). *The Energy Transition Will Need More Rare Earth Elements. Can We Secure Them Sustainably?* Obtenido de Columbia Climate School: Climate, Earth and Society: <https://news.climate.columbia.edu/2023/04/05/the-energy-transition-will-need-more-rare-earth-elements-can-we-secure-them-sustainably/#:~:text=Terbium%20demand%20is%20also%20expected,the%20world's%20rare%20earth%20elements>.
- CNBC. (2023, November 1). *Orsted cancels two New Jersey offshore wind projects, takes \$4 billion writedown*. Obtenido de CNBC: <https://www.cnb.com/2023/11/01/orsted-axes-two-new-jersey-wind-projects-takes-4-billion-writedown.html>
- Cobenefits.info. (2019). *Co-benefits, Future skills and job creation through renewable energy in South Africa*. Cobenefits.info.
- Cobenefits.info. (2019). *Future skills and job creation through renewable energy in Vietnam Assessing the co-benefits of decarbonising the power sector*. Cobenefits.info.
- Conte, N. (2022, August 30). *Visualizing China's Dominance in the Solar Panel Supply Chain*. Obtenido de Visual Capitalist: <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-chinas-dominance-in-the-solar-panel-supply-chain/>
- DESERTEC. (2023). *DESERTEC: Sustainable Wealth for Every Human on Earth*. Obtenido de DESERTEC Foundation: <https://desertec.org/en/>
- Ember Climate. (2023). *Global Electricity Review 2023*. London: Ember Climate.
- CESPAR. (2018). *Integrated and Seamless Connectivity for Sustainable Development in Asia and the Pacific: Progress and the Way Forward*. Bangkok: United Nations ESCAP.
- Global Offshore Wind Alliance. (2020). *Global Offshore Wind Alliance*. Obtenido de <https://globaloffshorewindalliance.org/about-us/>
- Global Wind Energy Council. (2022). *Global Wind Report 2022*. Brussels: GWEC.
- IEA. (2020). *Electricity Market Report - December 2020*. Paris: IEA.
- IEA. (2021). *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector*. Paris: IEA.
- IEA. (2022). *Special Report on Solar PV Global Supply Chains*. Paris: IEA.
- IEA. (2022). *World Energy Outlook 2022*. Paris: IEA.
- IEA. (2023). *Electricity Grids and Secure Energy Transitions*. Paris: IEA.
- IEA. (2023). *The State of Clean Technology Manufacturing: An Energy Technology Perspectives Special Briefing – November 2023 Update*. Paris: IEA.
- IEA. (2023). *World Energy Investment 2023*. Paris: IEA.
- IEA. (2024). *Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028*. Paris: IEA.
- IEA. (s.f.). *Critical Minerals: The role of critical minerals in clean energy transitions*. Obtenido de IEA: <https://www.iea.org/topics/critical-minerals>
- IEA. (s.f.). *Data and Statistics*. Obtenido de IEA: <https://www.iea.org/data-and-statistics>
- IEA. (s.f.). *Electricity*. Obtenido de IEA: <https://www.iea.org/energy-system/electricity>
- IISD. (2021). *How can Trade Policy maximize benefits from Clean Energy Investment?* Winnipeg: IISD. Obtenido de <https://www.iisd.org/system/files/2021-07/trade-policy-clean-energy-investment.pdf>

- International Solar Alliance. (s.f.). *About OSOWOG Initiative*. Obtenido de International Solar Alliance: <https://isolaralliance.org/work/osowog/>
- International Trade Centre. (2015). *Services in global value chains: Solar panel manufacturing in China*. Véase <https://www.intracen.org/fr/ressources/publications/services-in-global-value-chains-solar-panel-manufacturing-in-china-en>
- IPCC. (2023). *AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023*. Vienna: IPCC.
- IRENA. (2016). *Renewable Energy Benefits: Measuring the Economics*. Masdar: IRENA.
- IRENA. (2019). *Solutions to Integrate High Shares of Variable Renewable Energy*. Bonn.
- IRENA. (2022). *Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2022*. Masdar: IRENA.
- IRENA. (2022). *Renewable Energy Statistics 2022*. Masdar: IRENA.
- IRENA. (2023). *Global landscape of renewable energy finance 2023*. Bonn: IRENA.
- IRENA. (2023). *Renewable capacity statistics 2023*. Masdar: IRENA.
- IRENA. (2023). *Renewable Power Generation Costs in 2022*. Bonn: IRENA.
- IRENA. (2023). *The cost of financing for renewable power*. Bonn: IRENA.
- IRENA. (2023). *The cost of financing for renewable power*. Bonn: IRENA.
- IRENA. (2023). *World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway*. Masdar: IRENA.
- IRENA. (s.f.). *Technology*. Obtenido de IRENA: <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology>
- ITC. (s.f.). *Trade Map*. Obtenido de ITC: <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- Laura Rodríguez. (2023, May 8). *RatedPower*. Obtenido de Rare metals in the photovoltaic industry: <https://ratedpower.com/blog/rare-metals-photovoltaic/#:~:text=Rare%20earth%20materials%20are%20so, costly%20and%20polluting%20refining%20process.>
- Lazard. (2021). *Lazard's Levelized Cost Of Energy Analysis-Versión 15.0*. London: Lazard.
- National Renewable Energy Laboratory. (2016). *Advanced Grid-Friendly Controls Demonstration Project for Utility-Scale PV Power Plants*.
- New Climate Institute. (2023). *Renewable Senegal Opportunities for German-Senegalese development cooperation towards a sustainable future*. Berlin: GermanWatch.
- Rated Power. (2023, May 8). *Rare metals in the photovoltaic industry*. Obtenido de Rated Power: <https://ratedpower.com/blog/rare-metals-photovoltaic/#:~:text=Instead%2C%20solar%20cells%20use%20a,are%20produced%20in%20smaller%20quantities.>
- REN21. (2023). *Renewables 2023: Global Status Report*. Paris: REN21.
- Renewable Energy Magazine. (2012, March 27). *Policy needs to be 'loud, long and legal' to support renewable investment*. Obtenido de Renewable Energy Magazine: <https://www.renewableenergymagazine.com/panorama/policy-needs-to-be-loud-long-and>
- S&P Global Market Intelligence. (2022, January 21). *Investor appetite for financing clean energy projects to remain strong in 2022*. Obtenido de S&P Global Market Intelligence: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/investor-appetite-for-financing-clean-energy-projects-to-remain-strong-in-2022-68488905>
- Swedish National Board of Trade. (2021). *Trade and Climate Change Promoting climate goals with a WTO agreement*. Stockholm: Swedish National Board of Trade.
- Thorsheim, A. (2023, May 4). *2023 - when solar prices return to their falling trend*. Obtenido de Otovo Solar: <https://www.linkedin.com/pulse/2023-when-solar-prices-return-falling-trend-andreas-thorsheim/>
- UNCTAD. (2018). *Climate Policies, Economic Diversification and Trade*. Ginebra: UN.
- UNCTAD. (2022). *Making trade work for climate change mitigation: The case of technical regulations*. Ginebra: UNCTAD.
- UNCTAD. (2023). *Multi-year Expert meeting on Trade, Services and Development, tenth session*. (p. 12 July). Ginebra: UNCTAD.
- UNCTAD. (2023). *World Investment Report 2023: Investing in Sustainable Energy for All*. Ginebra: UNCTAD.
- UNCTAD Secretariat. (2023). *The role of trade and services for enhancing science, technology and innovation to promote a fair transition to renewable energy*. *Trade and Development Board. Trade and Development Commission. Multi-year Expert Meeting in Trade, Services and Development* (p. Item 3 of the provisional agenda). Ginebra: UNCTAD.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2023). *Draft decision -/CMA.5. Outcome of the first global stocktake*. Dubai: UNFCCC Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement Fifth session.
- Bellmann, C. (2022). *Trade and climate change in the World Trade Organization*. Ginebra: TESS.
- Buckman, G. (marzo de 2019). *The large-scale feed-in tariff reverse auction scheme in the Australian Capital Territory 2012, to 2016*. *Renewable Energy*, 176-185.
- Burke, T. N. (2021). *Vietnam's Solar Power Boom: Policy Implications for Other ASEAN Member States*. ISEAS Perspective.

Canadian Renewable Energy Association (s.f.). *Life Cycle: The Life Cycle of our Three Technologies*. Obtenido de Canadian Renewable Energy Association: <https://renewablesassociation.ca/life-cycle/>

Canadian Renewable Energy Association (s.f.). *Sustainable Energy: Recycling Renewables*. Obtenido de Canadian Renewable Energy Association: <https://renewablesassociation.ca/wp-content/uploads/2021/04/Recycling-Solar-Panels-English-Web.pdf>

Centre of Excellence for Offshore Wind and Renewable Energy. (s.f.). Centre of Excellence for Offshore Wind and Renewable Energy. Obtenido de <https://coe-osw.org/>

Cho, R. (2023, April 5). *The Energy Transition Will Need More Rare Earth Elements. Can We Secure Them Sustainably?* Obtenido de Columbia Climate School: Climate, Earth and Society: <https://news.climate.columbia.edu/2023/04/05/the-energy-transition-will-need-more-rare-earth-elements-can-we-secure-them-sustainably/#:~:text=Terbium%20demand%20is%20also%20expected,the%20world's%20rare%20earth%20elements>.

CNBC. (2023, November 1). *Orsted cancels two New Jersey offshore wind projects, takes \$4 billion writedown*. Obtenido de CNBC: <https://www.cnbc.com/2023/11/01/orsted-axes-two-new-jersey-wind-projects-takes-4-billion-writedown.html>

Cobenefits.info. (2019). *Co-benefits, Future skills and job creation through renewable energy in South Africa*. Cobenefits.info.

Cobenefits.info. (2019). *Future skills and job creation through renewable energy in Vietnam Assessing the co-benefits of decarbonising the power sector*. Cobenefits.info.

Conte, N. (2022, August 30). *Visualizing China's Dominance in the Solar Panel Supply Chain*. Obtenido de Visual Capitalist: <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-chinas-dominance-in-the-solar-panel-supply-chain/>

DESERTEC. (2023). *DESERTEC: Sustainable Wealth for Every Human on Earth*. Obtenido de DESERTEC Foundation: <https://desertec.org/en/>

Ember Climate. (2023). *Global Electricity Review 2023*. London: Ember Climate.

CESPAP. (2018). *Integrated and Seamless Connectivity for Sustainable Development in Asia and the Pacific: Progress and the Way Forward*. Bangkok: United Nations ESCAP.

Global Offshore Wind Alliance. (2020). Global Offshore Wind Alliance. Obtenido de <https://globaloffshorewindalliance.org/about-us/>

Global Wind Energy Council. (2022). *Global Wind Report 2022*. Brussels: GWEC.

IEA. (2020). *Electricity Market Report - December 2020*. Paris: IEA.

IEA. (2021). *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector*. Paris: IEA.

IEA. (2022). *Special Report on Solar PV Global Supply Chains*. Paris: IEA.

IEA. (2022). *World Energy Outlook 2022*. Paris: IEA.

IEA. (2023). *Electricity Grids and Secure Energy Transitions*. Paris: IEA.

IEA. (2023). *The State of Clean Technology Manufacturing: An Energy Technology Perspectives Special Briefing – November 2023 Update*. Paris: IEA.

IEA. (2023). *World Energy Investment 2023*. Paris: IEA.

IEA. (2024). *Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028*. Paris: IEA.

IEA. (s.f.). *Critical Minerals: The role of critical minerals in clean energy transitions*. Obtenido de IEA: <https://www.iea.org/topics/critical-minerals>

IEA. (s.f.). *Data and Statistics*. Obtenido de IEA: <https://www.iea.org/data-and-statistics>

IEA. (s.f.). *Electricity*. Obtenido de IEA: <https://www.iea.org/energy-system/electricity>

IISD. (2021). *How can Trade Policy maximize benefits from Clean Energy Investment?* Winnipeg: IISD. Obtenido de <https://www.iisd.org/system/files/2021-07/trade-policy-clean-energy-investment.pdf>

International Solar Alliance. (s.f.). *About OSOWOG Initiative*. Obtenido de International Solar Alliance: <https://isolaralliance.org/work/osowog/>

International Trade Centre. (2015). *Services in global value chains: Solar panel manufacturing in China*. Véase <https://www.intracen.org/fr/ressources/publications/services-in-global-value-chains-solar-panel-manufacturing-in-china-en>

IPCC. (2023). *AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023*. Vienna: IPCC.

IRENA. (2016). *Renewable Energy Benefits: Measuring the Economics*. Masdar: IRENA.

IRENA. (2019). *Solutions to Integrate High Shares of Variable Renewable Energy*. Bonn.

IRENA. (2022). *Renewable Energy and Jobs: Annual Review 2022*. Masdar: IRENA.

IRENA. (2022). *Renewable Energy Statistics 2022*. Masdar: IRENA.

IRENA. (2023). *Global landscape of renewable energy finance 2023*. Bonn: IRENA.

- IRENA. (2023). *Renewable capacity statistics 2023*. Masdar: IRENA.
- IRENA. (2023). *Renewable Power Generation Costs in 2022*. Bonn: IRENA.
- IRENA. (2023). *The cost of financing for renewable power*. Bonn: IRENA.
- IRENA. (2023). *The cost of financing for renewable power*. Bonn: IRENA.
- IRENA. (2023). *World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway*. Masdar: IRENA.
- IRENA. (s.f.). *Technology*. Obtenido de IRENA: <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology>
- ITC. (s.f.). *Trade Map*. Obtenido de ITC: <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- Laura Rodríguez. (2023, May 8). *RatedPower*. Obtenido de Rare metals in the photovoltaic industry: <https://ratedpower.com/blog/rare-metals-photovoltaic/#:~:text=Rare%20earth%20materials%20are%20so, costly%20and%20polluting%20refining%20process>.
- Lazard. (2021). *LAZARD'S LEVELIZED COST OF ENERGY ANALYSIS—VERSION 15.0*. London: Lazard.
- Laboratorio Nacional de Energías Renovables. (2016). *Advanced Grid-Friendly Controls Demonstration Project for Utility-Scale PV Power Plants*.
- New Climate Institute. (2023). *Renewable Senegal Opportunities for German-Senegalese development cooperation towards a sustainable future*. Berlin: GermanWatch.
- Rated Power. (2023, May 8). *Rare metals in the photovoltaic industry*. Obtenido de Rated Power: <https://ratedpower.com/blog/rare-metals-photovoltaic/#:~:text=Instead%2C%20solar%20cells%20use%20a, are%20produced%20in%20smaller%20quantities>.
- REN21. (2023). *Renewables 2023: Global Status Report*. Paris: REN21.
- Renewable Energy Magazine. (2012, March 27). *Policy needs to be 'loud, long and legal' to support renewable investment*. Obtenido de Renewable Energy Magazine: <https://www.renewableenergymagazine.com/panorama/policy-needs-to-be-loud-long-and>
- S&P Global Market Intelligence. (2022, January 21). *Investor appetite for financing clean energy projects to remain strong in 2022*. Obtenido de S&P Global Market Intelligence: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/investor-appetite-for-financing-clean-energy-projects-to-remain-strong-in-2022-68488905>
- Swedish National Board of Trade. (2021). *Trade and Climate Change Promoting climate goals with a WTO agreement*. Stockholm: Swedish National Board of Trade.
- Thorsheim, A. (2023, May 4). *2023 - when solar prices return to their falling trend*. Obtenido de Otovo Solar: <https://www.linkedin.com/pulse/2023-when-solar-prices-return-falling-trend-andreas-thorsheim/>
- UNCTAD. (2018). *Climate Policies, Economic Diversification and Trade*. Ginebra: UN.
- UNCTAD. (2022). *Making trade work for climate change mitigation: The case of technical regulations*. Ginebra: UNCTAD.
- UNCTAD. (2023). Multi-year Expert meeting on Trade, Services and Development, tenth session. (p. 12 July). Ginebra: UNCTAD.
- UNCTAD. (2023). *World Investment Report 2023: Investing in Sustainable Energy for All*. Ginebra: UNCTAD.
- UNCTAD. (2023). *World Investment Report 2023: Investing in Sustainable Energy for All*. Ginebra: UNCTAD.
- UNCTAD Secretariat. (2023). The role of trade and services for enhancing science, technology and innovation to promote a fair transition to renewable energy. *Trade and Development Board. Trade and Development Commission. Multi-year Expert Meeting in Trade, Services and Development* (p. Item 3 of the provisional agenda). Ginebra: UNCTAD.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (2023). *Draft decision -/CMA.5. Outcome of the first global stocktake*. Dubai: UNFCCC Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement Fifth session .
- Union of Concerned Scientists. (2017, December 20). *Benefits of Renewable Energy Use*. Obtenido de Union of Concerned Scientists: <https://www.ucsusa.org/resources/benefits-renewable-energy-use>
- Vantage Market Research. (2023). *Wind Turbine Rotor Blade Market - Global Industry Assessment & Forecast*. Extraído de Wind Turbine Rotor Blade Market: <https://www.vantagemarketresearch.com/industry-report/wind-turbine-rotor-blade-market-1128>
- Wikimedia Commons. (2007) *Ilustración de una turbina eólica*. Bajo licencia CC BY-SA 3.0. http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wind_turbine_int.svg#/media/File:Wind_turbine_int.svg
- World Bank ESMAP. (s.f.). *Renewable Energy*. Obtenido de Banco Mundial ESMAP: https://www.esmap.org/renewable_energy

WRI. (2020, February). *4 Charts Explain Greenhouse Gas Emissions by Countries and Sectors*. Obtenido de <https://www.wri.org/insights/4-charts-explain-greenhouse-gas-emissions-countries-and-sectors#:~:text=The%20Energy%20Sector%20Produces%20the%20Most%20Greenhouse%20Gas%20Emissions&text=The%20energy%20sector%20includes%20transportation,emissions%20and%20oth>.

WTO. (2022). *World Trade Report 2022: Climate change and international trade*. Ginebra: WTO.

WTO. (2023). *Trade and Environmental Sustainability Structured Discussions: Informal Working Group on Environmental Goods and Services. Analytical Summary*. INF/TE/SSD/W/24/Rev.3. Ginebra: WTO.

WTO. (2023). *Trade Policy Tools for Climate Action*. Ginebra: WTO.

WTO. (2024). *Trade and Environmental Sustainability Structured Discussions: Statement by the TESSD Co-Convenors*. Ginebra: WTO.

WTO. (s.f.). *WTO Environmental Database*. Obtenido de WTO:

[https://edb.wto.org/#:~:text=The%20WTO's%20Environmental%20Database%20\(EDB,Policy%20Reviews%20of%20WTO%20members](https://edb.wto.org/#:~:text=The%20WTO's%20Environmental%20Database%20(EDB,Policy%20Reviews%20of%20WTO%20members)

Secretaría de la OMC. (2023). *Servicios de energías renovables: Una visión general*. Ginebra: OMC

Notas finales

- 1 Los componentes distintos del módulo fotovoltaico suelen denominarse "balance del sistema"
- 2 En 2022, India aplicó derechos de aduana del 40% y el 25% a los paneles y las células, respectivamente, con la intención de favorecer la producción nacional frente a las importaciones (por ejemplo: <https://www.reuters.com/business/energy/india-may-exempt-30-gw-solar-plants-equipment-duty-sources-2023-01-11/>)
- 3 Donde SA 8541.42 es "células fotovoltaicas no ensambladas en módulos o en paneles" y SA 8541.43 es "células fotovoltaicas ensambladas en módulos o en paneles". SA 8541.40, de las versiones del Código SA anteriores a 2022, también incluía los diodos emisores de luz.
- 4 Los componentes distintos de la turbina se denominan a veces balance de planta
- 5 La Clasificación Central de Productos (CCP) es una clasificación de productos para bienes y servicios promulgada por la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas. Pretende ser una norma internacional para organizar y analizar datos sobre producción industrial, cuentas nacionales, comercio, precios, etc." ([https://en.wikipedia.org/wiki/Central_Product_Classification#:~:text=The%20Central%20Product%20Classification%20\(CPC.comercio%2C%20precios%20y%20así%20más.\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Central_Product_Classification#:~:text=The%20Central%20Product%20Classification%20(CPC.comercio%2C%20precios%20y%20así%20más.)))
- 6 <https://sdgs.un.org/partnerships/mauritius-renewable-energy-roadmap-2030#:~:text=Renewable%20Energy%20Roadmap%202030%20was.of%20renewable%20energy%20by%202030.>
- 7 El potencial de exportación es un indicador desarrollado por el ITC que proporciona un valor potencial de exportación para los bienes ya exportados por el país en mercados objetivo nuevos o existentes. Combina tres componentes: oferta, demanda y facilidad de comercio. Los componentes de la oferta y la demanda se proyectan hacia el futuro (hasta 2028) utilizando las tasas previstas de crecimiento del producto interior bruto (PIB) y de la población, así como los aranceles prospectivos de las mercancías (véase el anexo IV para una descripción completa de la metodología de cálculo del indicador del potencial de exportación).
- 8 Plan Sénegal Emergente. Véase https://www.sentresor.org/app/uploads/pap2_pse.pdf
- 9 [Auge de las energías renovables en la República Dominicana, pero algunos se sienten marginados \(dialogue.earth\)](https://dialogue.earth/)
- 10 *Ibid.*
- 11 [Ley 57-07 de Incentivos para el Desarrollo de Fuentes Renovables de Energía y sus Regímenes Especiales - Políticas - IEA](#)
- 12 [EE.UU. exige de aranceles a los paneles solares vietnamitas durante 2 años \(vietnam-briefing.com\)](#)
- 13 [La paradoja de las baterías solares \(thanhvien.vn\)](#)
- 14 <https://www.seia.org/sites/default/files/2019-12/SEIA-Section-201-Factsheet-Dec2019.pdf>
- 15 [Las guerras comerciales entre EE.UU. y China y la industria solar | US Solar Fund UK](#)
- 16 [Q&A | Aranceles solares y transición energética en EE.UU. - Center on Global Energy Policy at Columbia University SIPA | CGEP %](#)
- 17 Agencia Internacional de Energías Renovables (2022). *Energías renovables y empleo: Revisión anual*
- 18 [Las empresas chinas apuntan a Viet Nam y México ante el aumento de las tensiones comerciales con EE.UU. \(ft.com\)](#)
- 19 Véase el anexo IV para una descripción completa de la metodología de cálculo del indicador del potencial de exportación
- 20 *Ibid*
- 21 [Decreto nº 7 de 2008 del Ministerio de Comercio, la Administración General de Aduanas y la Administración General de Supervisión de Calidad, Inspección y Cuarentena de la República Popular China, por el que se promulgan las Medidas Administrativas para la Importación de Productos Mecánicos y Eléctricos \(moifcom.gov.cn\)](#)
- 22 [Clasificación internacional de medidas no arancelarias - edición de 2019 \(unctad.org\)](#)
- 23 [La eliminación de normativas comerciales obsoletas mejora la competitividad de los países en desarrollo \(worldbank.org\)](#)
- 24 [Informe sobre el Comercio Mundial 2022: Cambio climático y comercio internacional \(wto.org\)](#)
- 25 Los miembros de la APEC son Australia, Brunei Darussalam, Canadá, Chile, Estados Unidos, Federación de Rusia, Filipinas, Hong Kong, Indonesia, Japón, Malasia, México, Nueva Zelanda, Papua Nueva Guinea, Perú, República de Corea, República Popular China, Singapur, Taipei Chino, Tailandia y Viet Nam.
- 26 Sólo tres de los códigos del SA que consideramos figuran en la lista de la APEC: 8502.31 (aerogeneradores), 8504.90 (inversores) y 8541.40 (paneles solares fotovoltaicos)
- 27 El código SA se refiere únicamente a los "convertidores estáticos", que incluyen los inversores a todos los efectos, pero no los transformadores
- 28 Las MNA se identifican sobre la base de la [Clasificación Internacional de Medidas No Arancelarias](#)
- 29 Véanse más detalles sobre la metodología en Decreux y Spies (2016).
- 30 No se tienen en cuenta todos los productos. Los que se clasifican como perjudiciales o no relevantes para el potencial de exportación se omiten de los cálculos. La lista completa de los productos excluidos puede consultarse [aquí](#).
- 31 [Calidad y normas \(irena.org\)](#)

Impreso por ITC Digital Printing Service.

Hay un pdf gratuito disponible en el sitio web del ITC en:
www.intracen.org/publications

