

Comercio, cambio climático y el impuesto fronterizo al carbono

So Jeong Lee



NACIONES UNIDAS

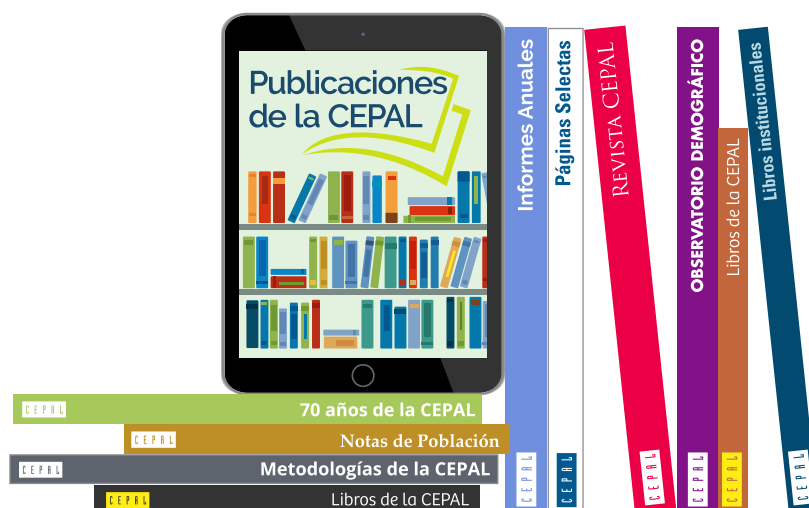
CEPAL



años

Trabajando por
un futuro productivo,
inclusivo y sostenible

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

Deseo registrarme



www.cepal.org/es/publications



www.instagram.com/publicacionesdelacepal



www.facebook.com/publicacionesdelacepal



www.issuu.com/publicacionescepal/stacks



www.cepal.org/es/publicaciones/apps

Comercio, cambio climático y el impuesto fronterizo al carbono

So Jeong Lee



NACIONES UNIDAS

CEPAL



Trabajando por
un futuro productivo,
inclusivo y sostenible

Este documento fue elaborado por So Jeong Lee, funcionaria de la Unidad de Comercio Internacional e Industria de la sede subregional de la CEPAL en México, bajo la supervisión de Leda Peralta, Jefa de dicha Unidad. Se agradecen las aportaciones de Juliette Bonnafé, Débora Ley, Jorge Mario Martínez Piva, Jesús Santamaría, Jaime Olivares y Xinquan Xiang.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos, enlaces o marcadores a sitios externos incluidos en esta publicación, ni por las menciones de sociedades mercantiles o nombres comerciales de productos y servicios, y no deberá entenderse que existe adhesión a sitios, su contenido, sus responsables ni a los productos o servicios que se mencionen u ofrezcan.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de la autora y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Notas explicativas:

Los tres puntos indican que los datos faltan, no constan por separado o no están disponibles.

La raya indica que la cantidad es nula o despreciable.

La coma se usa para separar los decimales.

La palabra “dólares” se refiere a dólares de los Estados Unidos, salvo cuando se indique lo contrario.

La barra puesta entre cifras que expresen años (por ejemplo, 2022/2023) indica que la información corresponde a un período de 12 meses que no necesariamente coincide con el año calendario.

Debido a que a veces se redondean las cifras, los datos y los porcentajes presentados en los elementos gráficos no siempre suman el total correspondiente.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/MEX/TS.2023/34

Distribución: L

Copyright © Naciones Unidas, 2023

Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

Esta publicación debe citarse como: S. J. Lee, *Comercio, cambio climático y el impuesto fronterizo al carbono* (LC/MEX/TS.2023/34), Ciudad de México, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2023.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Resumen	7
Resumen ejecutivo	9
Introducción	13
I. El sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea	15
II. El mecanismo de ajuste en frontera por carbono	19
A. Antecedentes	19
B. Características principales	25
1. Sectores	25
2. Pago de emisiones	28
3. Tipos de emisiones	28
4. Datos requeridos	29
5. Plan europeo del uso de recursos	30
C. Estado de legislación	31
III. Impactos potenciales	33
A. Una visión general de la literatura	33
1. Impactos económicos y sociales	33
2. Impactos ambientales	34
B. Impactos potenciales y estado de preparación de la subregión	35
1. Comercio de bienes	35
2. Comercio de bienes con la UE: Impacto del mecanismo de ajuste en frontera por carbono	38
3. Estado de preparación subregional	52
C. Coordinación y cooperación en políticas de comercio climático	67
IV. Implicaciones y recomendaciones	73
V. Conclusiones	79
Bibliografía	81

Anexos	89
Anexo 1	Cinco principales exportaciones a la UE por país de la subregión, 2021.....89
Anexo 2	Códigos HS usados para los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono (versión original).....92
Anexo 3	El mercado mexicano de hierro y acero98
Anexo 4	Códigos HS usados para los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono (versión expandida)100

Cuadros

Cuadro 1	Unión Europea: los principales sectores con riesgo de fuga de carbono y con altas emisiones de carbono.....25
Cuadro 2	10 principales productos exportados de la subregión al mundo por Código HS, 202136
Cuadro 3	10 principales productos exportados a la UE por Código HS, 2021.....37
Cuadro 4	Exportación de la subregión de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono ampliados a la UE, 202151
Cuadro 5	Iniciativas de impuestos al carbono y tarifas62
Cuadro 6	Sistemas de comercio de derechos de emisión en ALC.....64
Cuadro 7	Tratados de libre comercio con elementos de protección ambiental.....69
Cuadro 8	Lista de países seleccionados y temas en discusión con la UE vinculados al mecanismo de ajuste en frontera por carbono70
Cuadro A3.1	Resumen de los impactos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en el sector de hierro y acero de México.....99

Gráficos

Gráfico 1	Unión Europea: nivel de emisiones de sectores cubiertos por el sistema de comercio de derechos de emisión, 2005-2021.....17
Gráfico 2	Unión Europea: recursos generados por el sistema de comercio de derechos de emisión, 2008-2021.....17
Gráfico 3	Los 10 principales países con altas emisiones, 2021.....21
Gráfico 4	Los principales sectores con riesgo de fuga de carbono y con altas emisiones de carbono de la UE27
Gráfico 5	Unión Europea: volumen de importación mundial de los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, 2005-202127
Gráfico 6	Tendencias de comercio internacional de la subregión.....36
Gráfico 7	Top 5 socios comerciales de la subregión.....37
Gráfico 8	Unión Europea: los 25 principales países que exportan a la UE, 202139
Gráfico 9	Exportaciones de la subregión al mundo y a la UE, 2017-2021.....39
Gráfico 10	Presencia de exportaciones de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en el PIB de la subregión, 2021.....41
Gráfico 11	Exportación de la subregión de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a UE, 2021.....41
Gráfico 12	Los cinco principales destinos de las exportaciones de hierro y acero de la subregión, 202143
Gráfico 13	Empleo por sector por países seleccionados, 202145
Gráfico 14	América Latina y el Caribe: pérdidas de empleo en sectores marrones como porcentaje del empleo de referencia de 2020 en sectores marrones, 2020-2030.....46
Gráfico 15	América Latina y el Caribe (países seleccionados): trabajo informal en sectores con alta intensidad de emisiones de GEI como porcentaje del empleo total en cada sector, 2019 o último año disponible.....47
Gráfico 16	Empleo por género por países seleccionados, 2021.....48
Gráfico 17	Exportación de la subregión de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono ampliados a la UE, 202151
Gráfico 18	Posición en el índice de la iniciativa de adaptación global, 1995 y 2020.....52
Gráfico 19	Vulnerabilidad a las transiciones energéticas53

Gráfico 20	Comparación de emisiones de GEI per cápita.....	54
Gráfico 21	Comparación de niveles de emisiones totales de GEI, 1990-2019.....	55
Gráfico 22	Emisiones totales de GEI por sectores.....	55
Gráfico 23	Matriz energética y la participación de las energías renovables en la generación de electricidad	57
Gráfico 24	Subsidios a la energía (explícitos e implícitos), 2021.....	60
Gráfico 25	Iniciativas de impuestos al carbono y tarifas.....	63
Gráfico 26	Comparación de tasas de impuestos especiales sobre combustibles, 2021.....	64
Gráfico 27	Ingresos por impuestos ambientales como porcentaje del PIB, 2019.....	66
Gráfico 28	Acuerdos comerciales regionales que abordan el cambio climático.....	68

Recuadros

Recuadro 1	Acuerdo provisional del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE	16
Recuadro 2	El Pacto Verde Europeo y Fit for 55.....	20
Recuadro 3	Diligencia Debida de Sostenibilidad Corporativa (CSDD) y Directiva de Informes de Sostenibilidad Corporativa (CSRD)	22
Recuadro 4	El Grupo de los 7 (G7) acuerda establecer un club climático.....	24
Recuadro 5	Unión Europea: el sistema de comercio de derechos de emisión, fase 4, lista de fugas de carbono, 2021-2030	26
Recuadro 6	Emisiones directas e indirectas.....	29
Recuadro 7	Uso de los ingresos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono para la transición verde.....	30
Recuadro 8	Unión Europea: intención de aplicar una dimensión de género al programa Fit for 55.....	49
Recuadro 9	Desafíos de medir las emisiones indirectas de GEI.....	59
Recuadro 10	El caso de Chile: el primer impuesto al carbono de ALC.....	61
Recuadro 11	Sistema piloto de comercio de derechos de emisión de México	65
Recuadro 12	La UE acuerda expulsar la deforestación de las cadenas de valor	67
Recuadro 13	La República de Corea busca canales de comunicación para abordar el mecanismo de ajuste en frontera por carbono	70
Recuadro 14	Aplicación de la tecnología de cadena de bloques (<i>blockchain</i>) en la gestión de datos	74
Recuadro 15	El caso de México: la intención del sector cementero de descarbonizarse	76

Diagrama

Diagrama 1	Participación de los países de ALC en coaliciones internacionales relacionadas con el clima.....	68
------------	---	----

Resumen

En julio de 2021, la Comisión Europea presentó el paquete Fit for 55 con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la Unión Europea en al menos un 55% para 2030. Este paquete incluye el mecanismo de ajuste en frontera por carbono dirigido inicialmente al cemento, fertilizantes, hierro, acero, aluminio, electricidad e hidrógeno. La introducción de este impuesto transfronterizo al carbono ha generado debates a nivel mundial y ha suscitado preocupaciones sobre la posibilidad de que se convierta en una vía para el lavado verde, así como sobre acusaciones de proteccionismo y neocolonialismo climático atribuidas a la Unión Europea. A pesar de que se espera que su impacto en la subregión sea limitado, es fundamental que los países se preparen para esta iniciativa y futuras acciones similares. Esto implica la implementación de políticas laborales y el respaldo a los sectores más vulnerables. Asimismo, la coordinación de políticas comerciales y de adaptación al cambio climático, así como la creación de alianzas regionales, desempeñan un papel fundamental en la respuesta a los desafíos climáticos que se avecinan.

Resumen ejecutivo

El 14 de julio de 2021, la Comisión Europea lanzó el paquete Fit for 55 para apoyar el objetivo ambiental de la Unión Europea (UE) de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en al menos 55% por debajo de los niveles de 1990 para 2030. Este paquete incluye el mecanismo de ajuste en frontera por carbono para abordar el problema de la fuga de carbono; es decir, cuando las empresas trasladan la producción a países con restricciones de emisión menos estrictas, lo que se traduce en un aumento general de las emisiones. Aunque todavía se están resolviendo muchos detalles de la implementación del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, la Comisión Europea ha anunciado que el impuesto se aplicará inicialmente al: i) cemento; ii) los fertilizantes; iii) el hierro y el acero; iv) el aluminio, y v) la electricidad y el hidrógeno. El Parlamento Europeo ha declarado su intención de ampliar el mecanismo de ajuste en frontera por carbono para incluir productos químicos y plásticos para 2026, y todas las industrias afectadas por el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE para 2030.

Este es el primer impuesto al carbono transfronterizo del mundo sobre bienes intensivos en carbono, que aún se encuentra en las etapas de planificación, pero ha generado inquietud entre los socios comerciales de la UE. Por una parte, los niveles de emisión de GEI específicos de cada país han despertado un gran interés frente a la emergencia climática global. Por otra parte, un número creciente de expertos ha expresado su preocupación de que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono sea una invitación para el lavado verde (*greenwashing*), especialmente a la luz de los incidentes de lavado verde de alto perfil en los mercados financieros europeos. Además, la implementación del nuevo impuesto ha acelerado la preocupación de la expansión proteccionista mundial.

La conversación se ha ampliado para incluir acusaciones de que la UE tiene una política climática neocolonial, es reacia a compartir su tecnología verde y busca asegurar materias primas para una transición energética verde. En un giro positivo, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono también ha provocado discusiones en muchos países para reevaluar sus estrategias de reducción de emisiones para las industrias intensivas en energía, incluido el posible lanzamiento de un “Club Climático”, un foro promovido por el Grupo de los Siete (G7) para unir naciones cooperativas en torno a esquemas climáticos, incluido el mecanismo de ajuste en frontera por carbono de la Unión Europea (UE) y la Ley de Reducción de la Inflación de los Estados Unidos.

No hay duda de que la adopción del mecanismo de ajuste en frontera por carbono está sucediendo a pesar de la repercusión mundial que genera. Por lo tanto, es fundamental que los países se preparen para esta iniciativa, así como para futuras medidas comparables en el área de comercio y cambio climático. Esta preparación es necesaria a pesar de que se espera que el impacto económico general del mecanismo de ajuste en frontera por carbono sea limitado en los países de la subregión. Por el momento, el impacto limitado se anticipa en parte a que los Estados Unidos es uno de los principales destinos de exportación de los países de la subregión con una fuerte representación en sus volúmenes de exportación, lo que deja

poco espacio para la UE, tanto al considerar las exportaciones en general como específicamente los productos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Con respecto a los productos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, estos representan en promedio solo el 0,09% de las exportaciones de la subregión a la UE. Esto se ha traducido en una influencia promedio en el producto interno bruto (PIB) de la subregión inferior al 1%. En términos sectoriales, la industria de hierro y acero, exportada principalmente por Costa Rica y la República Dominicana, representa en promedio el 0,09% de las exportaciones de la subregión a la UE. A pesar de la gran presencia exportadora de México en este sector, los Estados Unidos son el principal destino, dejando poca participación para la UE.

A pesar de estos impactos limitados en el comercio, se esperan impactos heterogéneos a través y dentro de las fronteras. Se recomienda que incluso los efectos modestos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono se examinen de cerca para proteger a quienes corren mayor riesgo de sufrir los efectos negativos durante el proceso de ajuste de la política para hacer frente a este tipo de iniciativas. Esto es más relevante cuando se considera cuán poco preparada está la región de América Latina y el Caribe (ALC) para enfrentar los efectos de los nuevos instrumentos sobre el nexo entre el comercio y el cambio climático y las iniciativas para cambiar a fuentes de energía más limpias. Por ejemplo, la industria energética ha sido responsable de la mayoría de las emisiones en los países de la subregión, seguida por el sector agrícola. Los subsidios fiscales a los combustibles fósiles han alcanzado niveles históricos, mientras que los gravámenes ambientales, explícitos o implícitos, y los sistemas de fijación de precios del carbono como el sistema de comercio de derechos de emisión, se han utilizado con moderación, si es que se han utilizado.

Aunque la región está muy involucrada en numerosas actividades relacionadas con el clima, como la reducción de los impactos por eventos meteorológicos extremos y la adaptación al cambio climático, hay menos acciones para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y estas se centran en el sector de la agricultura, bosques y otros usos de la tierra. La cooperación en el campo del cambio climático a través del comercio también ha sido limitada. Las iniciativas parecen estar fragmentadas, con mayor énfasis en el rol de los Ministerios de Ambiente, y ponen poco énfasis en la coordinación y colaboración dentro de la región.

Si bien el objetivo inmediato puede centrarse en ecologizar la economía, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono y futuros gravámenes similares en el nexo entre el comercio y el cambio climático resaltan la necesidad de un enfoque más holístico para la transición ecológica. Por un lado, la ecologización de los sectores implicaría que los sectores marrones, entre los que se concentran muchos sectores económicos clave, transiten a energías más limpias, y adopten nuevas tecnologías verdes. Por otra parte, habría una parte de la fuerza laboral que no está preparada para tales cambios. En este sentido, habría que considerar políticas activas del mercado de trabajo que involucren el desarrollo de capacidades y la actualización profesional. Además, aquellos sectores y actores económicos que se consideren más vulnerables en la transición verde necesitarían apoyo específico, incluido en algunos casos, apoyo financiero a corto plazo. A más largo plazo, se deben considerar los cambios tecnológicos en los procesos productivos y poner más énfasis en educar a la fuerza laboral del futuro en habilidades de las ciencias, ingeniería, tecnología y matemáticas (*science, technology, engineering, and mathematics, STEM*) considerando el aumento anticipado de la investigación y desarrollo verde.

Por otra parte, también sería necesario abordar los posibles cambios en el costo y la competitividad comercial de los productos nacionales frente a los gravámenes comerciales climáticos. Para abordar la cuestión, los subsidios enfocados en sectores con altas emisiones de GEI podrían eliminarse gradualmente en paralelo al apoyo brindado a aquellos con ingresos reducidos debido a tales acciones. Se podrían considerar impuestos y herramientas ambientales, incluidos el sistema de comercio de derechos de emisión y los impuestos al carbono, que por una parte podrían incentivar a las empresas a contribuir en los esfuerzos nacionales hacia la transición verde mientras que, por otra parte, podrían ayudar a garantizar que el costo y la competitividad comercial de los productos de exportación están protegidos o incluso elevados en el contexto de las políticas de comercio climático.

Yendo un paso más allá, el énfasis en el papel del comercio en abordar los desafíos relacionados con el clima también abre la puerta para que las políticas comerciales y las acciones de adaptación al clima estén más explícitamente interconectadas y estratégicamente armonizadas. Esto sería particularmente relevante al considerar la apremiante necesidad de una mayor resiliencia climática dentro de la subregión. A través de la utilización estratégica de herramientas de política comercial como

aranceles y subsidios; por ejemplo, podrían surgir oportunidades para mejorar la disponibilidad y accesibilidad de bienes y servicios esenciales cruciales para una infraestructura climáticamente adaptativa y sólida. Esto también podría extenderse al uso de mecanismos financieros vinculados al comercio, que abarcan instrumentos financieros innovadores y novedosos. Estos mecanismos, trabajando en sinergia con el fortalecimiento de capacidades y el intercambio de información vital, tendrían el potencial de alinear las acciones de adaptación al clima y las políticas comerciales. Al hacerlo, podrían contribuir a preparar a la subregión para un mecanismo comercial más ajustado a las demandas de un clima cambiante.

En fin, la clave es comprender que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono y futuros mecanismos similares requerirán un enfoque holístico en todos los sectores, cadenas de suministro y la fuerza laboral. Con el impulso global fortalecido hacia la neutralidad de carbono y las transiciones verdes, también es bastante probable que estos gravámenes del nexo entre el comercio y el cambio climático se vuelvan más comunes. Lo bueno es que la subregión tiene una matriz energética relativamente limpia que podría ser un sólido punto de partida para abordar estos gravámenes al comercio climático en línea con los esfuerzos nacionales de transición verde y las acciones de adaptación al clima. En este sentido, se podrían considerar como puntos de acción los siguientes:

- Mejorar la recopilación, verificación y gestión de datos a fin de aumentar la comprensión sobre los efectos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono y futuras iniciativas similares.
- Garantizar un poder de representación equilibrado entre sectores y partes interesadas para reflejar las voces de todos y todas a partir del proceso de toma de decisiones.
- Participar en políticas activas y pasivas del mercado laboral con el objetivo de garantizar una transición suave de una economía centrada en gran medida en los sectores marrones a una que dependa más de los sectores más verdes. Estas políticas públicas también apoyarían a garantizar que las personas vulnerables a la transición verde no se queden atrás.
- Asociarse con el sector privado, particularmente con negocios y sectores bajos en carbono para alinear los esfuerzos privados con los esfuerzos públicos de descarbonización y garantizar que puedan surgir nuevas oportunidades comerciales y de empleo.
- Promover políticas fiscales que también tengan como objetivo enfrentar el cambio climático. A mediano y largo plazo, se podrían considerar políticas fiscales ambientales proactivas como el sistema de comercio de derechos de emisión o los impuestos al carbono. Estas políticas no solo ayudarían a expandir el conjunto de recursos financieros públicos, sino que también contribuirían a mejorar el costo y la competitividad comercial de los productos nacionales, particularmente en el contexto de esquemas comerciales como el mecanismo de ajuste en frontera por carbono, que tiene en cuenta la existencia de políticas fiscales climáticas nacionales.
- Ver más allá de los sectores involucrados con el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Es crucial que se realice un análisis exhaustivo de la cadena de suministro involucrada en la producción de un bien para comprender completamente de dónde surgen las emisiones de GEI y qué se puede hacer para minimizar estas emisiones.
- Integrar las acciones de adaptación al clima con medidas de política comercial para un enfoque sinérgico. Dada la matriz de energía limpia de la subregión y la urgente necesidad de una mayor resiliencia climática, es imperativo que las acciones de adaptación al clima no se aborden de manera aislada. Con el creciente reconocimiento del papel crucial del comercio en enfrentar los desafíos climáticos, la subregión podría beneficiarse al capitalizar esta oportunidad. Esto incluye no solo generar un mayor interés, sino también fomentar inversiones significativas en iniciativas centradas en la preparación y adaptación ante los riesgos climáticos. Este enfoque no solo podría abrir espacio para la expansión económica a través del comercio, sino también fortalecer la resiliencia ambiental y reforzar la financiación de esfuerzos relacionados con el clima.

- Desarrollar y ampliar asociaciones para reflejar las consideraciones climáticas en los acuerdos comerciales. En el largo plazo, la cooperación regional podría fortalecerse para construir un consenso sobre cómo abordar conjuntamente la intersección del cambio climático, la transición energética y el desarrollo económico, teniendo en cuenta las diferencias dentro y entre las fronteras y que aborde gradualmente las brechas de capacidad de la subregión. También se podrían buscar mecanismos de cooperación entre sectores, en particular con el sector privado, no solo para desarrollar nuevas oportunidades comerciales, sino también para mejorar la calidad y cantidad de los datos de emisiones de GEI a nivel de producto, y alinear los esfuerzos privados de descarbonización con la agenda nacional.

Introducción

Con el objetivo de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la Unión Europea (UE) lanzó el sistema de comercio de derechos de emisión en 2005 y ha aplicado el sistema a las instalaciones productivas dentro del territorio de la UE. Esto ha contribuido a reducir los niveles de emisión dentro del territorio de la UE, pero también ha sacado a la luz el riesgo de fuga de carbono y la necesidad de nivelar el campo comercial entre productores de la UE y de fuera de la UE. Teniendo en cuenta estas cuestiones y ampliando sus ambiciones de neutralidad de carbono, la UE ha anunciado el paquete Fit for 55. El paquete cubre varios aspectos, como el uso del suelo, la silvicultura y el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE, así como el mecanismo de ajuste en frontera por carbono, que es la primera tarifa transfronteriza de carbono en el mundo.

El mecanismo de ajuste en frontera por carbono está diseñado para nivelar el campo de juego y prevenir la fuga de carbono al restringir la importación de ciertos grupos de productos de países no pertenecientes a la UE. Si bien la versión actual del mecanismo de ajuste en frontera por carbono aún está en revisión, se espera que se aplique a cinco sectores, incluidos: i) el cemento; ii) los fertilizantes; iii) el hierro y el acero; iv) el aluminio, y v) la electricidad y el hidrógeno. Se espera que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono se implemente eventualmente en la UE, y su implementación conducirá al desarrollo y cumplimiento de instrumentos internacionales más diversos para generar recursos nacionales y contribuir a las ambiciones de neutralidad de carbono de los países.

Sin embargo, los países de la subregión¹ no están bien preparados para este cambio, ni otros relacionados con el cambio climático. A pesar de ser una de las regiones del mundo más vulnerables al cambio climático, los subsidios fiscales a los combustibles fósiles siguen siendo altos y hay poco interés por parte de los formuladores de políticas en las herramientas de fijación de precios del carbono. Además, una parte significativa de la atención en la subregión sigue enfocada en la mitigación y los países aún no aprovechan completamente el potencial de entrelazar estrategias de política comercial con acciones de adaptación al clima. Bajo todos estos desafíos subyace el problema persistente de la falta de datos desagregados y los cálculos inconsistentes, los cuales varían en diferentes sectores y fronteras nacionales. Esto ha dificultado la comprensión del impacto que la transición a la energía verde podría tener sobre los eslabones de las cadenas de valores, los sectores

¹ La subregión incluye Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y la República Dominicana.

y la fuerza laboral. Encima, la coordinación, la cooperación y la representación equilibrada del poder entre sectores y partes interesadas aún no se han aprovechado por completo.

En este contexto, este documento está estructurado de la siguiente manera: en el capítulo I se analizan las características clave del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE para proporcionar antecedentes sobre por qué se ha anunciado el mecanismo de ajuste en frontera por carbono y qué características adicionales podrían agregarse a su versión actual; en el capítulo II se profundiza en el mecanismo de ajuste en frontera por carbono, detallando sus principales características y avances; en el capítulo III se examinan los impactos potenciales del mecanismo de ajuste en frontera por carbono y se proporciona información sobre el estado de preparación de la subregión para abordar los gravámenes comerciales climáticos; en el capítulo IV se derivan implicaciones, se identifican oportunidades y se proporcionan puntos de acción a considerar; por último, en el capítulo V se presentan las conclusiones.

I. El sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea

Con el motivo de alcanzar sus objetivos de emisiones de GEI de manera rentable, la UE adoptó el sistema de comercio de derechos de emisión en 2003, aplicable a todas las empresas que produzcan en el territorio de la UE. Lanzado en 2005, el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE es el primer y hasta ahora el mayor sistema de tope y comercio (*cap-and-trade*) a nivel de instalación del mundo para reducir las emisiones de GEI con dos principales características: i) límite de emisión y ii) derechos de emisión. El límite de emisiones pretende poner un tope a la cantidad máxima de emisiones, garantizando que las emisiones totales de GEI se mantengan en un nivel predefinido.

En cuanto a los derechos de emisión, son los créditos de carbono negociables bajo el Régimen de Comercio de Emisiones de la UE. Cada unidad de EUA equivale a una tonelada de CO₂ equivalente (CO₂eq)², por lo que las instalaciones cubiertas deben presentar una EUA por cada tonelada de CO₂eq que emitieron durante un año. Si las empresas emiten menos que el tope, se les permite vender los permisos de carbono en exceso a empresas que están contaminando más, dejando espacio para ganancias transaccionales adicionales. Las asignaciones gratuitas de permisos, aunque disminuyen cada año, también se han utilizado para salvaguardar la competitividad de las industrias reguladas y evitar la fuga de carbono. El método predeterminado para la asignación de derechos de emisión es la subasta a través de la Bolsa Europea de Energía y el ICE Futures Europe. Actualmente, el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE cubre aproximadamente 10.000 instalaciones estacionarias en los sectores de energía e industria, así como aerolíneas que operan en la UE.

Después de tres fases de comercialización, el sistema ha entrado en su cuarta fase para el periodo 2021-2030 que refleja la propuesta de la Comisión Europea de reformar el sistema para alinearlo con el objetivo climático actualizado para 2030 de al menos el 55% de reducción neta de emisiones en comparación con los niveles de 1990 y alcanzar la neutralidad climática para 2050. En este contexto, el Parlamento Europeo y el Consejo de la UE alcanzaron un acuerdo provisional en diciembre de 2022 (véase el recuadro 1 para más detalles).

² Las emisiones de CO₂eq es la cantidad de emisión de dióxido de carbono (CO₂) que causaría el mismo aumento de temperatura en un plazo dado que cierta cantidad de emitida de un GEI (como el CO₂, el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O), entre otros). Las emisiones de CO₂e se suele calcular multiplicando las emisiones de cada GEI por su potencial de calentamiento global en el plazo de 100 años en relación con el CO₂. En el caso de una mezcla de GEI se suman las emisiones de CO₂e correspondiente a cada gas. Las emisiones de CO₂e son una escala común para comparar las emisiones de diferentes GEI (IPCC, 2018).

Recuadro 1**Acuerdo provisional del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE**

El 17 de diciembre de 2022 se alcanzó un acuerdo provisional entre el Parlamento Europeo y el Consejo en relación con la revisión del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE. Según este acuerdo provisional, se ha incrementado el objetivo general de reducción de emisiones para los sectores cubiertos por el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE al 62% para 2030. Con respecto a la eliminación gradual de los derechos de emisión gratuitos, los legisladores han optado por una reducción lenta hasta 2029, seguida de una reducción más acelerada entre 2030-2034, lo que resultará en la eliminación total de los derechos de emisión gratuitos. Este aumento en la reducción total de las emisiones, junto con la eliminación gradual de los derechos de emisión, significa que los productores con altas emisiones bajo el ámbito del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE se enfrentarán a mayores costos en el futuro cercano.

El acuerdo alcanzado entre el Parlamento y el Consejo establece que el sector del transporte marítimo se incorporará gradualmente en el ámbito del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE a partir de 2024. La tasa de incorporación será del 40% en 2024, 70% en 2025 y del 100% en 2026, lo que significa que en 2024 habrá una tasa de emisión gratuita del 60% que se eliminará completamente en 2026. Sin embargo, la inclusión no será aplicable a todos los buques en 2024, ya que se aplicarán diferentes plazos para los buques de alta mar con más de 5.000 arqueos brutos (GT) y los buques de carga general con entre 4.000 y 5.000 GT. Además, los legisladores acordaron crear un sistema de comercio de derechos de emisión II separado específicamente para el combustible de transporte por carretera y edificios para 2027, un año después de la propuesta inicial de la Comisión. También se acordó que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono se ampliará para cubrir todos los sectores del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE para 2030.

En cuanto a la aviación, se estableció que el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE aplicará a los vuelos que se realicen dentro de la UE, mientras que el Plan Global de Reducción y Compensación de Carbono para la Aviación Internacional (Global Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, CORSIA) se incorporará al sistema de comercio de derechos de emisión de la UE para abordar los vuelos que se realicen desde y hacia terceros países fuera de la UE. Además, las emisiones generadas por la incineración de residuos se vigilarán desde 2024 y se incluirán en el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE a partir de 2028.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Consejo Europeo, "Joint declaration following the third EU-Canada Joint Ministerial Committee meeting (2022a) [en línea] <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/05/16/joint-declaration-following-the-third-eu-canada-joint-ministerial-committee-meeting/> [Fecha de consulta: 8 de marzo de 2023].

Según el sistema de comercio de derechos de emisión, las emisiones que se pueden medir y verificar deberán compilarse en un informe de emisiones para presentarse a las autoridades nacionales a fines de marzo para el año calendario anterior. Para esto, el sistema exige que tanto las instalaciones fijas como los operadores de aeronaves midan y reporten sus emisiones de CO₂ anualmente, utilizando un plan de seguimiento aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de la UE. Para referencia, véase el gráfico 1 que muestra el nivel de emisiones por sector de actividad que está cubierto por el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE, en la que se puede observar que la mayoría de las emisiones provienen de la combustión de combustibles. Aunque el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE cubre emisiones verificadas, no considera explícitamente las emisiones indirectas en la huella de carbono de una instalación.

Para garantizar que el valor de las unidades de emisión de la UE sea coherente, se han establecido dos reglamentos relacionados: i) el Reglamento de Monitoreo y Reporte, y ii) el Reglamento de Acreditación y Verificación. Con estos dos reglamentos, todos los datos de emisiones de GEI deben ser verificados anualmente por un verificador acreditado. En el caso de las instalaciones fijas, la Agencia de Protección Ambiental de la UE actualiza regularmente los factores de emisión de CO₂ y de otros gases para calcular las emisiones de combustibles fósiles comunes, ya que estos factores son obligatorios para la elaboración del informe anual de emisiones solicitado a todas las instalaciones.

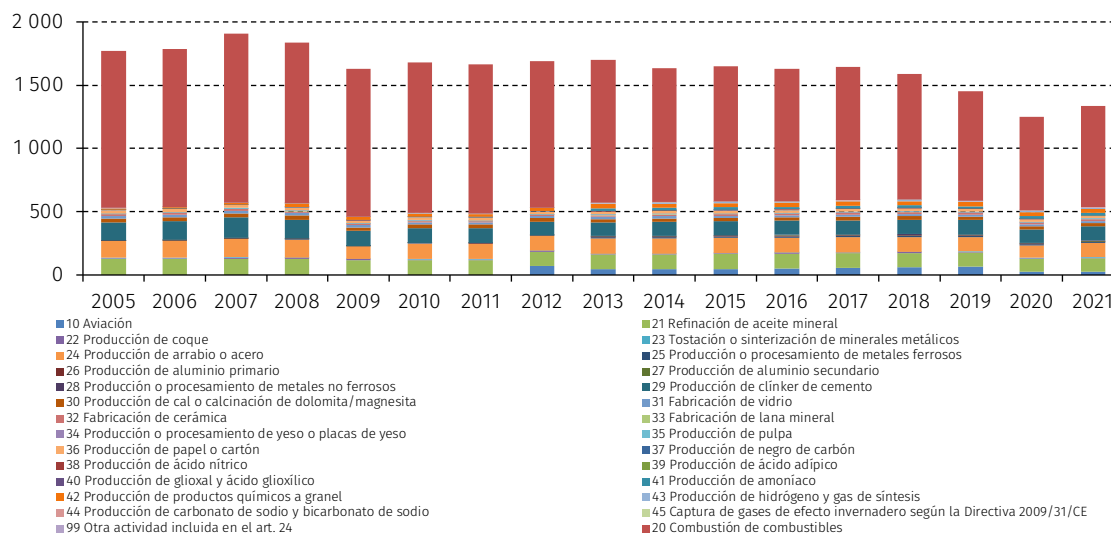
En general, el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE ha demostrado haber contribuido a medir y gestionar las emisiones de GEI dentro del territorio de la UE. También ha ayudado a recaudar recursos financieros adicionales (véase el gráfico 2). Sin embargo, también ha surgido la

necesidad de crear un entorno comercial justo y equitativo para las instalaciones de la UE y contribuir al objetivo más amplio de reducir las emisiones globales de GEI y abordar las fugas de carbono. Por lo tanto, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) se ha introducido como una medida complementaria al sistema de comercio de derechos de emisión de la UE, operado mediante la imposición de un cargo sobre el carbono integrado de ciertas importaciones a la UE que serán igual al cargo impuesto sobre los bienes nacionales producidos en la UE bajo el sistema de comercio de derechos de emisión.

Gráfico 1

Unión Europea: nivel de emisiones de sectores cubiertos por el sistema de comercio de derechos de emisión, 2005-2021

(En Mt CO₂eq)



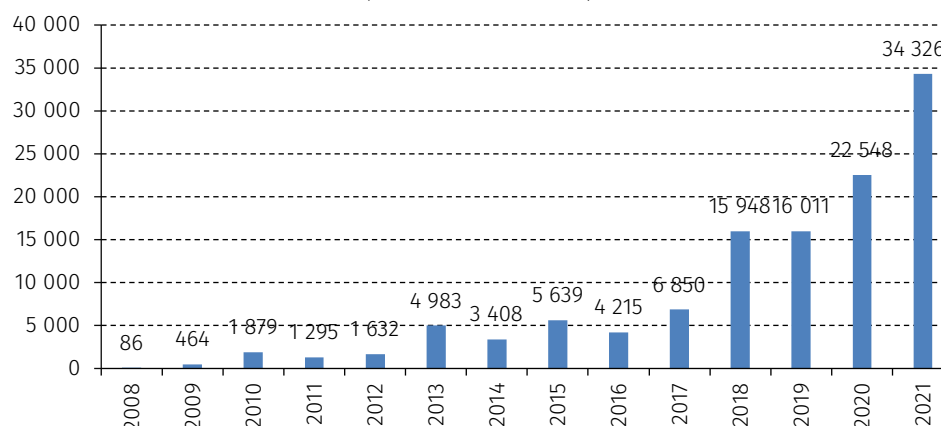
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de la Agencia Ambiental Europea (EEA), *Environmental information systems*, s/f [en línea] <https://www.eea.europa.eu/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

Nota: La información sobre el tipo de actividad de las entidades cubiertas por el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE se basa en la clasificación del Registro de Transacciones Europeo, que difiere de la nomenclatura de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático para categorías de fuentes de emisión de GEI o NACE CODE que es la clasificación estadística europea de actividades económicas.

Gráfico 2

Unión Europea: recursos generados por el sistema de comercio de derechos de emisión, 2008-2021

(En millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Statista "Revenue generated by the European Union Emission Trading System (EU-ETS) from 2008 to 2022", s/f [en línea] <https://www.statista.com/statistics/1326984/european-union-ets-revenue/> [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023].

II. El mecanismo de ajuste en frontera por carbono

A. Antecedentes

El 14 de julio de 2021, la Comisión Europea presentó el paquete Fit for 55, que se basa en la legislación climática y energética actual de la UE con el objetivo de reducir sus emisiones de GEI en un mínimo del 55% para 2030 en comparación con los niveles de 1990, tal y como se establece en el Pacto Verde Europeo (véase el recuadro 2). Este paquete busca modificar varias piezas de la legislación climática de la UE, incluyendo el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE, el Reglamento de Esfuerzo Compartido³, la legislación sobre transporte y uso del suelo, con el fin de concretar la manera en que la Comisión Europea planea cumplir con los objetivos climáticos establecidos en el marco del Pacto Verde Europeo.

Dentro del paquete Fit for 55, la UE ha introducido el mecanismo de ajuste en frontera por carbono como una herramienta histórica para abordar el riesgo de fuga de carbono. Esta situación se da cuando las empresas trasladan la producción a países con restricciones de emisiones más laxas, lo que aumenta las emisiones totales de GEI mundiales. El objetivo del mecanismo de ajuste en frontera por carbono es poner un precio al carbono emitido durante la producción de bienes intensivos en carbono que ingresan a la UE.

Este impuesto de carbono transfronterizo es el primero en su tipo en el mundo y busca desalentar los procesos intensivos en carbono, alentar a los fabricantes a ecologizar (*green*) la mayor cantidad posible de sus procesos y promover una transición hacia una economía más sostenible. La introducción gradual del mecanismo de ajuste en frontera por carbono está alineada con la eliminación gradual de la asignación de derechos de emisión gratuitos en virtud del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE. Se espera que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono entre en vigor a partir del 1 de octubre de 2023, con un período de transición para que los importadores se adapten a los requisitos de datos hasta 2026.

³ El Reglamento de Esfuerzo Compartido (Effort Sharing Regulation) es un marco de políticas, parte de los esfuerzos climáticos y energéticos de la Unión Europea, que vincula los objetivos nacionales de GEI para cada uno de los 27 Estados miembros de la Unión Europea para contribuir colectivamente a una reducción del 30% en las emisiones para 2030 a partir de una línea de base de 2005.

Recuadro 2**El Pacto Verde Europeo y Fit for 55**

La principal estrategia de crecimiento de la UE es el Pacto Verde Europeo, cuyo objetivo es la transición hacia una economía sostenible. Esta iniciativa, presentada en diciembre de 2019, busca que la UE sea el primer continente climáticamente neutral para 2050. Para lograrlo, se ha establecido un Plan de Inversión para el Acuerdo Verde de la UE que cuenta con más de 1 billón de euros de financiamiento.

Además, se ha creado un Mecanismo de Transición Justa para apoyar a las regiones y sectores más afectados por esta transición dentro de la UE. Este mecanismo tiene como objetivo movilizar aproximadamente 55.000 millones de euros durante el período 2021-2027 sobre la base de tres pilares: i) Fondo de Transición Justa, ii) esquema Invest EU de transición justa, y iii) una nueva facilidad de préstamo del sector público. El apoyo se centrará en las regiones que son más intensivas en carbono o con la mayor cantidad de personas que trabajan en combustibles fósiles. Los planes de apoyo incluyen la oferta de oportunidades de capacitación, la facilitación de oportunidades de empleo en nuevos sectores y en transición, el apoyo a la transición a tecnologías bajas en carbono, el suministro de acceso más fácil a préstamos y apoyo financiero a empresas activas en o que comprenden industrias intensivas en carbono, y asistencia técnica a los Estados miembros que la necesiten.

En el marco de estos objetivos, la Comisión Europea ha propuesto un ambicioso objetivo para 2030: reducir las emisiones de GEI en 55% en comparación con los niveles de 1990, lo que se conoce como el paquete Fit for 55. Para respaldar esta propuesta, se está trabajando en la creación de una ley climática europea que establezca una base legislativa para el Pacto Verde. Asimismo, se están revisando todas las leyes de la UE, incluyendo la Directiva de Energía Renovable, el sistema de comercio de derechos de emisión, la Regulación de Esfuerzo Compartido y la Directiva de Impuestos de Energía, para asegurar la alineación de los esfuerzos y objetivos de la región hacia la neutralidad climática.

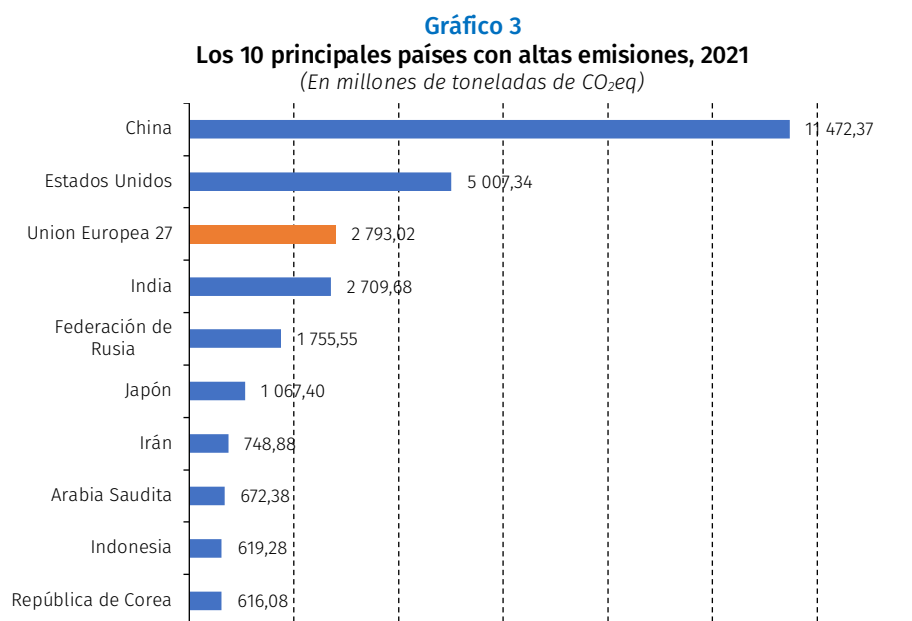
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de A. Lapierre y K. McDougall, *The EU Green Deal explained*, Norton Rose Fulbright, abril 2021 [en línea] <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/c50c4cd9/the-EU-green-deal-explained> [fecha de consulta: 31 de enero de 2023] y Comisión Europea "El mecanismo de transición justa: garantizar que nadie se quede atrás", Financiación y el Pacto Verde (s/fd) [en línea] [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_es#:~:text=The%20Just%20Transition%20Mechanism%20\(JTM,way%2C%20leaving%20no%20one%20behind](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_es#:~:text=The%20Just%20Transition%20Mechanism%20(JTM,way%2C%20leaving%20no%20one%20behind) [fecha de consulta: 27 de marzo de 2023].

Aunque el primer impuesto al carbono transfronterizo del mundo para productos intensivos en carbono aún está en proceso de desarrollo, ha generado un gran interés y respuesta por parte de los socios comerciales de la UE. Un aspecto que ha llamado mucho la atención son los niveles de emisiones de GEI por país. Como se muestra en el gráfico 3, en 2021, los 27 Estados miembros de la UE ocuparon el tercer lugar en los niveles globales de GEI, después de China y los Estados Unidos.

El impuesto transfronterizo de la UE sobre productos intensivos en carbono ha atraído la atención de los socios comerciales de la UE, pero hay preocupación sobre el posible lavado verde (*greenwashing*)⁴ (Zimmer y Holzhausen, 2021), especialmente después de varios escándalos de lavado verde en los mercados financieros europeos en años recientes. Existe preocupación de que las empresas puedan utilizar evaluaciones independientes de emisiones en lugar de las intensidades de emisión predeterminadas por la UE. Esto podría ser particularmente problemático con las emisiones indirectas, incluidas las debidas al uso de electricidad.

Las empresas fuera de la UE podrían estar usando electricidad verde en productos exportados a la UE mientras continúan usando electricidad marrón para producir bienes para mercados fuera de la UE (Zimmer y Holzhausen, 2021). Por lo tanto, el resultado sería simplemente la reubicación del uso de energía renovable, en lugar de la expansión global general como se ha dicho que apunta el mecanismo de ajuste en frontera por carbono (Zimmer y Holzhausen, 2021). En caso de que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono se amplíe para cubrir otros sectores a lo largo de las cadenas de valor, los riesgos de lavado verde se intensifican aún más, ya que la versión actual del mecanismo de ajuste en frontera por carbono no señala cómo se cubrirán las emisiones para productos complejos dentro de las cadenas de valor más allá de los bienes básicos actualmente cubiertos (Zimmer y Holzhausen, 2021).

⁴ El lavado verde, o *greenwashing* en inglés, se define comúnmente como el acto "cuando una empresa u organización gasta más tiempo y dinero en promocionarse a sí misma como sostenible que en minimizar realmente su impacto ambiental" (Robinson, 2022).



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Global Carbon Atlas, *A platform to explore and visualize the most up-to-date on carbon fluxes resulting from human activities and natural processes*, 2023 [en línea] <https://globalcarbonatlas.org/>.

Para abordar estas preocupaciones⁵ se ha acordado una nueva Directiva de Debida Diligencia de Sostenibilidad Corporativa (CSDD) y una Directiva de Informes de Sostenibilidad Corporativa (CSRD) (véase el recuadro 3). Estas directivas requerirán que las empresas proporcionen informes más detallados sobre cuestiones de sostenibilidad y cumplan con nuevos requisitos de certificación para los informes de sostenibilidad. Sin embargo, el lavado verde sigue siendo un tema de debate en la discusión sobre cómo se hará cumplir el impuesto transfronterizo. Esto se debe principalmente a fallas estructurales de las directivas, incluido el alcance limitado de empresas sujetas a las leyes.

Por otro lado, la introducción del nuevo impuesto ha generado controversia en relación con la creciente tendencia hacia el proteccionismo. Los países BRICS (Brasil, la Federación de Rusia, India, China y Sudáfrica) han denunciado el mecanismo de ajuste en frontera por carbono como discriminatorio, refiriendo al mecanismo de ajuste en frontera por carbono como una barrera comercial, mientras que el Ministro de Comercio de Australia ha afirmado que tendría un impacto negativo en el crecimiento económico global y en el comercio internacional libre, ya que correría el riesgo de aumentar el proteccionismo mundial (Pauw, Schaik y Cretti, 2022). Además, se ha argumentado que la política climática de la UE es neocolonial, ya que busca asegurar las materias primas para una transición energética verde y no comparte su tecnología verde.

⁵ El 11 de mayo de 2023, el Parlamento Europeo votó a favor de una nueva directiva sobre el empoderamiento de los consumidores para la transición verde, abriendo el camino para conversaciones con los estados miembros de la UE para finalizar la ley (Parlamento Europeo, 2023). La directiva tiene como objetivo informar mejor a los consumidores sobre sus elecciones respetuosas con el medio ambiente al prohibir el uso de afirmaciones ambientales genéricas como "respetuoso con el medio ambiente", "natural" o "biodegradable" sin pruebas que lo respalden. Fundamentalmente, solo será posible utilizar etiquetas de sostenibilidad basadas en esquemas de certificación oficiales reconocidos o establecidos por las autoridades (Parlamento Europeo, 2023). La directiva también incluye prohibir la introducción de características de diseño que limiten la vida útil de un producto o provoquen un mal funcionamiento prematuro de los productos, con el objetivo de promover la durabilidad de los productos (Parlamento Europeo, 2023). Si bien la directiva y, en su mayoría, su prohibición de declaraciones de neutralidad de carbono han sido bien recibidas por la sociedad civil, todavía hay dudas sobre cómo se implementará esto en el día a día. En especial, es necesario pensar más en cómo no agregar cargas administrativas adicionales a las empresas, en particular a las empresas de menor escala con menos experiencia en el manejo de los requisitos de la administración pública. En relación con el CBAM, aún no hay información sobre cómo se aplicará esta nueva regulación a los productos bajo el esquema del mecanismo de ajuste en frontera por carbono.

Esto se suma a la narrativa política que establece que el norte global fue el principal impulsor de la degradación ambiental por el cual aquellos en el sur global están pagando gran parte del precio. Ha surgido casi la narrativa del neocolonialismo ambiental que señala que el Acuerdo Verde Europeo y el mecanismo de ajuste en frontera por carbono ignoran el impacto ambiental que el impulso europeo por las energías renovables puede tener en las economías del Sur Global (Douo, 2021). Esta narrativa no es nueva; se planteó incluso desde el lanzamiento de los mecanismos de desarrollo limpio dentro del Protocolo de Kioto, cuyo objetivo era estimular el desarrollo sostenible y la reducción de emisiones, al tiempo que brindaba a los países industrializados cierta flexibilidad en la forma en que cumplen sus objetivos de reducción o limitación de emisiones.

Recuadro 3

Diligencia Debida de Sostenibilidad Corporativa (CSDD) y Directiva de Informes de Sostenibilidad Corporativa (CSRD)

El 23 de febrero de 2022, la Comisión Europea aprobó una nueva propuesta para la Directiva de Diligencia Debida de Sustentabilidad Corporativa (CSDD) que establece el deber de diligencia debida para que las empresas identifiquen, prevengan, terminen o mitiguen los impactos negativos de sus operaciones sobre las personas y el medio ambiente. Esta directiva tiene como objetivo apoyar la transición de la UE hacia una economía verde y climáticamente neutra. Para cumplir con esta directiva, se requiere que las empresas:

- Integren la diligencia debida en las políticas corporativas.
- Identifiquen impactos adversos reales o potenciales sobre los derechos humanos y el medio ambiente.
- Prevengan o mitiguen impactos potenciales.
- Establezcan y mantengan un procedimiento de quejas.
- Supervisen la eficacia de las políticas y medidas de diligencia debida.
- Comuniquen públicamente la implementación de la diligencia debida.

La directiva se aplicará a las operaciones propias de una empresa, sus subsidiarias y sus cadenas de suministro, incluidas las relaciones comerciales directas e indirectas. Las empresas que caen dentro del alcance de la directiva son aquellas con más de 500 empleados y más de 150 millones de euros en facturación neta mundial o aquellas que operan en sectores definidos de alto impacto, incluidos la minería y las industrias extractivas, la agricultura y los textiles, que tienen más de 250 empleados y una facturación neta de más de 40 millones de euros en todo el mundo. Las empresas extranjeras que operan en la UE y tienen una facturación dentro de la Unión que está alineada con los dos grupos de empresas anteriores también están sujetas a la directiva. Las pymes no están directamente dentro del alcance. Las reglas sobre dicha diligencia debida de sustentabilidad corporativa se aplicarán a través de las leyes de los Estados miembros existentes sobre las obligaciones de los directores y las violaciones de estas, lo que permitirá que las autoridades impongan sanciones, incluidas multas y órdenes de cumplimiento, cuando sea necesario.

Además, se ha propuesto la Directiva de Informes de Sostenibilidad Corporativa (CSRD) para respaldar la CSDD. El CSRD incluye una serie de requisitos de información y divulgación sobre diversos temas de sostenibilidad, que van desde el plan de la empresa para alcanzar los objetivos de cero emisiones netas hasta la implementación de la debida diligencia. La propuesta se presentó en abril de 2021 con el objetivo de establecer estándares de informes que sean coherentes con los indicadores de las Regulaciones Generales de Divulgación de Finanzas Sostenibles de la UE (Sustainable Finance Disclosure Regulations, SFDR) y se basen en los indicadores de la Regulación de Taxonomía de la UE.

La propuesta ha recibido atención, ya que se considera como una enmienda a la Divulgación de Informes No Financieros (Non-Financial Reporting Disclosure, NFRD) debido a los siguientes aspectos: i) amplía los requisitos de informes a empresas adicionales, incluyendo todas las grandes empresas^a y las pymes que cotizan en bolsa; ii) exige a las empresas que presenten informes de sostenibilidad de conformidad con las normas obligatorias de la UE; iii) asegura que la información se divulgue como parte de los informes de gestión de las empresas; y iv) introduce una garantía de auditoría de la información de sostenibilidad comunicada en toda la UE. Es decir, el objetivo del CSRD es establecer un marco común de información para los datos de sostenibilidad y recopilar información fiable y comparable sobre los riesgos de sostenibilidad que sea pública para todos los interesados. Las empresas afectadas deberán empezar a informar sobre su año fiscal 2024 a partir de 2025.

Desde la publicación de las propuestas del CSDD y el CSRD, se han recibido críticas por parte de varios sectores. Con respecto al CSDD, se ha cuestionado su alcance, dado que se ha dejado fuera de la regulación a agricultores, mujeres, mineros, trabajadores informales, subcontratistas y otros grupos en situación de vulnerabilidad al comienzo de la cadena de suministro. Por ejemplo, la Coalición Europea para la Justicia Corporativa ha señalado que el 99% de las empresas de la industria textil son pequeñas con menos de 50 empleados, excluyéndolas de la obligación de garantizar la diligencia debida. La organización también ha señalado que muchas veces las comunidades no tienen los recursos para acceder a la información que tienen las empresas para certificar los daños, a pesar de que las legislaciones permiten la interposición de demandas colectivas y la representación de las víctimas por parte de la sociedad civil.

En el evento del grupo de trabajo de Conducta Empresarial Responsable en el Parlamento Europeo en febrero de 2023, se ha señalado que los pequeños agricultores consideran que los riesgos de la diligencia debida llevan a las empresas a “desconectar de los proveedores ‘riesgosos’ y cambiar a áreas ‘más seguras’”. Además, se ha criticado la falta de consideración de las dimensiones de género en la diligencia debida. Por otro lado, en relación con la CSRD, se ha señalado que, dado que solo se aplicará a los activos con sede en Europa, solo una pequeña parte de las inversiones de los administradores de activos europeos estarán sujetas a la directiva. Esto probablemente continuará limitando la disponibilidad de datos cruciales de sostenibilidad.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de F. Bogart, “10 cosas que debe saber sobre la propuesta de diligencia debida de sostenibilidad corporativa de la Unión Europea”, *Norton Rose Fulbright*, 6 abril de 2022 [en línea] <https://www.regulationtomorrow.com/UE/10-things-to-know-about-the-eu-corporate-sustainability-due-diligence-proposal/> [fecha de consulta: 22 de febrero de 2023]; A. Smith-Roberts, “Todo lo que necesita saber sobre la CSDD de la Unión Europea y la CSRD de la Unión Europea”, *Levin Sources*, 3 de mayo de 2022, [en línea] <https://www.levinources.com/knowledge-centre/insights/eu-csdd-eu-csrd-mining> [fecha de consulta: 22 de febrero de 2023]; C. Viera y otros, “Los pequeños productores del sur global suben al escenario para la CSDD inclusiva”, *Euractiv*, 20 de febrero de 2022 [en línea] <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/opinion/smallholders-from-global-south-take-the-stage-for-inclusive-csdd/> [fecha de consulta: 22 de febrero de 2023], y M. Banchón “Responsabilidad empresarial europea: ¿y la mujer rural latinoamericana?”, *DW.com*, 8 de marzo de 2023 [en línea] <https://www.dw.com/es/responsabilidad-empresarial-europea-y-la-mujer-rural-latinoamericana/a-64913457?maca=es-Whatsapp-sharing> [fecha de consulta: 13 de marzo de 2023].

^a En la UE, una empresa se define como grande, si al menos cumple con dos de los siguientes criterios: i) 40 millones de euros en facturación neta; ii) 20 millones de euros en balance, o iii) más de 250 empleados.

En una nota positiva, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono ha generado debates en muchos países para que reconsideren sus políticas de reducción de emisiones para industrias intensivas en energía, lo que indica un efecto dominó más amplio. Aunque el mecanismo de ajuste en frontera por carbono no se discutió ampliamente durante las negociaciones climáticas de la ONU en Glasgow en noviembre de 2021, la Comisión Europea ha informado que varios países, como el Canadá y el Japón, están planeando iniciativas similares. Además, se está considerando el lanzamiento de un club climático, una plataforma impulsada por el G7 para unir a los países que cooperan en esquemas climáticos, incluidos el mecanismo de ajuste en frontera por carbono de la UE y la Ley de Reducción de la Inflación de los Estados Unidos⁶ (véase el recuadro 4).

Se han tomado también medidas a nivel nacional, como el anuncio de la Federación de Rusia de su objetivo de neutralidad de carbono para 2060 y la adopción de una taxonomía de proyectos verdes y de transición, así como la elaboración de una base para un futuro sistema de control y regulación del carbono. Antes del conflicto entre la Federación de Rusia y Ucrania, se consideraba que la Federación de Rusia era altamente susceptible a los impactos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, ya que sus exportaciones a la UE incluyen sectores sujetos a impuestos, como fertilizantes (26,9% de las exportaciones rusas a la UE), hierro y acero (13,9%) y aluminio (12%) (Pauw, Schaik y Cretti, 2022). Sin embargo, debido a

⁶ La Ley de Reducción de la Inflación de 2022 (*Inflation Reduction Act, IRA*) es una ley federal histórica de los Estados Unidos que tiene como objetivo frenar la inflación, entre otras medidas, invirtiendo en la producción de energía doméstica mientras promueve la energía limpia. Fue aprobada por el 117.º Congreso de los Estados Unidos y firmada como ley por el presidente Joe Biden el 16 de agosto de 2022. La Ley de Reducción de la Inflación es la legislación federal más grande que se ha hecho jamás para abordar el cambio climático. Según la Oficina de Presupuesto del Congreso de los Estados Unidos (2022), invertirá 391.000 millones de dólares en disposiciones relacionadas con la seguridad energética y el cambio climático.

las sanciones actuales de la UE hacia la Federación de Rusia en respuesta al conflicto, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono se ha vuelto menos relevante para la Federación de Rusia.

Recuadro 4

El Grupo de los 7 (G7) acuerda establecer un club climático

En junio de 2022, los líderes de la Argentina, la India, Indonesia, Senegal, Sudáfrica, Ucrania y el G7 se reunieron en Elmau, Alemania, en una cumbre de dos días con el tema general de progreso hacia un mundo equitativo. En un comunicado de 28 páginas emitido por los líderes del G7, se reafirmó el compromiso y el apoyo hacia Ucrania, así como la eliminación gradual de la dependencia de la energía rusa sin comprometer los objetivos climáticos y ambientales. También se reforzaron los compromisos en materia de seguridad alimentaria mundial durante esta cumbre.

Estos compromisos se resumieron en que los líderes respaldaron los objetivos de un club climático abierto y cooperativo, y trabajarán con los socios para establecerlo a fines de 2022. La declaración establece que el Club se basará en tres pilares: i) fomentar políticas de mitigación del cambio climático ambiciosas y transparentes hacia la neutralidad climática; ii) transformar las industrias para acelerar la descarbonización; y iii) impulsar la ambición internacional a través de asociaciones y cooperación para facilitar la acción climática y promover una transición energética justa.

La declaración señala que los países del G7 “se comprometerán con un sector de carreteras altamente descarbonizado para 2030, un sector energético total o predominantemente descarbonizado para 2035, y priorizando pasos concretos y oportunos hacia el objetivo de acelerar la eliminación del carbón doméstico sin cesar”. Además, la declaración señala que los países del G7 “han terminado con el nuevo apoyo público directo para la generación de energía térmica de carbón internacional sin cesar para fines de 2021” y “se comprometen a terminar con el nuevo apoyo público directo para el sector internacional de energía de combustibles fósiles sin cesar para fines de 2022”.

Desde la firma del acuerdo, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial han mostrado su apoyo a la iniciativa. Sin embargo, el club solo incluye a los países del G7, dejando fuera a naciones con altas emisiones de gases contaminantes como China, India, Indonesia y Sudáfrica. Además, cómo funcionará el Club en la práctica sigue siendo incierto. Hay preocupaciones sobre cómo se relacionará con los objetivos nacionales y la equidad, así como desafíos metodológicos, como el hecho de que los Estados Unidos aún no han implementado un precio al carbono.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Grupo de los 7 (G7) “G7 Leaders’ Communiqué”, 2022 [en línea] <https://www.consilium.europa.eu/media/57555/2022-06-28-leaders-communicue-data.pdf> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].) y M. Nienaber. y J. Ainger, “G-7 Launches Climate Club to Try and Avoid Green Trade Wars”, *Revista Time*, 28 de junio de 2022 [en línea] <https://time.com/6191816/g-7-climate-club-tariffs-2022/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

A lo largo de los años, los países de la subregión han reducido su vulnerabilidad al cambio climático y han mejorado su capacidad de adaptación, en parte gracias a los esfuerzos regionales para proporcionar a los encargados de formular políticas información confiable y útil para el diseño de políticas climáticas. Un ejemplo es el Plan de Acción de Santiago anunciado por los ministros de Hacienda de Chile y Finlandia en la 26ª Conferencia de las Partes (COP) en línea con la Coalición de ministros de Hacienda para la Acción Climática. El Plan de Acción de Santiago se centra en seis pilares que establecen las áreas clave para el compromiso político de la Coalición: i) estrategias de transición hacia economías bajas en emisiones de carbono y resilientes al clima; ii) las funciones y capacidades de los ministerios de finanzas en la política climática; iii) precio del carbono; iv) el cambio climático en la gestión macroeconómica y las finanzas públicas; v) desarrollo del sector financiero que sustente la mitigación y la adaptación, y vi) preparación e implementación de las contribuciones determinadas a nivel nacional (Coalición de Ministros de Finanzas para la Acción Climática, 2019).

Se han observado también iniciativas a nivel nacional en algunos países. Por ejemplo, tras una señal clara de compromiso por parte de la Oficina del Presidente y del propio Presidente, el Ministerio de Energía y Ambiente (MINAE) de Costa Rica elaboró en 2019 el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 de Costa Rica (Cárdenas, Bonilla y Brusa, 2021). Para ello, el MINAE se acercó a los sectores y ministerios pertinentes para desarrollar enfoques sectoriales para la descarbonización. Las

universidades locales analizaron los costos y beneficios de estos enfoques, mientras que la sociedad civil y el sector privado pudieron brindar sus perspectivas. Al fomentar un enfoque integral del gobierno, el MINAE trabajó con el Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica de Costa Rica (MIDEPLAN) y el Ministerio de Hacienda, lo que llevó a la definición de objetivos políticos específicos y al compromiso de MIDEPLAN de incorporar objetivos de descarbonización en el plan de desarrollo económico del país, en el proceso de planificación y en la asignación de recursos.

B. Características principales

1. Sectores

Aunque aún hay muchos detalles por definir sobre la implementación del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, la Comisión Europea ha anunciado que inicialmente se aplicará a ciertos productos específicos en sectores intensivos en carbono y con riesgo de fuga de carbono (véanse el cuadro 1 y el recuadro 5). Estos productos incluyen: i) hierro y acero, ii) cemento, iii) fertilizantes, iv) aluminio, v) electricidad e hidrógeno, siguiendo sus altos niveles de indicadores de fuga de carbono. El Parlamento Europeo ha manifestado su intención de incluir los plásticos y productos químicos en 2026, y cubrir todos los sectores incluidos en el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE para 2030, lo que podría implicar que los productos terminados o semiterminados, como los automóviles, también se vean afectados. Tras el acuerdo provisional, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono se extendería hasta incluir todos los sectores que conforman el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE para el año 2030 y seguirá el mismo modelo del sistema de comercio de derechos de emisión.

Cuadro 1

Unión Europea: los principales sectores con riesgo de fuga de carbono y con altas emisiones de carbono

Los 15 principales sectores con riesgo de fuga de carbono						
		(1) Intensidad comercial	(2a) Intensidad de las emisiones directas [kg CO ₂ / EUR]	(2b) Intensidad de las emisiones indirectas [kg CO ₂ / EUR]	(2) Intensidad de emisión [kg CO ₂ / EUR] (2a+2b)	(3) Indicador de fuga de carbono (1*2)
Código NACE		Periodo 13-'15				
19,10	Fabricación de productos de horno de coque	1,089	18,397	-0,113	18,284	20,119
08,99	Otras industrias extractivas n.c.o.p.	1,733	1,948	0,253	2,2	3,815
19,20	Fabricación de productos refinados del petróleo	0,258	11,44	1,031	12,471	3,222
07,10	Minería de minerales de hierro	0,864	2,734	0,49	2,897	2,536
23,51	Fabricación de cemento	0,101	22,891	1,33	24,221	2,455
20,15	Fabricación de fertilizantes y compuestos nitrogenados	0,318	7,084	0,553	7,636	2,418
24,10	Fabricación de productos básicos de hierro y acero y de ferroaleaciones	0,257	6,859	1,414	8,273	2,121
20,13	Fabricación de otros productos químicos básicos inorgánicos	0,54	1,679	1,359	3,038	1,638
24,42	Producción de aluminio	0,352	1,618	3,011	4,629	1,632
23,11	Fabricación de vidrio plano	0,237	5,46	0,631	6,091	1,457
14,11	Fabricación de ropa de cuero	0,83	0	1,383	1,383	1,147
20,14	Fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos	0,49	1,763	0,39	2,153	1,049
23,31	Fabricación de baldosas y losas de cerámica	0,411	2,002	0,548	2,55	1,049
24,43	Producción de plomo, zinc y estaño	0,306	1,342	2,025	3,367	1,031
20,11	Fabricación de gases industriales	0,06	1,728	15,091	16,819	1,021

Fuente: Consejo Europeo, “‘Fit for 55’: Council and Parliament reach provisional deal on EU emissions trading system and the Social Climate Fund, comunicado de prensa, 18 de diciembre de 2022 [en línea] <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/12/18/fit-for-55-council-and-parliament-reach-provisional-deal-on-eu-emissions-trading-system-and-the-social-climate-fund/> [fecha de consulta: 6 de febrero de 2023].

Recuadro 5**Unión Europea: el sistema de comercio de derechos de emisión, fase 4, lista de fugas de carbono, 2021-2030**

En el contexto del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE, la fuga de carbono se calcula como el cociente entre el aumento de las emisiones fuera de la UE y las reducciones correspondientes en la UE, considerando la tendencia bidireccional como consecuencia del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE. De acuerdo con la Directiva RCDE revisada, se considera que un sector o subsector “está expuesto a un riesgo significativo de fuga de carbono si:

- La suma de los costes adicionales directos e indirectos inducidos por la aplicación de la presente Directiva daría lugar a un aumento sustancial de los costes de producción, calculados como proporción del valor añadido bruto, de al menos 5% y,
- La intensidad del comercio con terceros países, definida como la relación entre el valor total de las exportaciones a terceros países más el valor de las importaciones de terceros países y el tamaño total del mercado para la UE, es superior al 10%”.

Sobre la base de estos criterios, se realizó una evaluación de la fuga de carbono por código NACE para la lista actualizada de 2021-2030. Como punto de partida, la Comisión evaluó 245 sectores industriales clasificados en las secciones de “extracción de minas y canteras” y “manufactura” de la clasificación estadística de actividades económicas de la NACE. En mayo de 2018 se publicó una lista preliminar de fugas de carbono que presentaba los resultados de la evaluación de primer nivel. Esta lista contenía 44 sectores que, además de otros 19 sectores y subsectores, se incluyeron en la lista después de la evaluación de segundo nivel. Todas las evaluaciones de segundo nivel concluyeron en septiembre de 2018. Como resultado, la lista final de fugas de carbono identifica 63 sectores y subsectores que cubren el 96% de las emisiones industriales.

Todo el proceso estuvo respaldado por consultas con las partes interesadas, incluidos debates en el Grupo de Expertos sobre política de cambio climático y reuniones bilaterales con los sectores interesados. Si bien la lista preliminar de fugas de carbono y los cálculos detrás de la lista están disponibles públicamente, no se encuentran disponibles más datos de respaldo sobre la lista final de fugas de carbono.

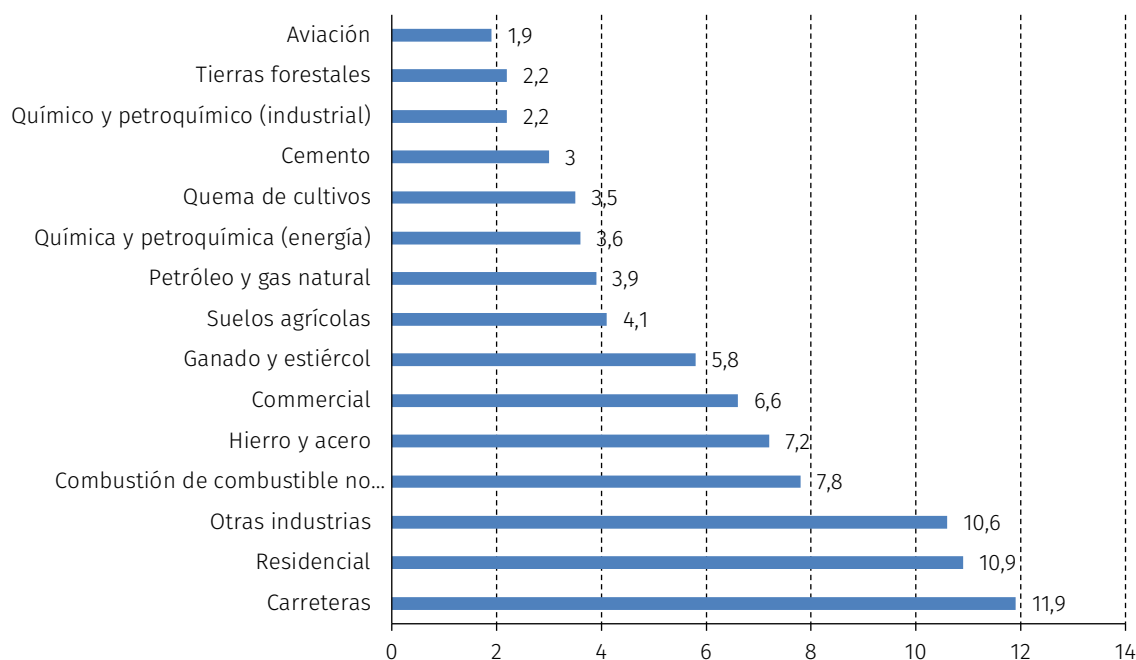
Fuente: Comisión Europea, “Carbon leakage”, *Climate Action*, s/fc [en línea] https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/free-allocation/carbon-leakage_en y Centro de Información de Política Climática, (s/f) [en línea] <http://climatepolicyinfohub.eu/carbon-leakage-and-industrial-innovation.html>.

La lista de los principales sectores con fugas de carbono de la UE difiere de los sectores con más emisiones de carbono a nivel global que se ven en el gráfico 4, debido al método de cálculo único y los criterios de evaluación establecidos por la directiva del sistema de comercio de derechos de emisión revisada que analiza aspectos que incluyen la intensidad del comercio y la intensidad de las emisiones (Comisión Europea, s/fd). La selección de estos sectores es muy irrelevante para la canasta de importaciones de la UE, ya que representaron el 3,9% de las importaciones mundiales totales a la UE; las importaciones de hierro y acero representaron el 58,1% de las importaciones cubiertas por el mecanismo de ajuste en frontera por carbono en 2021 (véase el gráfico 5).

Gráfico 4

Los principales sectores con riesgo de fuga de carbono y con altas emisiones de carbono de la UE

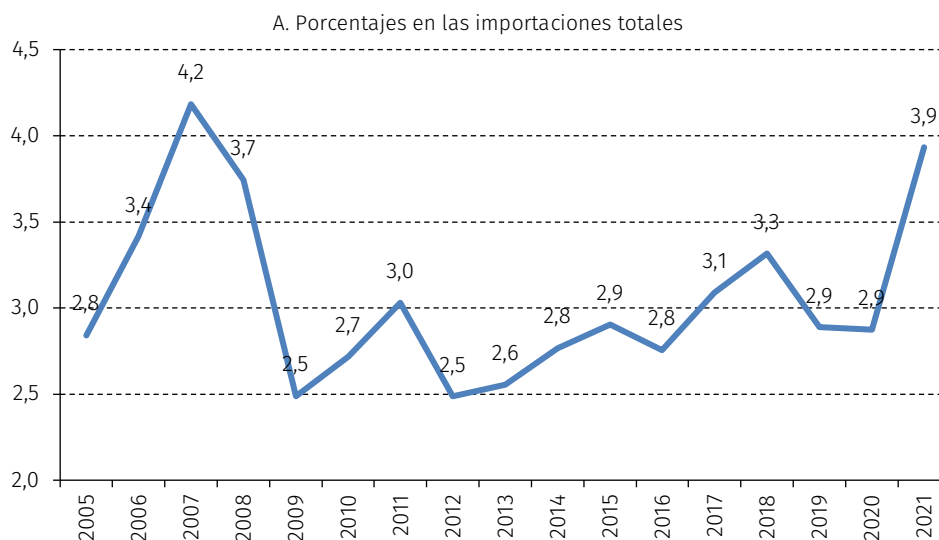
Los 15 principales sectores con altas emisiones de carbono a nivel global
(En porcentajes de emisiones de GEI global)



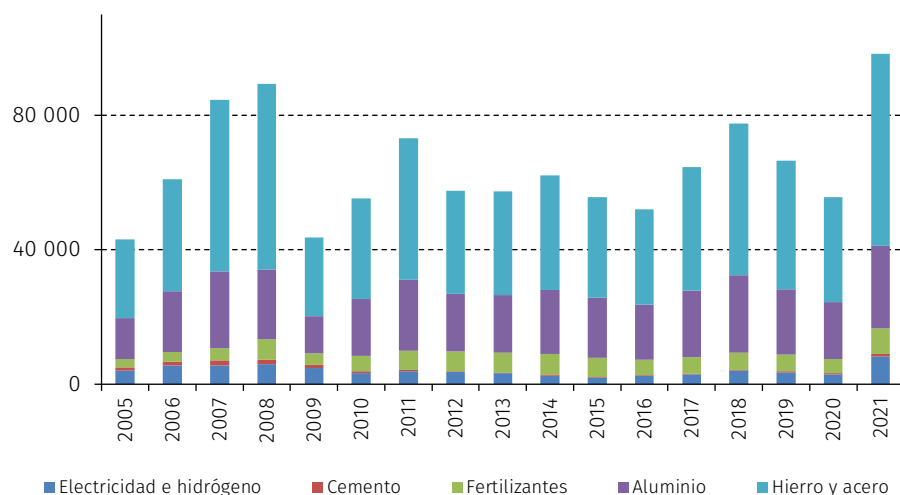
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de *Our World in Data, Emissions by sector ¿Where do greenhouse gases come from? How much comes from electricity, transport, and land use?*, s/f [en línea] <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>. [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

Gráfico 5

Unión Europea: volumen de importación mundial de los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, 2005-2021



B. Composición de las importaciones de los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono
(En millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE, "Acceso gratuito a datos detallados de comercio global", 2023 [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

Nota: La lista de los subsectores dentro de los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono se encuentra en el anexo 1.

2. Pago de emisiones

El sistema del mecanismo de ajuste en frontera por carbono se basará en la misma estructura del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE, donde los importadores deberán comprar certificados de carbono correspondientes al precio del carbono que se habría pagado si los bienes se hubieran producido bajo las normas de fijación de precios de carbono de la UE. Los certificados se calcularán según el precio promedio semanal de la subasta de los derechos de emisión del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE en euros por tonelada de CO₂ emitida, que se encuentra actualmente en torno a los 94 euros por tonelada (7 de febrero de 2023). Serán las autoridades nacionales las encargadas de autorizar el registro de los declarantes en el sistema del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, supervisar y verificar las declaraciones y vender los certificados del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a los importadores. Sin embargo, si un productor fuera de la UE puede demostrar que ya pagó por el carbono utilizado en la producción de los bienes importados en un tercer país, el importador de la UE podrá deducir el costo correspondiente en su totalidad. Los detalles sobre cómo se materializará esto aún están pendientes.

3. Tipos de emisiones

El mecanismo de ajuste en frontera por carbono se aplicará en conjunto con la eliminación progresiva de los derechos de emisión del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE, abarcando todas las emisiones generadas por los procesos productivos de los sectores en cuestión. En la fase actual del proceso, solo se tendrán en cuenta y gravarán las emisiones directas, pero en la segunda fase de implementación también se incluirán las emisiones indirectas en el cálculo del contenido de carbono de los productos importados, tal como se acordó provisionalmente entre el Parlamento Europeo y el Consejo el 13 de diciembre de 2022 en relación con el mecanismo de ajuste en frontera por carbono (véase el recuadro 6 para obtener más información sobre las emisiones indirectas).

Esto significa que, a partir de 2026, los importadores tendrán que cubrir con certificados del mecanismo de ajuste en frontera por carbono tanto las emisiones directas como las indirectas relacionadas con el proceso de producción de los productos importados. Como se espera que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono tenga un período de transición para que los importadores se adapten a los requisitos de informes hasta finales de 2025, los importadores de la UE deberán cumplir

inicialmente con los requisitos de información en virtud del mecanismo de ajuste en frontera por carbono hasta 2025 y, a partir de 2026, tendrán que presentar sus certificados del mecanismo de ajuste en frontera por carbono y hacer frente al impacto financiero correspondiente.

Recuadro 6 **Emisiones directas e indirectas**

De acuerdo con el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (*GHG Protocol*)^a, las emisiones de GEI se dividen en dos categorías principales según su origen: “directas” e “indirectas”. Las emisiones de alcance 1, que se consideran emisiones “directas”, abarcan todas las emisiones que una organización genera directamente a través de sus actividades y operaciones, incluyendo fábricas, almacenes, oficinas y flotas de vehículos de propiedad de la organización.

En términos generales, las emisiones indirectas se dividen en alcance 2 y alcance 3. El alcance 2 se refiere a todas las emisiones asociadas con el consumo de electricidad, calor o vapor de la empresa en sus instalaciones o flotas de vehículos, mientras que el alcance 3 cubre otras emisiones indirectas como la producción y transporte de bienes comprados por la empresa. A menudo, los objetivos de reducción de emisiones ya se establecen para los alcances 1 y 2 a nivel organizacional o incluso a nivel de país.

Este no es el caso de las emisiones de alcance 3. Las emisiones indirectas que se encuentran en el alcance 3 son aquellas que no son generadas directamente por la empresa, sino que ocurren en la cadena de valor aguas arriba y aguas abajo. El problema de medir las emisiones de alcance 3 radica en que las actividades que las producen son necesarias para el funcionamiento de la organización, aunque no sean generadas directamente por ella. En el caso de empresas manufactureras, las emisiones de alcance 3 incluyen las emisiones de sus proveedores y en la cadena de valor de sus productos, así como las relacionadas con el transporte y distribución aguas abajo, y las del uso del producto a lo largo de su ciclo de vida.

En el contexto del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, actualmente, el acuerdo del mecanismo de ajuste en frontera por carbono no especifica si se medirán las emisiones de alcance 3 al calcular el contenido de carbono de los productos importados. Independientemente de esto, incluir emisiones indirectas podría tener grandes beneficios ambientales, ya que hay emisiones significativas asociadas con los procesos de combustión utilizados para generar electricidad, calor y vapor.

Sin embargo, incluir las emisiones indirectas no solamente podría generar problemas de medición y verificación, sino también entraría en conflicto con la presión para alinear el alcance del mecanismo de ajuste en frontera por carbono (emisiones directas e indirectas) con el del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE (emisiones directas). La transferencia total o parcial de los costos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, predominantemente de emisiones indirectas, a los productores de fuera de la UE a lo largo de la cadena de valor también es un aspecto por considerar. Esto será particularmente relevante si y cuando los productos aguas abajo (*downstream*) complejos se incluyan en la lista de productos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en el futuro, lo que dejaría a numerosos proveedores aguas arriba (*upstream*) con mayores costos de producción, ya que ellos también soportarían los costos financieros de las emisiones de GEI. En este contexto, el apoyo público y privado, ya sea a través de recursos financieros o desarrollo de capacidades, brindado a estos proveedores aguas arriba para reducir la huella de GEI no solo podría ayudar a mantener estos negocios y conservar el empleo, sino que también ayudaría en la transición ecológica de la economía y crearía nuevas oportunidades de empleo.

Fuente: Global Climate Initiatives *Direct and indirect emissions: Mapping of SCOPES 1, 2 and 3 according to the GHG Protocol*, s/f [en línea] <https://globalclimateinitiatives.com/en/e-brochures-knowledge/direct-and-indirect-emissions/> [fecha de consulta: 9 de febrero de 2023].

^a El GHG Protocol establece marcos estandarizados globales integrales para medir y gestionar las emisiones de GEI.

4. Datos requeridos

Según el mecanismo de ajuste en frontera por carbono, los importadores de la UE deberán recopilar, declarar y verificar los siguientes datos: i) la cantidad total de productos importados; ii) las emisiones directas e indirectas reales integradas en los productos importados, y iii) el precio del carbono que se haya pagado por los productos en el país de origen. A diferencia del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE, se desconoce cómo se llevará a cabo el monitoreo, informe y verificación en relación

con el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Es posible que se soliciten datos verificados sobre emisiones, siguiendo el ejemplo del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE. La UE ha propuesto postergar la implementación completa del mecanismo de ajuste en frontera por carbono hasta 2026 para recopilar datos sobre emisiones, lo que puede ser considerado como una preparación para el proceso. Aunque aún hay muchos detalles por definir, se ha mencionado que los importadores de la UE podrán utilizar valores predeterminados para las emisiones de CO₂ de cada producto para determinar la cantidad de certificados que necesiten comprar (Comisión Europea, 2021a).

5. Plan europeo del uso de recursos

Actualmente, los ingresos obtenidos del sistema del mecanismo de ajuste en frontera por carbono serán destinados al presupuesto de la UE. La Comisión propone que el 75% de los ingresos se destinen como un nuevo recurso propio al presupuesto de la Unión, mientras que el 25% restante se destina a los Estados miembros. El comisario Johannes Hahn ha mencionado que los ingresos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, junto con otros recursos propios de diversas fuentes, se utilizarán para financiar el plan de recuperación “Next Generation EU COVID-19” aprobado en 2020 (Comisión Europea, 2021b). La Comisión ha estimado que los ingresos aumentarán alrededor de 1.000 millones de euros por año entre 2026 y 2030, sin tener en cuenta la incertidumbre causada por el actual conflicto entre la Federación de Rusia y Ucrania. Se espera que estos recursos también se utilicen para impulsar una transición ecológica en la UE.

En línea con la gran cantidad de apoyo brindado para la descarbonización de las industrias, se han asignado 20 millones de euros adicionales de asignaciones al Fondo de Innovación para demostrar tecnologías innovadoras bajas en carbono y descarbonizar el sector marítimo. El Fondo de Modernización se dedicará a apoyar a los 10 Estados miembros de la UE⁷ con ingresos más bajos en la modernización de sus sistemas energéticos y mejorar la eficiencia energética. Mientras tanto, el Fondo Social para el Clima se utilizará para ayudar a los hogares vulnerables, las microempresas y los usuarios del transporte a hacer frente a los impactos en los precios del mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Las medidas para amortiguar los impactos podrían incluir aumentar la eficiencia energética de los edificios, renovarlos y ofrecer apoyo financiero temporal y limitado.

Recuadro 7

Uso de los ingresos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono para la transición verde

El acuerdo provisorio sobre el mecanismo de ajuste en frontera por carbono y la reforma del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE, negociados entre el Parlamento Europeo y el Consejo, hacen referencia al apoyo para la transición por medio de diferentes mecanismos de financiamiento, incluyendo el Fondo de Innovación, el Fondo de Modernización y un nuevo Fondo Climático Social. En particular, el Fondo de Modernización está diseñado para ayudar a los Estados miembros de bajos ingresos en su camino hacia la neutralidad climática, y se espera que la lista de Estados miembros beneficiarios se amplíe. Además, estos acuerdos estipulan que los ingresos nacionales obtenidos por la subasta de permisos de emisión se utilizarán en actividades relacionadas con el clima.

A pesar de que la UE tiene la intención de destinar parcialmente los ingresos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a fines relacionados con el clima, aún no se ha mencionado explícitamente el uso de los ingresos para apoyar una transición verde dentro de la UE. Es decir, por el momento no se ha mencionado específicamente el apoyo que se brindará a los productores dentro del unión para su transición hacia una economía más verde. No obstante, algunos miembros del Parlamento Europeo han instado a proporcionar apoyo financiero a los países menos desarrollados para la descarbonización de sus industrias manufactureras, con la condición de que este apoyo sea al menos equivalente en valor financiero a los ingresos generados por la venta de los certificados del mecanismo de ajuste en frontera por carbono.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de B. Chartier, “Agreement on CBAM: A long way to go”, Institute for European Environmental Policy, 16 de enero de 2023 [en línea] <https://ieep.eu/news/agreement-on-cbam-a-long-way-to-go/> [fecha de consulta: 8 de febrero de 2023] y Parlamento Europeo, “El Parlamento respalda nuevas reglas para productos sostenibles y duraderos y no lavado verde”, *Nota de prensa*, 11 de mayo de 2023 [en línea] <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20230505IPR85011/parliament-backs-new-rules-for-sustainable-durable-products-and-no-greenwashing> [fecha de consulta: 16 de mayo de 2023].

⁷ Los Estados miembros beneficiarios son Bulgaria, Croacia, Chequia, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Polonia, Rumania y Eslovaquia.

Sin embargo, aún no se ha tomado una decisión sobre el apoyo empresarial (véase el recuadro 7). Esto significa que el acuerdo provisional sobre el mecanismo de ajuste en frontera por carbono no incluye soluciones explícitas de exportación o recursos asignados para proporcionar una capa de protección a los exportadores de la UE. En relación con esto, se ha planteado la pregunta de si es necesario proteger a los exportadores de la UE, ya que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono tiene como objetivo nivelar el campo de juego entre los productos que exportan a la UE y los productores nacionales dentro de la UE, y tiene la intención de eliminar gradualmente los derechos de emisión gratuitos. Esto ha planteado serias preocupaciones sobre la competitividad de los productores nacionales de la UE en el extranjero.

C. Estado de legislación

La propuesta del mecanismo de ajuste en frontera por carbono fue presentada formalmente por la Comisión Europea⁸ el 14 de julio de 2021. Después, el 15 de marzo de 2022, el Consejo aprobó su posición general sobre el mecanismo de ajuste en frontera por carbono, mientras que el 22 de junio de 2022, el Parlamento Europeo adoptó su propia posición. Aunque las enmiendas del Consejo tenían un alcance limitado, la posición del Parlamento Europeo reflejó una revisión más exhaustiva de la propuesta de la Comisión. Luego, el Consejo y el Parlamento Europeo llevaron a cabo negociaciones y llegaron a un acuerdo provisional el 13 de diciembre de 2022, que aún debe ser confirmado por los embajadores de los Estados miembros de la UE y por el Parlamento Europeo, y adoptado por ambas instituciones antes de ser definitivo.

Este acuerdo provisional está sujeto a ciertos aspectos relacionados con el mecanismo de ajuste en frontera por carbono que aún se están negociando en la legislación. A pesar de que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono entrará en vigor junto con la eliminación gradual de los derechos de emisión gratuitos del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE, aún no se ha definido cómo se llevará a cabo la eliminación gradual de los derechos de emisión gratuitos para los cinco sectores cubiertos por el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Asimismo, la UE asegura que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono cumple plenamente con las normas de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y las leyes climáticas internacionales. Sin embargo, Bacchus (2021) ha planteado las siguientes interrogantes sobre la compatibilidad del mecanismo de ajuste en frontera por carbono con las normas comerciales internacionales y los principios ambientales.

En primer lugar, puede haber una incompatibilidad con la regla de tratamiento nacional (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, Artículo I) que requiere que cualquier ventaja otorgada a los productos importados de un miembro de la OMC debe otorgarse inmediata e incondicionalmente al mismo nivel a los productos originarios de todos los demás miembros de la OMC. El mecanismo de ajuste en frontera por carbono fijaría el precio del contenido de carbono de los productos producidos fuera de la UE y podría considerarse una discriminación entre productos importados similares de diferentes países de la OMC.

En segundo lugar, podría haber una incompatibilidad con la Lista de Compromisos de la OMC (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, Artículo II), ya que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono aplicaría cargas sobre los productos importados que superan los límites máximos de los derechos de aduana y otras cargas relacionadas con la importación. Si bien la UE podría argumentar que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono no es una medida fronteriza, sino una extensión de una regulación interna, esto no está claro, ya que la OMC define una medida de importación si la obligación de pagar se devenga en el momento y en virtud del evento de importación (OMC, 2008).

⁸ El marco institucional de la Unión Europea está en constante evolución. Actualmente, hay 7 instituciones europeas, 7 organismos de la Unión Europea y más de 30 agencias descentralizadas en los países miembros de la unión. Entre estos, hay 4 instituciones principales de toma de decisiones que dirigen la administración de la unión: el Parlamento Europeo, el Consejo Europeo, el Consejo de la Unión Europea y la Comisión Europea. El Parlamento toma decisiones sobre las leyes europeas junto con el Consejo de la Unión Europea y aprueba el presupuesto de la unión. El Consejo Europeo sirve como plataforma donde los jefes de estado o de gobierno se reúnen para definir la dirección política general y las prioridades de la unión. El Consejo de la Unión Europea representa a los gobiernos de los Estados miembros de la unión. Los ministros nacionales de cada gobierno se reúnen en diferentes configuraciones según el tema a tratar. Por último, la Comisión Europea es el principal órgano ejecutivo de la unión y presenta propuestas de nuevas leyes que representan los intereses comunes de la Unión Europea (UE, s/fa).

Como el mecanismo de ajuste en frontera por carbono sigue este camino, sería difícil argumentar que es simplemente una extensión de una regulación interna.

Si la UE defiende la postura de que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono es una extensión de una regulación interna, esto iría en contra de la regla de trato nacional que exige que los productos importados reciban un trato no menos favorable que el otorgado a productos similares de producción nacional (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio, Artículo III:4). Aunque el mecanismo de ajuste en frontera por carbono tiene como objetivo eliminar gradualmente los derechos de emisión gratuitos a lo largo del tiempo, todavía se otorgarán ciertos volúmenes de derechos de emisión gratuitos antes de que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono esté plenamente en funcionamiento, lo que significa que la discriminación persistiría entre productos nacionales e importados. Sin embargo, hasta ahora ningún otro miembro de la OMC ha cuestionado los derechos de emisión gratuitos que la UE otorga actualmente a los productores nacionales a través del sistema de comercio de derechos de emisión de la UE.

A pesar de que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono podría descartarse como incompatible con las normas de la OMC, podría considerarse una excepción general basada en razones ambientales o de salud. Esto sería posible si la UE pudiera demostrar que la implementación del mecanismo de ajuste en frontera por carbono es una medida relacionada con la conservación de los recursos naturales agotables, es decir, el aire a una temperatura habitable. Más importante aún, para que se considere una excepción general, el gravamen tendría que aplicarse de manera imparcial. Para esto, los diálogos mutuos con sus socios comerciales serían cruciales, incluso antes de que se establezcan y apliquen estándares de una manera que tenga en cuenta sus puntos de vista. Si la OMC dictamina que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono es compatible con sus reglas o los Estados miembros de la OMC no están satisfechos con el proceso de la OMC que dictaminó que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono es compatible con sus reglas, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono podría convertirse en un desencadenante para la instalación de aranceles de importación, represalias o el inicio de otra ronda de negociaciones contra las disputas comerciales.

III. Impactos potenciales

A. Una visión general de la literatura

Antes de que la UE anunciara su esquema del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, los *border carbon adjustments* (BCA) se consideraban herramientas prometedoras relacionadas con el comercio climático para abordar el problema del carbono fugitivo y la competitividad industrial. Aunque los BCA se consideran comúnmente capaces de frenar la fuga de carbono (Branger y Quirion, 2014; Böhringer y otros, 2022; Mörsdorf, 2022), hasta ahora ningún país ha implementado plenamente un BCA y muchos estudios han argumentado que su efectividad tiende a ser limitada en función de su diseño (Böhringer y otros., 2022; Branger y Quirion, 2014) y las circunstancias del país afectado (Eicke y otros, 2021; UNCTAD, 2021; Magacho, Espagne y Godín, 2022). A pesar de tales deficiencias, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono de la UE ha ganado atención mundial como un BCA recientemente aparecido, pero también acuñado con el objetivo de fortalecer las acciones climáticas globales.

1. Impactos económicos y sociales

Desde una perspectiva económica y social, Zhong y Pei (2022) han argumentado que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono tendría un impacto positivo en la restauración de la competitividad industrial en la UE, aunque es posible que la competitividad industrial de las empresas con baja sustituibilidad de insumos intermedios se vea negativamente afectada. También podría vislumbrarse una mejora en los términos de comercio entre la UE y los países fuera de la Unión, ya que la carga económica de la fijación de precios del carbono podría desplazarse a los países no adheridos al esquema del mecanismo de ajuste en frontera por carbono (Böhringer, Balistreri y Rutherford, 2012).

Sin embargo, tal carga económica no se asignaría de manera equitativa, ya que los países fuera de la UE con una alta eficiencia de emisiones de carbono mostrarían una mayor competitividad en términos de carbono y, por lo tanto, se verían menos afectados por el mecanismo de ajuste en frontera por carbono (UNCTAD, 2021; Magacho, Espagne y Godín, 2022; Perdana y Vielle, 2022; Conte, Schultz y Rozenberg, 2023). Además, el impacto del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en los países y poblaciones fuera de la UE dependería inevitablemente del nivel de conexión de los países con la UE, particularmente su exposición al comercio. La capacidad de adaptación de los socios comerciales para cambiar los flujos de comercio, descarbonizar y participar en la monitorización, notificación y verificación del contenido de carbono a nivel de productos también puede considerarse como una variable al

considerar si y cómo el impacto del mecanismo de ajuste en frontera por carbono podría afectar a una economía (Eicke y otros, 2021). Especialmente al considerar la necesidad de presentar datos de emisiones a nivel de producto, se puede pensar que los países con sistemas existentes de fijación de precios del carbono tienen menos impacto (Simola, 2021), ya que la presión para monitorear y verificar los datos de emisiones sería menor en comparación con los países sin dicha experiencia.

En la misma línea, la existencia, expansión y ajuste de las políticas climáticas nacionales podrían ayudar a suavizar el impacto del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en la economía, ya que las políticas existentes de descarbonización, por ejemplo, podrían ayudar a fomentar aún más los incentivos y las inversiones en la eficiencia del carbono a nivel de la empresa y acelerar la transformación de los sectores energéticos hacia fuentes más limpias (Acar, Asici y Yeldan, 2022; Huang, Liu y Zhao, 2022). Considerando cómo ciertas políticas climáticas se acunian con la tributación, algunos estudios han destacado la necesidad de coordinación entre las políticas climáticas nacionales existentes y el impacto que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono traerá para mitigar la peor eficiencia de costes de las industrias afectadas causada por problemas de doble tributación (Banerjee, 2021; Qi, Xu y Yang, 2022).

Tales condiciones desfavorables a nivel macro pueden también derrumbarse para presentar condiciones desfavorables a nivel micro. Por un lado, la desigualdad dentro y entre las fronteras podría intensificarse, con aquellos que muestran bajos niveles de eficiencia de emisiones de carbono luchando con condiciones de empleo y salarios empeorados (UNCTAD, 2021; Magacho, Espagne y Godín, 2022), lo que es especialmente relevante para las empresas más pequeñas que podrían enfrentar baja capacidad y recursos para invertir en tecnologías y modelos de negocio verdes y descarbonizados (Naciones Unidas, 2022). Ciertas poblaciones podrían tener una mayor vulnerabilidad durante la transición de baja emisión de carbono impulsada por el mecanismo de ajuste en frontera por carbono en lo que respecta a la seguridad laboral y las cargas financieras. En términos de ingresos, por ejemplo, como la transición a bajas emisiones de carbono es probable que resulte en mayores costos de energía a corto y mediano plazo, los hogares de bajos ingresos que tienen que gastar una gran parte de sus ingresos en productos intensivos en carbono podrían asumir una mayor carga financiera (Carley y Konisky, 2020).

Por otro lado, con respecto a cambios laborales, la fuerza laboral con menor nivel educativo y habilidades técnicas podría estar en una posición desventajosa para buscar trabajo en las industrias de energías renovables o en la economía verde en su totalidad, ya que estas tienden a estar sesgadas hacia ingenieros y técnicos altamente capacitados (OIT, 2011; Marin y Vona, 2019; OCDE, 2023). En particular, las mujeres son frecuentemente excluidas de las oportunidades de empleo en los sectores de energía renovable, ocupando solo del 20% al 25% de las ocupaciones y concentrándose en puestos no técnicos, lo que podría deberse no solo a un estereotipo de género arraigado en los sectores de energía, sino también como resultado directo de un porcentaje significativamente menor de mujeres con antecedentes en educación de las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (IRENA, 2013). Además de la división de género, el problema de la subrepresentación también parece ser relevante para los Pueblos Indígenas (E2, 2021).

2. Impactos ambientales

En relación con el énfasis de la UE en el papel del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en la reducción de la fuga de carbono, Branger y Quirion (2014) llevaron a cabo un metaanálisis de 25 estudios que investigaron la eficacia del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en la fuga de carbono, mostrando que la tasa estimada de fuga de carbono variaba del 5% al 25%, con un valor medio del 14% sin mecanismo de ajuste en frontera por carbono y del -5% al 15%, con un valor medio del 6% al aplicar el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Además, los resultados de un estudio del Energy Modeling Forum (EMF 29) mostraron que las tasas iniciales de fuga de carbono que oscilan entre el 5% y el 19%, con un valor medio del 12%, pueden reducirse a una cifra entre el 2% y el 12%, con un valor medio del 8%, después de la implementación del mecanismo de ajuste en frontera por carbono (Böhringer, Balistreri y Rutherford, 2012). Estudios más recientes centrados en el mecanismo de ajuste en frontera por carbono propuesto por la UE también confirman la capacidad de la política, con una tasa de fuga reducida que varía de un tercio a más de la mitad bajo diferentes supuestos políticos (Mörsdorf, 2022; UNCTAD, 2021; Perdana y Vielle, 2022).

Sin embargo, a pesar de los numerosos estudios sobre el potencial del mecanismo de ajuste en frontera por carbono para reducir la fuga de carbono, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono no puede eliminar completamente el problema de la fuga de carbono y su impacto ambiental en la mitigación del cambio climático es modesto, representando solo una reducción del 0,10% al 1,51% en las emisiones globales de gases de efecto invernadero (Zhong y Pei, 2022). Esta incapacidad del mecanismo de ajuste en frontera por carbono para eliminar la fuga de carbono podría explicarse por la teoría de los canales de fuga de carbono (Droege y otros, 2009; Cosbey y otros, 2019), particularmente del canal de competitividad y del mercado de energía⁹. Según este análisis, aunque el mecanismo de ajuste en frontera por carbono es capaz de abordar la fuga de carbono a través del canal de competitividad al imponer cargos a los productores extranjeros para nivelar el campo de juego, todavía descuida la fuga de carbono a través del canal del mercado de energía.

Pero, en realidad, la efectividad del mecanismo de ajuste en frontera por carbono para frenar la fuga de carbono a través del canal de competitividad sigue siendo cuestionable. Dado que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono está limitado a la UE, la competitividad de las empresas no pertenecientes a la UE permanece sin cambios fuera de esta jurisdicción. Como consecuencia, en lugar de reducir el contenido de carbono en sus exportaciones, los países con alta diversificación comercial podrían optar por reorganizar las ventas de productos intensivos en carbono de la UE a mercados no regulados (Böhringer y otros, 2018; Magacho, Espagne y Godín, 2022). A nivel de empresa, también existe la posibilidad de que las empresas utilicen fuentes de electricidad más verdes para producir los productos que se ingresarán al mercado de la UE, mientras mantienen fuentes más contaminantes para los productos destinados a otros mercados no regulados, lo que en términos más amplios no mostraría niveles generales más bajos de emisiones de carbono como se había previsto en la UE (Zimmer y Holzhausen, 2021).

Además, el diseño de la política en sí misma, especialmente en lo que respecta al alcance y la cobertura sectorial del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, podría determinar si cobra con precisión el contenido de carbono en las importaciones extranjeras (Branger y Quirion, 2014; Mörsdorf, 2022), lo que es altamente relevante para su efectividad en la reducción de la fuga de carbono a través del canal de competitividad. Por ejemplo, varios estudios señalan que un mecanismo de ajuste en frontera por carbono que tenga en cuenta las emisiones indirectas incorporadas derivadas de los insumos intermedios intensivos en carbono, especialmente del uso de electricidad, podría amplificar significativamente la efectividad en la reducción de la fuga de carbono (Böhringer y otros, 2022; Clora, Yu y Corong, 2023).

B. Impactos potenciales y estado de preparación de la subregión

1. Comercio de bienes

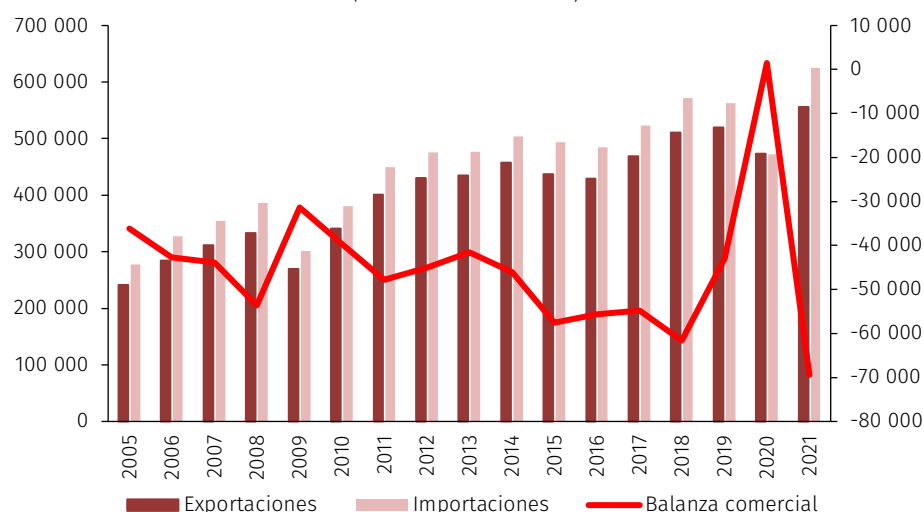
a) Tendencias de comercio internacional

Entre 2005 y 2021, los países de la subregión experimentaron un aumento promedio del 129,9% en sus exportaciones globales y un aumento del 124,9% en sus importaciones (véase el gráfico 6). En cuanto a las exportaciones, los automóviles y vehículos fueron los más exportados en 2021, principalmente debido por México (véanse los cuadros 2 y 3). Los cinco sectores identificados para implementarse bajo el mecanismo de ajuste en frontera por carbono no se encuentran entre los 10 principales sectores exportadores (véase el anexo 1 para los cinco principales productos de exportación a la UE por país centroamericano). Sin embargo, dado que los países de la subregión exportan un porcentaje notable a la UE en vehículos y maquinaria, se corre el riesgo de tener impactos económicos profundos en el futuro, ya que aún existe la posibilidad de que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono se amplíe para cubrir vehículos, incluidos automóviles, y maquinaria considerando su contribución al uso de hierro y acero, así como a las emisiones de GEI.

⁹ El canal de competitividad se refiere a la situación en la que la fijación de precios del carbono en un país hace que la producción y la inversión se trasladen a otros países no regulados debido a la reducción de la competitividad del mercado de los productos nacionales, lo que aumentaría las emisiones de gases de efecto invernadero en esos países no regulados. El canal del mercado de energía se refiere a la situación en la que la disminución de la demanda de combustibles fósiles en los países con fijación de precios del carbono reduce el precio mundial de los combustibles fósiles, lo que aumentaría el consumo de combustibles fósiles y, por tanto, las emisiones de gases de efecto invernadero en los países no regulados.

Gráfico 6
Tendencias de comercio internacional de la subregión

Exportaciones, importaciones y la balanza comercial, 2005-2021
(En millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE "Acceso gratuito a datos detallados de comercio global" (2023) [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

Nota: Para la balanza comercial, utilice el eje de la derecha.

Cuadro 2
10 principales productos exportados de la subregión al mundo por Código HS, 2021

Código HS (4 dígitos)	Detalles	Porcentajes de exportaciones mundiales totales
8703	Automóviles y otros vehículos de motor; Diseñados principalmente para el transporte de personas (excepto los de la partida 8702), incluidos los <i>station wagon</i> y los coches de carreras	7,6
9999	Mercancías no especificadas según su especie	6,2
8471	Máquinas automáticas para tratamiento de datos y sus unidades, lectores magnéticos u ópticos, máquinas para registro de datos en soporte de datos en forma codificada y máquinas para tratamiento de estos datos, no expresadas ni comprendidas en otra parte	6,0
8704	Vehículos; para el transporte de mercancías	5,5
8708	Vehículos de motor; sus partes y accesorios, de la partida no. 8701 a 8705	5,5
2709	Aceites de petróleo y aceites obtenidos de minerales bituminosos; crudo	4,3
8544	Hilos, cables y demás conductores eléctricos aislados, con o sin conector; cables de fibras ópticas de fibras enfundadas individualmente, incluso con conductores eléctricos incorporados o provistos de piezas de conexión	2,9
8528	Monitores y proyectores, que no incorporen aparato receptor de televisión; aparatos receptores de televisión, incluso con aparato receptor de radiodifusión o de grabación o reproducción de sonido o vídeo incorporados	2,8
9018	Instrumentos y aparatos utilizados en las ciencias médicas, quirúrgicas, dentales o veterinarias, incluidos los aparatos de centelleo, otros aparatos electromédicos y los instrumentos de prueba de la vista	2,6
8517	Aparatos telefónicos, incluidos teléfonos para redes celulares o para otras redes inalámbricas; otros aparatos para la transmisión o recepción de voz, imágenes u otros datos (incluidas las redes alámbricas/inalámbricas), excepto los artículos de 8443, 8525, 8527 u 8528	2,2

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE "Acceso gratuito a datos detallados de comercio global" (2023) [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

Nota: Información sobre Cuba y Haití no disponible.

Cuadro 3
10 principales productos exportados a la UE por Código HS, 2021

Código HS (4 dígitos)	Detalles	Porcentajes de exportaciones a la UE
8703	Automóviles y otros vehículos de motor; Diseñados principalmente para el transporte de personas (excepto los de la partida 8702), incluidos los <i>station wagon</i> y los coches de carreras	25,5
9999	Mercancías no especificadas según su especie	17,0
901	Café, incluso tostado o descafeinado; cáscaras y pieles; sucedáneos del café que contengan café en cualquier proporción	5,8
9018	Instrumentos y aparatos utilizados en las ciencias médicas, quirúrgicas, dentales o veterinarias, incluidos los aparatos de centelleo, otros aparatos electromédicos y los instrumentos de prueba de la vista	5,7
8517	Aparatos telefónicos, incluidos teléfonos para redes celulares o para otras redes inalámbricas; otros aparatos para la transmisión o recepción de voz, imágenes u otros datos (incluidas las redes alámbricas/inalámbricas), excepto los artículos de 8443, 8525, 8527 u 8528	4,3
8471	Máquinas automáticas para tratamiento de datos y sus unidades, lectores magnéticos u ópticos, máquinas para registro de datos en soporte de datos en forma codificada y máquinas para tratamiento de estos datos, no expresadas ni comprendidas en otra parte	3,6
803	Bananos, incluidos los plátanos; fresco o seco	3,3
1511	aceite de palma y sus fracciones; incluso refinado, pero sin modificar químicamente	2,4
804	Dátiles, higos, piñas, aguacates, guayabas, mangos y mangostanes; fresco o seco	2,1
7202	Ferroaleaciones	1,7

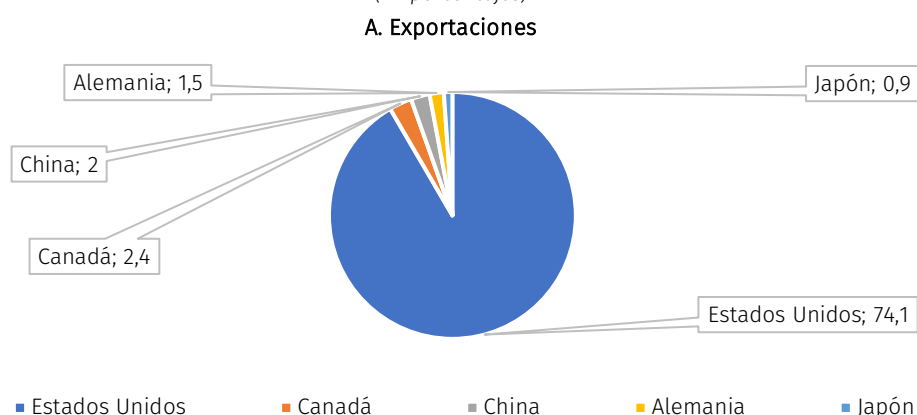
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE, "Acceso gratuito a datos detallados de comercio global" (2023) [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

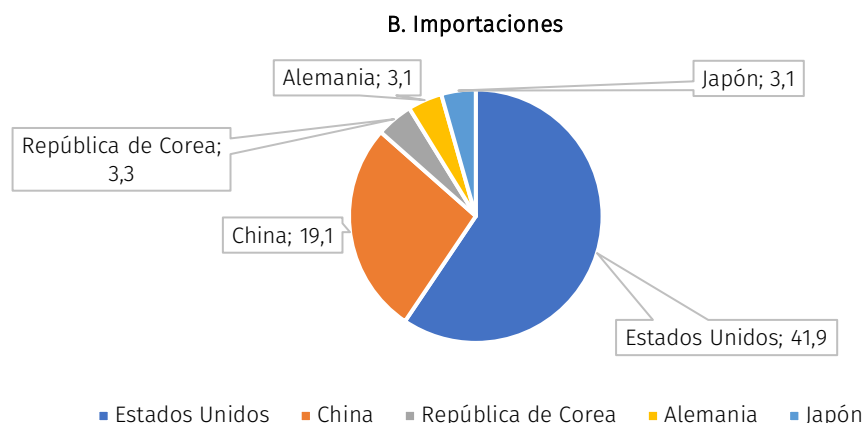
Nota: Sin información disponible para Cuba y Haití.

b) Socios comerciales

En 2021, los Estados Unidos fueron el principal destino de las exportaciones de los países de la subregión, representando el 74,1% de las exportaciones mundiales de la subregión (véase el gráfico 7). Los Estados Unidos también ocuparon el primer lugar en las importaciones con el 41,9% del total de las importaciones globales de la subregión y le siguió China con el 19,1% (véase de nuevo el gráfico 7). El volumen de comercio está muy concentrado en los Estados Unidos y China, lo que deja relativamente poco espacio para la UE. Como referencia, los 27 países de la UE representaron en conjunto el 4,3% de los destinos de las exportaciones de los países de la subregión y el 9,6% de sus importaciones en 2021.

Gráfico 7
Top 5 socios comerciales de la subregión
 (En porcentajes)





Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE, “Acceso gratuito a datos detallados de comercio global” (2023) [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

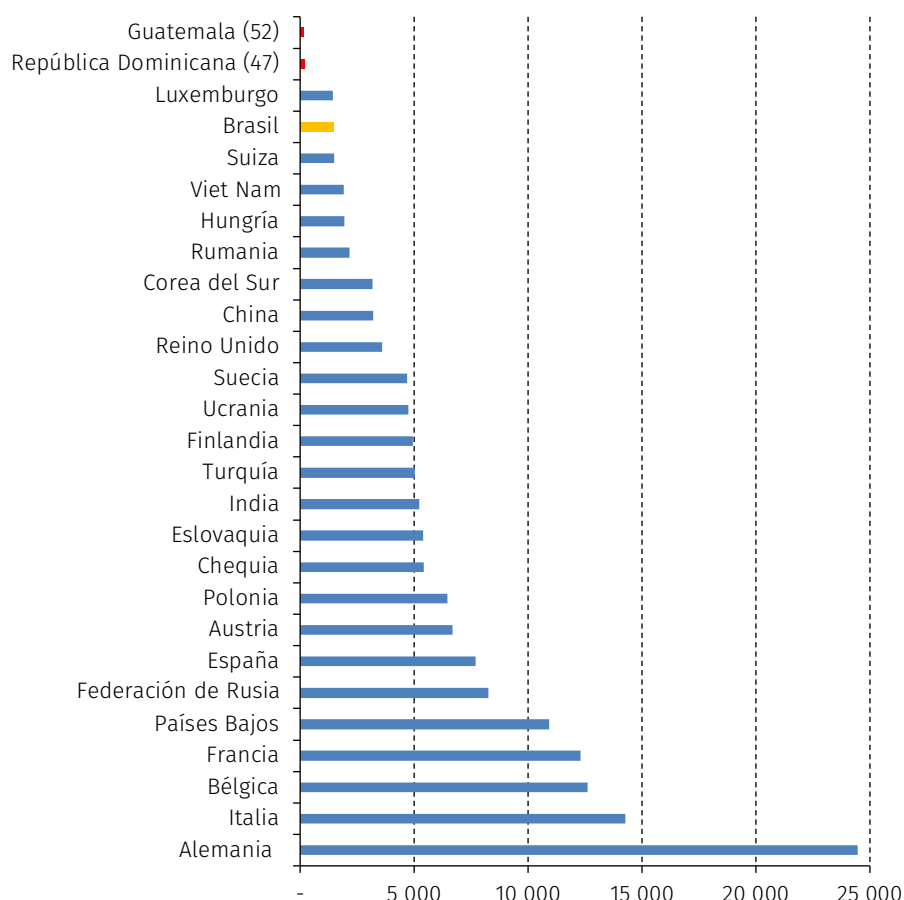
2. Comercio de bienes con la UE: Impacto del mecanismo de ajuste en frontera por carbono

a) Versión actual

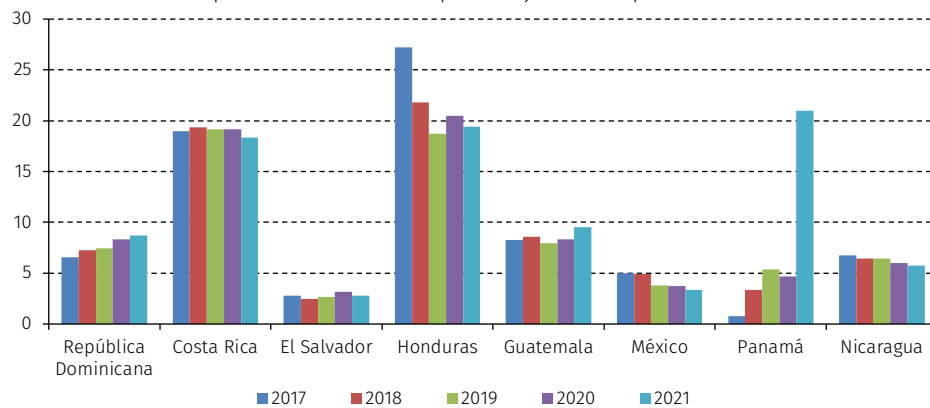
Se espera que el impacto inmediato del mecanismo de ajuste en frontera por carbono sea menor para los países de la subregión que para otros países, debido a la composición de sus canastas exportadoras (véase el gráfico 8). En 2021, Alemania fue el mayor exportador a la UE (24.500 millones de dólares), seguida de Italia (14.300 millones de dólares) y Bélgica (12.600 millones de dólares). El Brasil fue el único país de la región de América Latina y el Caribe (ALC) que se ubicó entre los 25 principales países exportadores a la UE (puesto 24), exportando 1.500 millones de dólares a la UE. Dentro de la subregión, la República Dominicana ocupó el puesto más alto (puesto 47) exportando 210,7 millones de dólares a la UE, seguida de Guatemala (puesto 52, 153,5 millones de dólares).

Se espera que los impactos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono¹⁰ en los países de la subregión sean de menor volumen en comparación con otros socios comerciales de la UE, considerando el volumen relativamente pequeño de exportación de los países de la subregión a la UE. La exportación a la UE representó en promedio el 9,6% de la exportación total al mundo de los países de la subregión durante 2017-2021 (véase el gráfico 9a) mientras que la exportación de los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a la UE representó un promedio de 0,011% en relación con las exportaciones totales de la subregión al mundo (véase el gráfico 9b). En cuanto a la exportación de los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a la UE, la subregión mostró un promedio de 0,09% en relación con la exportación total a la UE (véase el gráfico 9c).

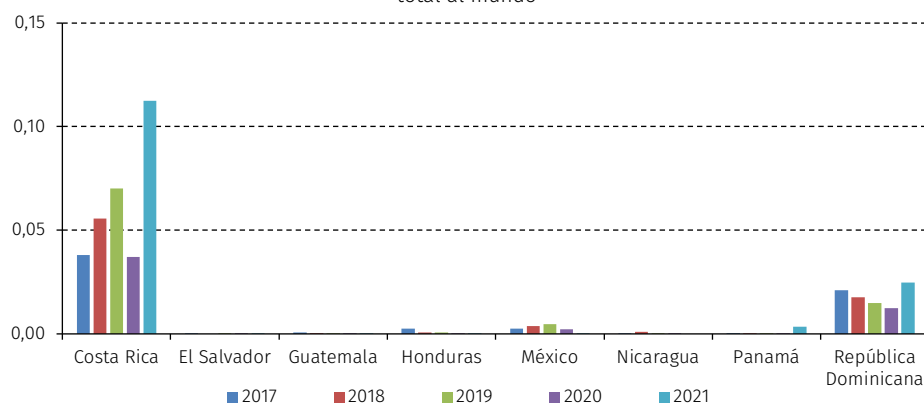
¹⁰ Como los productos pueden contener diferentes contenidos, los Códigos HS pueden cambiar. Por definición, por lo tanto, los resultados deben tomarse como indicativos.

Gráfico 8**Unión Europea: los 25 principales países que exportan a la UE, 2021***(En millones de dólares)*

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE, “Acceso gratuito a datos detallados de comercio global” (2023) [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

Gráfico 9**Exportaciones de la subregión al mundo y a la UE, 2017-2021***(En porcentajes)***A. Exportación a la UE como porcentajes de la exportación total al mundo**

B. Exportación de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a la UE como porcentajes de la exportación total al mundo



C. Exportación de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a la UE como porcentajes de la exportación total a la UE



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE, "Acceso gratuito a datos detallados de comercio global", 2023 [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

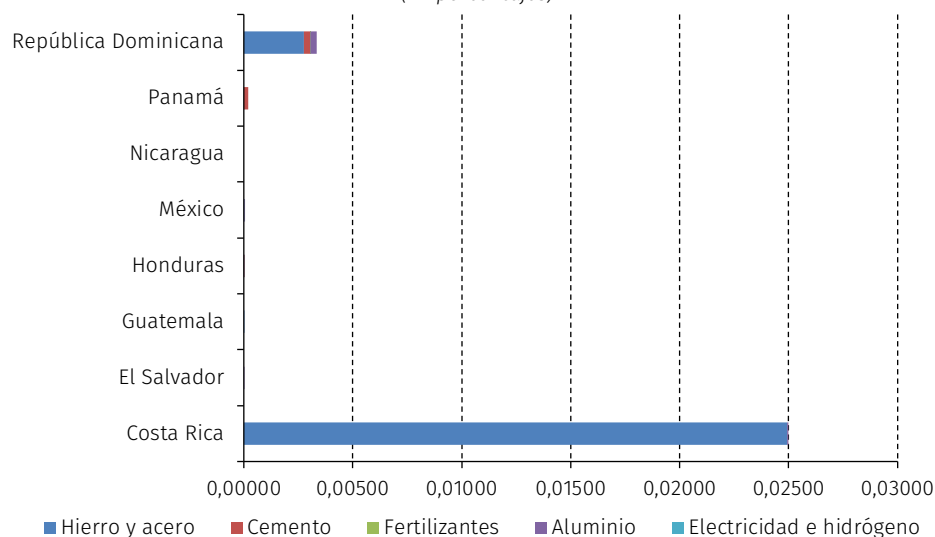
Nota: Sin información disponible para Cuba y Haití.

Considerando que los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono representan un porcentaje relativamente pequeño de las exportaciones totales de los países de la subregión, las exportaciones de estos sectores muestran bajos niveles de presencia en el producto interno bruto (PIB) de los países con predominio del sector de hierro y acero (véase el gráfico 10). Si bien con una presencia acumulada inferior al 1%, Costa Rica y la República Dominicana podrían considerarse los países más impactados por el esquema mecanismo de ajuste en frontera por carbono.

Desde una perspectiva sectorial, la exportación a la UE de hierro y acero fue dominante en las exportaciones de los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a la UE (97,6%) y representó el 0,09% de las exportaciones totales de los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono como porcentaje de las exportaciones totales a la UE, seguido por el aluminio (véase el gráfico 11a). El hierro y el acero representaron aproximadamente el 0,7% de las exportaciones de Costa Rica a la UE mientras que representaron aproximadamente el 0,3% de las exportaciones totales de la República Dominicana a la UE (véase el gráfico 11b).

Gráfico 10

Presencia de exportaciones de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en el PIB de la subregión, 2021
(En porcentajes)



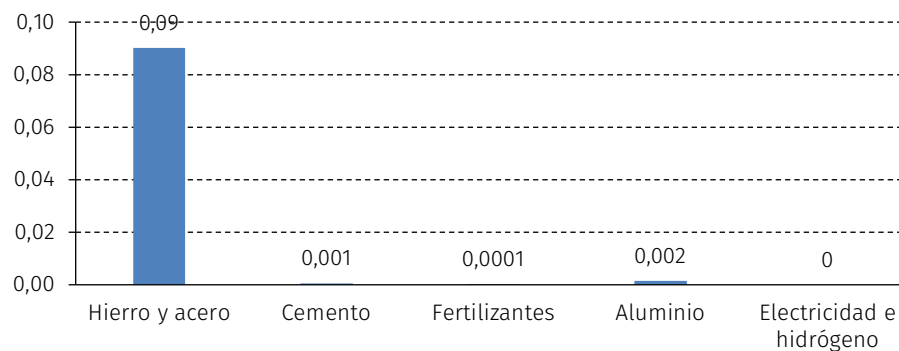
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE, “Acceso gratuito a datos detallados de comercio global” (2023) [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023] y CEPALSTAT [en línea] <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

Nota: Sin información disponible para Cuba y Haití.

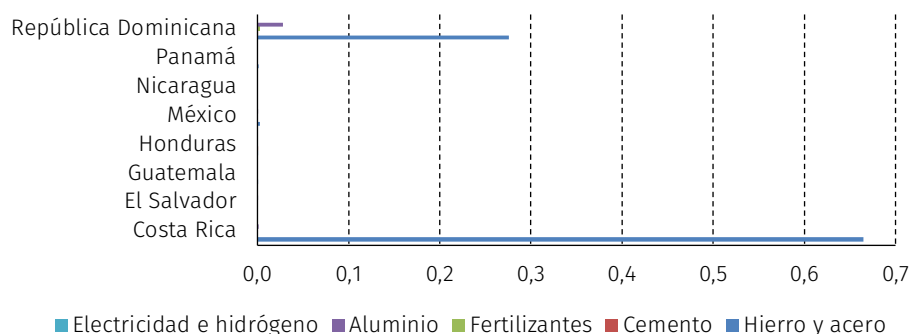
Gráfico 11

Exportación de la subregión de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a UE, 2021
(En porcentajes)

A. Exportación de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a la UE como porcentajes de la exportación total a la UE, por sector del mecanismo de ajuste en frontera por carbono



B. Exportación de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a la UE como porcentajes de la exportación total a la UE, por país de origen



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE, "Acceso gratuito a datos detallados de comercio global" (2023) [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

Nota: Sin información disponible para Cuba y Haití.

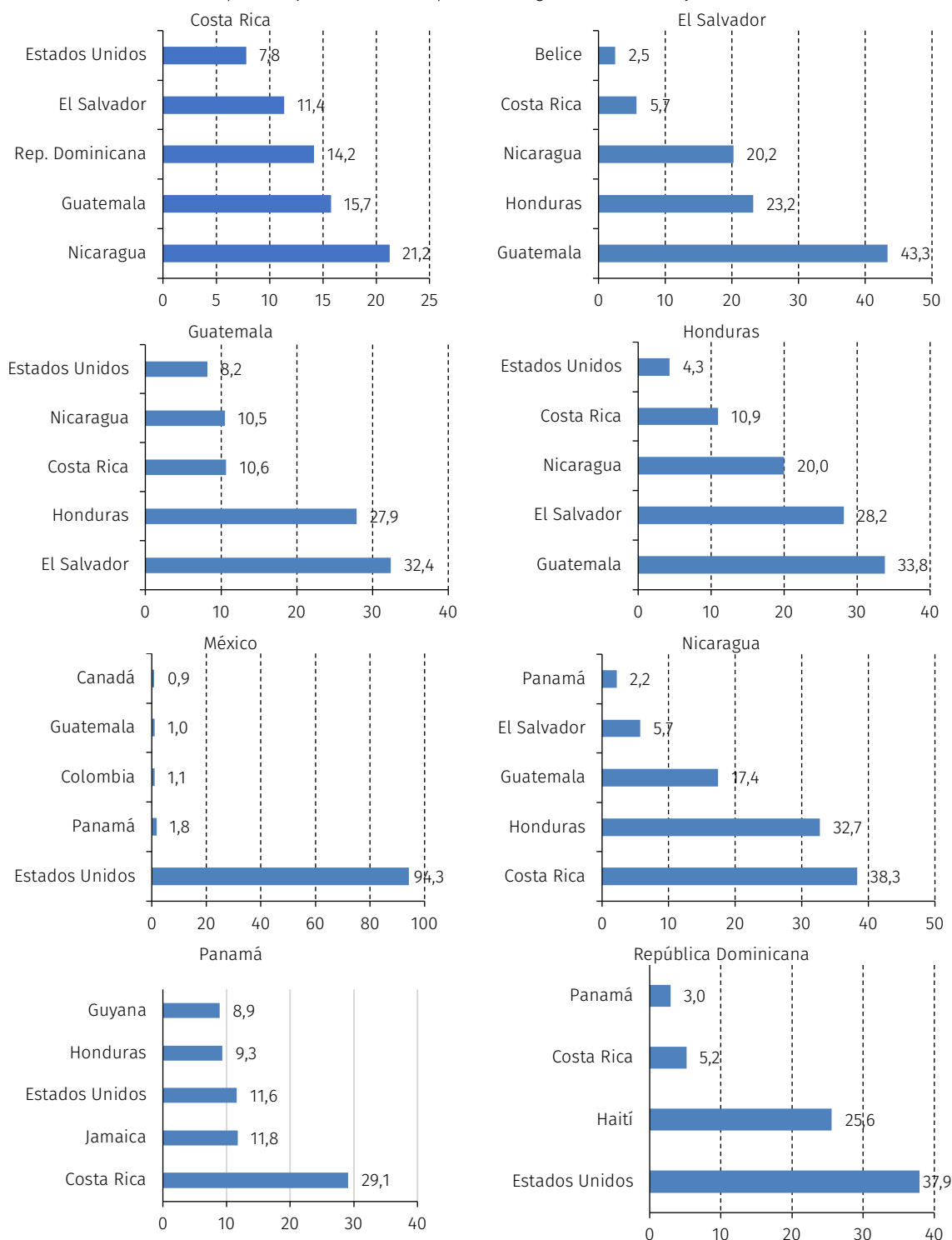
A pesar de que la exportación global de hierro y acero de México alcanzó los 6.900 millones de dólares en 2021, la exportación de hierro y acero a la UE fue de 481.000 dólares, lo que representa el 0,003% de sus exportaciones a la UE (véase el gráfico 12). En 2021, México exportó 6.500 millones de dólares a los Estados Unidos que representan el 94,3% de las exportaciones de hierro y acero de México, y a Panamá (123 millones de dólares, 1,8% de las exportaciones de hierro y acero de México) (véase el Anexo 3 para análisis sobre el mercado de hierro y acero de México).

En la mayoría de los países de la subregión, los Estados miembros de la UE no estaban dentro de los 10 principales destinos para el hierro y el acero, sino los Estados Unidos y otros países de la subregión. No obstante, aún existen riesgos potenciales. Por un lado, si hubiera actividades transfronterizas involucradas en la producción de los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, existe la posibilidad de que la empresa que exporta el producto final a la UE pueda solicitar a las instalaciones involucradas que asuman la responsabilidad conjunta de la carga financiera incurrida, así como cooperar en presentación de datos de emisiones de GEI. En relación con las emisiones de GEI, los altos niveles de emisión que generan dificultades financieras también podrían afectar las relaciones comerciales entre los negocios.

Por otro lado, los países de la subregión podrían verse más afectados si la cobertura del mecanismo de ajuste en frontera por carbono se amplía a productos *downstream* más complejos en los que participan muchos de los países de la subregión a lo largo de la cadena de valor, y si destinos de exportación como los Estados Unidos deciden adoptar esquemas similares que intersecan el comercio con la acción climática. En ambos escenarios potenciales, se espera que los impactos en los países de la subregión sean sustancialmente más profundos en comparación con la versión actual del mecanismo de ajuste en frontera por carbono debido a sus canastas exportadoras y sus aportes a las cadenas de valor, particularmente en las manufacturas de vehículos y maquinaria.

Sin embargo, de momento, sobre la base de la canasta exportadora actual de los países de la subregión hacia la UE y su alta dependencia de los mercados estadounidense e intrarregional, se espera que el impacto inmediato del mecanismo de ajuste en frontera por carbono que abarca cinco sectores tenga impactos limitados. Entre los países que se verán afectados, la República Dominicana y Costa Rica muestran un porcentaje relativamente mayor de exportaciones del sector del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a la UE. Por lo tanto, estos países pueden verse afectados por la implementación del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a partir de octubre de 2023. Sin embargo, el monto absoluto de las exportaciones y el porcentaje que tienen estos sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en el PIB de los países de la subregión es limitado, lo que implica que el impacto del mecanismo de ajuste en frontera por carbono probablemente también será limitado bajo la versión actual del mecanismo de ajuste en frontera por carbono.

Gráfico 12

Los cinco principales destinos de las exportaciones de hierro y acero de la subregión, 2021*(En porcentajes del total de exportaciones globales de hierro y acero)*

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE, "Acceso gratuito a datos detallados de comercio global" (2023) [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

Nota: Sin información disponible para Cuba y Haití.

A pesar del impacto limitado, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono puede continuar evolucionando y expandiéndose. Como se vio en la sección anterior, los países de la subregión exportan un porcentaje notable a la UE en vehículos y maquinaria. Se podrían anticipar impactos económicos profundos, particularmente para el caso de México, si el mecanismo de ajuste en frontera por carbono evolucionara para cubrir vehículos y maquinaria considerando su contribución al uso de hierro y acero, así como a las emisiones de GEI. La expansión del mecanismo de ajuste en frontera por carbono para cubrir otros productos complejos en las partes iniciales de la cadena de valor también podría tener impactos severos en las economías de la subregión.

Desde un punto de vista administrativo, el proceso de medición, verificación y notificación de datos de emisiones de GEI directas e indirectas también podría presentarse como una barrera para las empresas que tienen o planean tener negocios con la UE. La carga financiera adicional en la que se incurre al comprar la cantidad requerida de certificados del mecanismo de ajuste en frontera por carbono también podría indicar que, al menos a corto plazo, las empresas enfrentarán dificultades financieras adicionales. Esto se sumaría a la presión de prepararse para cumplir con los requisitos de datos de emisiones de GEI en términos de, entre otros aspectos, desarrollar un sistema de gestión de datos y desarrollar la capacidad interna para gestionar dicho sistema.

Tal carga financiera y administrativa podría conducir a relaciones comerciales más débiles, ya que algunas empresas no serían lo suficientemente competitivas en el estado actual para cumplir con los nuevos requisitos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, afectando especialmente a las PYMES. En una perspectiva más micro, esto podría conducir potencialmente a dificultades de empleo. Por lo tanto, la subregión podría beneficiarse al prepararse para los impactos potenciales que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono podría tener en su tasa de empleo considerando la matriz de empleo de la subregión. Si bien la mayor parte del empleo estaba en la agricultura y las ventas al por mayor y al por menor, la manufactura también es un sector fuerte para el empleo en países como México (véase el gráfico 13). Por lo tanto, un incremento en el costo de las exportaciones a la UE, por pequeño que sea el volumen y su participación en el PIB de los países, podría tener impactos negativos en la competitividad comercial de los países de la subregión, generando potenciales despidos y deterioro del bienestar de la población, particularmente a aquellos con condiciones de vulnerabilidad.

Centrando en la relativamente alta representación del sector manufacturero en la matriz de empleo de la subregión, la industria automotriz, hierro y acero pueden estar liderando cambios en esta matriz luego de sus decisiones de abordar las fricciones en la cadena de suministro y las divergencias regulatorias que provocaría el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Por ejemplo, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono podría llevar a las industrias automotoras y de fabricación de acero a reconsiderar el uso de materiales renovables que son más duraderos y baratos a largo plazo, ya que las empresas ahorrarían en los altos precios del carbono vinculados a sus productos.

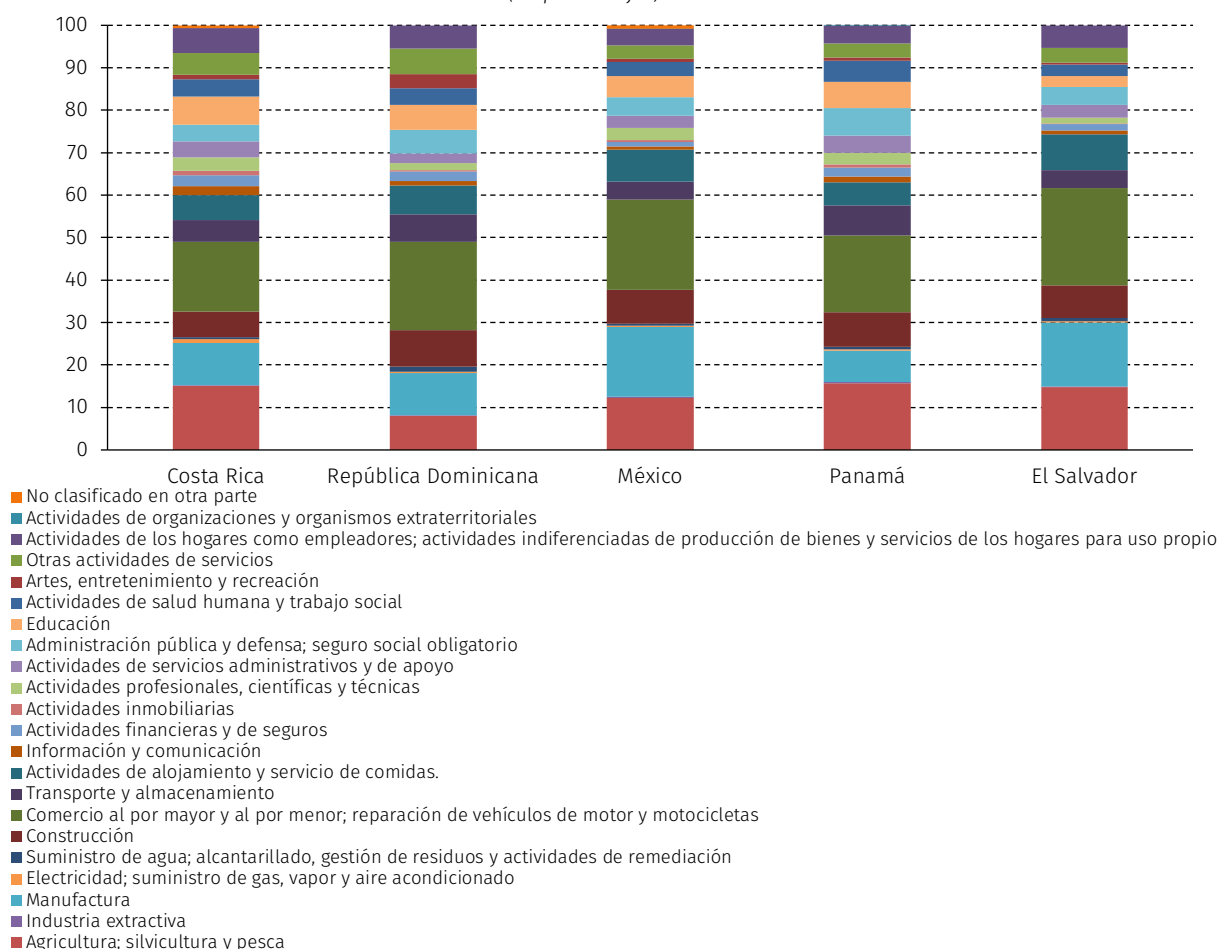
El Grupo BMW, por ejemplo, ha creado un ciclo de material de circuito cerrado para el tungsteno mediante la recolección de brocas viejas de perforación y fresado en sus plantas de Alemania y Austria para su reciclaje (Grupo BMW, 2021). Este proceso reduciría la cantidad de tungsteno requerida en siete toneladas por año, reduciendo el consumo de energía en un 70% y las emisiones de CO₂ en más del 60% (Grupo BMW, 2021.). Las industrias también podrían considerar trasladar sus instalaciones a través de diferentes etapas de fabricación a países que están o planean proporcionar apoyo empresarial e incentivos para reducir las huellas de carbono, o que se basen en una matriz energética relativamente más limpia.

Tales cambios en las etapas de fabricación implicarían efectivamente cambios en el empleo. Con el objetivo de reducir los costos financieros, las industrias se enfocarían principalmente en contratar y retener a aquellos que entienden y pueden contribuir a los nuevos procesos de fabricación que implican una menor huella de carbono. Con la creciente necesidad de comprender la huella de carbono de los productos, también podrían surgir nuevas oportunidades comerciales en el área de medición, verificación y notificación de emisiones de GEI a nivel de producto, sobre la base de esas oportunidades, la demanda laboral de las empresas que requieren tales conjuntos de habilidades específicas iría en aumento.

Con respecto a la creación de empleo bajo políticas verdes, la Organización Internacional de Trabajo (OIT) ha estimado que el empleo en el sector de las energías renovables agregaría 22% más de empleos en el escenario de descarbonización en comparación con el escenario de altas emisiones, lo

que representaría 100.000 empleos adicionales en la región de ALC (Saget y otros, 2020). El sector de la construcción contribuiría con 540.000 puestos de trabajo adicionales vinculados a la inversión en eficiencia energética, mientras que el sector manufacturero contribuiría con aproximadamente 120.000 puestos de trabajo para apoyar las tecnologías bajas en carbono (Saget y otros, 2020).

Gráfico 13
Empleo por sector por países seleccionados, 2021
(En porcentajes)



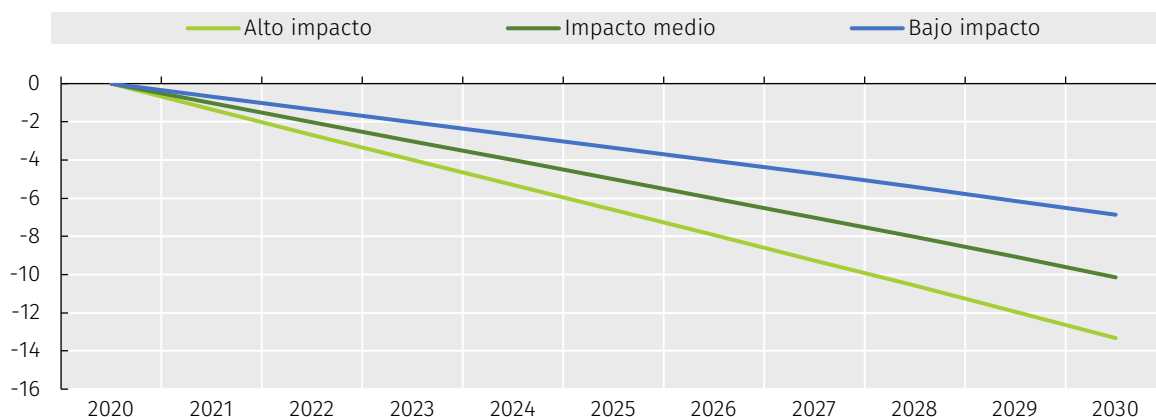
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos Organización Internacional del Trabajo (OIT), ILOStat [base de datos en línea] <https://ilostat.ilo.org/es/>.

Sin embargo, si bien se crearían nuevos puestos de trabajo en los sectores más verdes, esto también implicaría que se destruiría el empleo en los sectores marrones¹¹ (véase el gráfico 14). Los puestos de trabajo que se están destruyendo podrían comenzar con pérdidas salariales a corto plazo, pero en un panorama más amplio, desencadenarían implicaciones adicionales al considerar los efectos directos e indirectos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en los sectores relacionados y de aguas abajo en la cadena de valor, incluido el sector de equipos de transporte. En el caso de mercados laborales no preparados, la transición verde también podría conducir a una posible escasez de mano de obra en ciertos sectores centrados en fuentes de energía más sostenibles. Esto se volvería aún más

¹¹ Los sectores marrones generalmente se refieren a aquellos que emiten altos niveles de carbono, en comparación con los sectores verdes. Sin embargo, como señala Fitch Ratings (2020), puede ser más difícil definir actividades dañinas para el medio ambiente o prácticas marrones en los negocios que definir actividades verdes, ya que es probable que las actividades etiquetadas sean el objetivo de políticas de desincentivo como la regulación prudencial.

relevante si el mecanismo de ajuste en frontera por carbono se presentara como la norma futura del comercio, presentando un inevitable enfoque más profundo sobre la necesidad de promover un crecimiento más verde a través de políticas verdes destinadas a promover el crecimiento económico y mejorar la calidad ambiental.

Gráfico 14
América Latina y el Caribe: pérdidas de empleo en sectores marrones como porcentaje del empleo de referencia de 2020 en sectores marrones, 2020-2030



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), “Hacia una transición verde y justa”, *Perspectivas Económicas de América Latina 2022* [en línea] https://oecd-ilibrary.org/development/latin-american-economic-outlook-2022_3d5554fc-en [fecha de consulta: 28 de marzo de 2023].

Nota: Los países de ALC incluyen la Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), el Brasil, Colombia, el Ecuador, Guatemala, México, el Paraguay y el Uruguay. Los datos se refieren a un promedio no ponderado sobre las previsiones de los países. Los sectores marrones se definen de acuerdo con la definición de CAIT [en línea] <https://datasets.wri.org/dataset/cait-country>.

El escenario de referencia asume que, en cada sector marrón, las emisiones de efecto invernadero, el valor agregado y el empleo seguirán la misma dinámica que en los últimos 10 años. Los escenarios contrafácticos se definen según el impacto de una política verde, que tiene como objetivo reducir las emisiones netas totales de efecto invernadero en 50% en 2030, en comparación con los niveles de 2020, en cada sector marrón. El escenario de alto impacto asume que el valor agregado en cada sector marrón disminuirá en cinco puntos porcentuales cada año, ajustándose al nuevo equilibrio. El escenario de impacto medio asume que el valor agregado disminuirá en cuatro puntos porcentuales, mientras que el escenario de impacto bajo asume que disminuirá tres puntos porcentuales cada año.

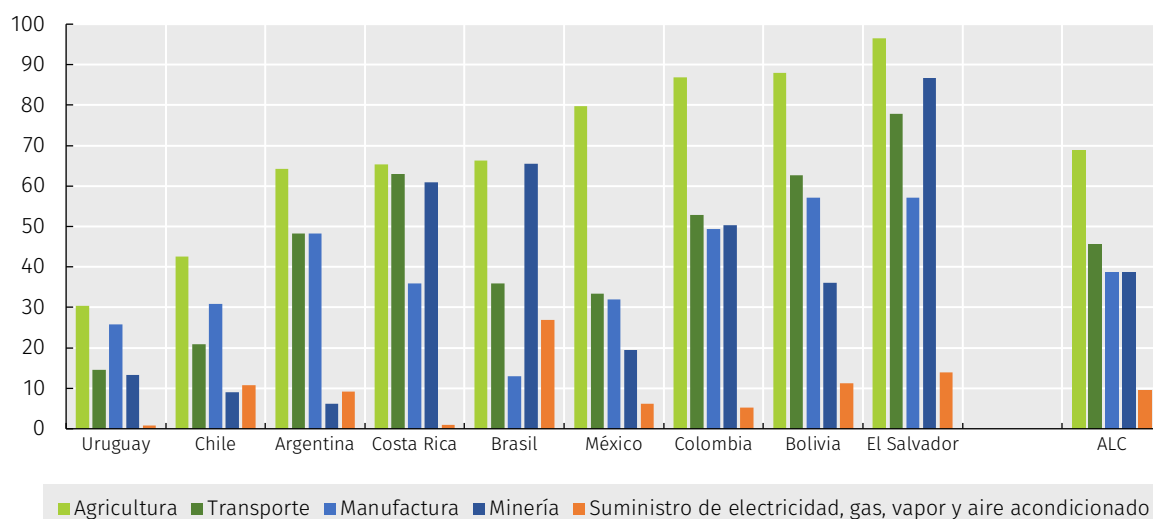
En este sentido, las políticas verdes deberían tener en cuenta la necesidad de sistemas universales de educación y formación que preparen a los trabajadores para las futuras necesidades de la demanda laboral a fin de suavizar la transición de los sectores marrones a los sectores más verdes (OCDE, 2017). Las políticas activas del mercado laboral también podrían incluir apoyo en la búsqueda de empleo, creación de empleo en el sector público y empleo subsidiado en el sector privado, entre otros. Los programas dedicados al mercado laboral que se enfocan explícitamente en los nuevos requisitos de habilidades también podrían ser un complemento importante, particularmente para las PYMES y algunos sectores específicos, como la construcción y el reacondicionamiento energéticamente eficientes, que requieren conjuntos de habilidades específicas y nuevas (OCDE, 2017). A más largo plazo, sería necesario promover las políticas educativas centradas en desarrollar habilidades en STEM, particularmente en el contexto del aumento anticipado de la demanda de la investigación y desarrollo (I+D) en tecnologías verdes.

También se podría revisar la protección social adicional, en particular para aquellos que no tienen acceso a beneficios o asistencia por desempleo o que son considerados trabajadores informales (véase el gráfico 15 para datos sobre el trabajo informal en sectores con una alta intensidad de emisiones de GEI). En este sentido, se podrían considerar políticas de mercado laboral más pasivas que incluyan garantías para el acceso universal a la atención médica esencial y al ingreso básico focalizado. La

cobertura de salud ampliada vinculada con medidas específicas destinadas a abordar los riesgos ambientales podría ayudar a los más expuestos a la transición verde, incluidos aquellos que carecen de servicios de saneamiento o acceso adecuado a agua de calidad. La formalización de las microempresas afectadas negativamente por la transición verde también podría ayudar a crear un piso de protección social para los trabajadores informales (OCDE, 2022). En el mismo sentido, brindar apoyo financiero y de capacitación vocacional, así como programas empresariales, podría ayudar a incentivar la transición de los trabajadores informales a empresas involucradas en tecnologías verdes (OCDE, 2022).

Gráfico 15

América Latina y el Caribe (países seleccionados): trabajo informal en sectores con alta intensidad de emisiones de GEI como porcentaje del empleo total en cada sector, 2019 o último año disponible



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), "Hacia una transición verde y justa", *Perspectivas Económicas de América Latina 2022* [en línea] https://oecd-ilibrary.org/development/latin-american-economic-outlook-2022_3d5554fc-en [fecha de consulta: 28 de marzo de 2023].

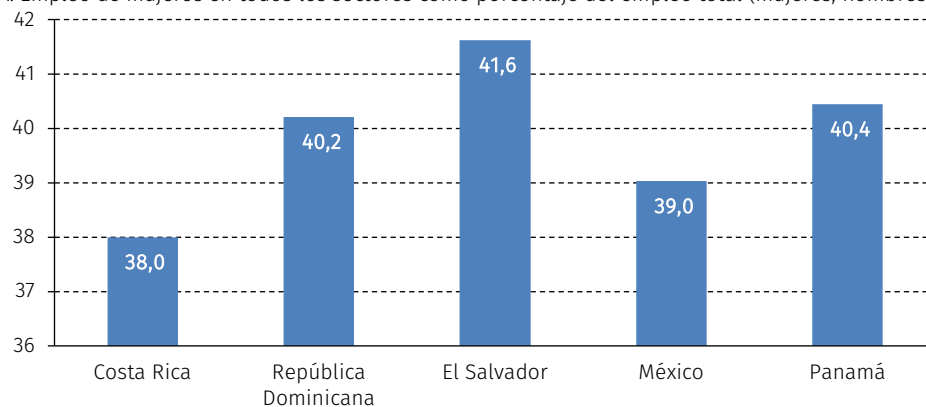
Nota: El promedio de ALC es un promedio no ponderado de los países que se muestran.

Para una transformación más inclusiva, el impacto en el empleo de las mujeres también debe tenerse en cuenta al desarrollar políticas verdes y políticas de mercado laboral coincidentes. Como se ve en las cifras a continuación, la proporción promedio de empleo femenino en la economía en los países de la subregión seleccionada es del 39,9%. Desde una perspectiva de género, el empleo femenino se concentra en las áreas de administración pública, servicios y actividades comunitarias, y otros sociales, seguidos por comercio, transporte, alojamiento y alimentación, y servicios comerciales y administrativos. El empleo de la mujer en el sector manufacturero representa en promedio el 11,3% del empleo total de la mujer y el 4,5% del empleo total (masculino y femenino). En el tema de informalidad, la tasa es alta entre las mujeres y la mayoría se concentra en sectores no agrícolas (véase el gráfico 16).

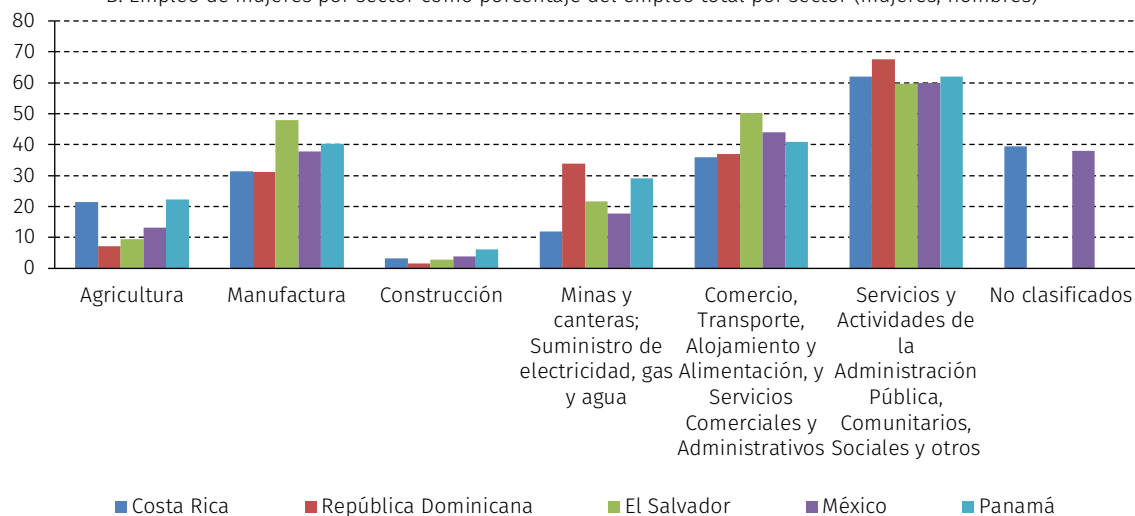
Además, muchas oportunidades de empleo para las mujeres se concentran en campos con rendimientos más bajos. Esto puede deberse a numerosos factores, incluidos los obstáculos para una adecuada dinámica trabajo-familia y los bajos incentivos vocacionales para optar por la educación y la formación (Bustelo y otros, 2022). En relación con el tipo de educación recibida, las mujeres representan menos del 35% de los graduados en el área de STEM, según datos del Banco Interamericano de Desarrollo (2018). En consecuencia, la participación de las mujeres en el sector tecnológico, uno de los más demandados y con mayor retorno salarial, es menor que la de los hombres. La OIT también ha estimado que, antes de la pandemia, las mujeres representaban menos del 25% de la fuerza laboral en la región de ALC en sectores clave para la transición verde, como bioeconomía, energía, movilidad y transporte, y manufactura (OIT, 2020). En la misma línea, la OIT estimó que más del 80% de los nuevos empleos que surgirán de los diferentes programas de descarbonización estarán en sectores que actualmente están dominados por hombres (Sánchez y Torres, 2020). Aunque no inminente, se pueden esperar impactos en el empleo de las mujeres si se quiere continuar con la trayectoria actual de las políticas verdes.

Gráfico 16
Empleo por género por países seleccionados, 2021
(En porcentajes)

A. Empleo de mujeres en todos los sectores como porcentaje del empleo total (mujeres, hombres)

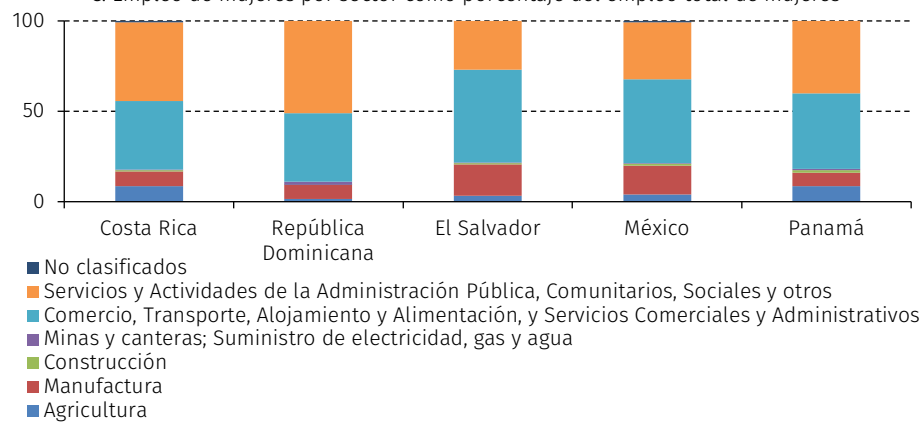


B. Empleo de mujeres por sector como porcentaje del empleo total por sector (mujeres, hombres)

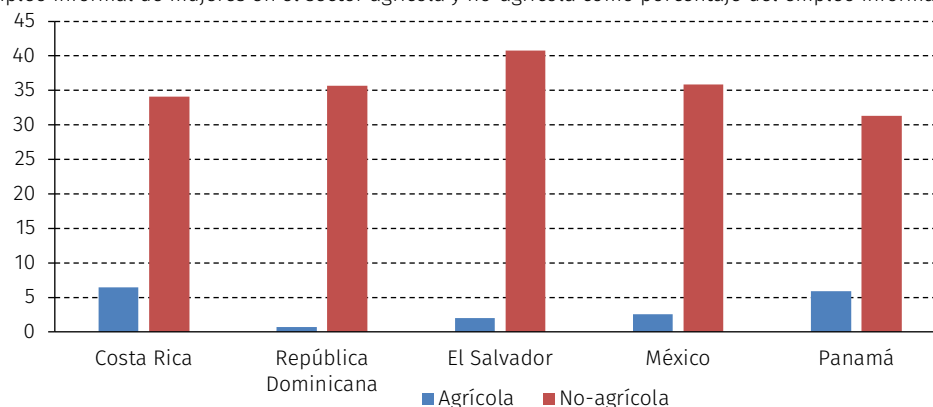


■ Costa Rica ■ República Dominicana ■ El Salvador ■ México ■ Panamá

C. Empleo de mujeres por sector como porcentaje del empleo total de mujeres



D. Empleo informal de mujeres en el sector agrícola y no-agrícola como porcentaje del empleo informal total



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de Organización Internacional del Trabajo (OIT), ILOStat [base de datos en línea] <https://ilostat.ilo.org/es/>.

Diferentes grupos de mujeres experimentarán diferentes niveles de cambio en su bienestar social. Sin embargo, los datos agregados disponibles clasificados por género ocultan estas diferencias, así como las dinámicas dentro del hogar que estarían impactando no solo la participación de las mujeres en la economía sino también la forma en que consumen energía con sus familiares. Además de esta perspectiva de género, otros factores, incluidos los niveles de ingresos, la etnia y las discapacidades, también pueden afectar el bienestar social de las mujeres a medida que avanza la transición energética en línea con la expansión de las iniciativas comerciales y climáticas, incluido el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Por lo tanto, se recomiendan enfoques sensibles al género y otros factores al desarrollar políticas vinculadas o dirigidas a iniciativas como el mecanismo de ajuste en frontera por carbono (véase el recuadro 8). Contar con mecanismos que aseguren una representación equilibrada de las poblaciones podría ser una forma de garantizar que se diseñen y adopten enfoques tan sensibles. Aquí, sería crucial que se asegure la representación equilibrada desde el inicio del proceso de toma de decisiones y que se garantice una comunicación constante y continua.

Recuadro 8

Unión Europea: intención de aplicar una dimensión de género al programa Fit for 55

El Departamento de Políticas para los Derechos de los Ciudadanos y Asuntos Constitucionales del Parlamento Europeo encargó un estudio para evaluar si se ha incorporado una dimensión de género en las iniciativas propuestas en el paquete Fit for 55. Los hallazgos clave de este estudio destacaron lo siguiente:

- Los planes nacionales de energía y clima rara vez informan sobre las dimensiones de género y los impactos sociales de sus políticas.
- Los datos desglosados por género son limitados y hay aún menos datos interseccionales sobre la participación en la formulación de políticas energéticas.
- Siguen existiendo barreras para que las mujeres y los grupos marginados participen en la transición energética en términos de empleo.
- Dado que el paquete también se dirige al área de transporte y movilidad, es necesario aplicar mejor una perspectiva de género, así como aquella basada en los ingresos.

Por lo tanto, se recomendó incorporar la perspectiva de género en el proceso de desarrollo de políticas e iniciativas, incluida la necesidad de recopilar mejores datos interseccionales desglosados por género e involucrar a las mujeres en el proceso. También se recomendó la capacitación en género, en particular para los hombres, mientras que se desarrollaron objetivos de género e inclusión social como medidas para demostrar la inclusión social en el paquete Fit for 55.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de J. Clancy y otros, "La dimensión de género y el impacto del paquete Fit for 55", 2022 [en línea] [https://www.UEuroparl.UEuropa.UE/RegData/etudes/STUD/2022/736899/IPOL_STU\(2022\)736899_EN.pdf](https://www.UEuroparl.UEuropa.UE/RegData/etudes/STUD/2022/736899/IPOL_STU(2022)736899_EN.pdf) [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023].

En general, sería crucial que las políticas del mercado laboral, incluidas las políticas laborales pasivas, como el gasto en seguro de desempleo y los beneficios sociales relacionados, estén alineadas con las tendencias del mercado y se centren en buscar formas de integrar a los que se quedan atrás mientras se reintegra a los trabajadores que anterior y actualmente, están empleados en sectores marrones. Esto contribuiría a evitar un desajuste entre la oferta y la demanda de mano de obra en sectores más verdes, lo que no solo provocaría un aumento del desempleo, sino que también podría incentivar a las empresas a buscar fuentes de mano de obra externas con las capacidades necesarias.

Para esto, será necesario identificar los conjuntos de habilidades en la fuerza laboral local, particularmente en sectores marrones en declive que podrían transferirse a sectores verdes emergentes. A través de dicho ejercicio, la subregión podría diseñar políticas activas de mercado laboral específicamente dirigidas a los trabajadores de los sectores de uso intensivo de energía y combustibles fósiles, incluidas la manufactura y la agricultura, considerando que estos sectores son generalmente responsables de una gran parte de su tasa de empleo y al mismo tiempo abordar el problema del empleo informal y la falta de participación de las mujeres en sectores más verdes. Dichos esfuerzos no solo respaldarían una mayor inclusión y permitirían la transición de los trabajadores a sectores más ecológicos, sino que también podrían ayudar a aprovechar mejor los limitados recursos financieros públicos.

En virtud de que las políticas verdes presentan diferentes implicaciones para los cambios en el nivel y la composición de la demanda laboral, y para trabajos específicos, ya que sus impactos tienden a ser heterogéneos entre sectores, regiones y tipos de contratos (OCDE, 2017). Los impactos también podrían variar según el contexto de tendencias tecnológicas, económicas y demográficas más amplias que impactan simultáneamente en los mercados laborales (OCDE, 2017). Sin embargo, independientemente del tamaño del impacto, la financiación pública de los programas de educación y formación sobre tecnologías más ecológicas y el apoyo financiero adicional para aquellos profundamente integrados en los sectores marrones junto con el apoyo adicional para aquellos vulnerables que suelen quedarse atrás durante el proceso de una transición verde serán crucial para mitigar las consecuencias distributivas indeseables y lograr resultados positivos generales de empleo a partir de políticas verdes.

b) Versión expandida

Como se mencionó en las secciones anteriores, el sistema de comercio de derechos de emisión de la UE cubre las emisiones de CO₂ de los sectores industriales de uso intensivo de energía, incluidas las refinerías de petróleo, las acerías y la producción de hierro, aluminio, metales, cemento, cal, vidrio, cerámica, pulpa, papel, cartón, ácidos y productos químicos orgánicos a granel, así como la aviación comercial dentro del Espacio Económico Europeo. El sistema de comercio de derechos de emisión de la UE también cubre el óxido nitroso (N₂O) de la producción de ácidos nítrico, adípico y glicólico y glicolal, así como los perfluorocarbonos (PFC) de la producción de aluminio. Estos sectores intensivos en energía y sus emisiones de GEI estarán completamente cubiertos por el mecanismo de ajuste en frontera por carbono en 2030. La lista de Códigos HS utilizados para el análisis a continuación se puede encontrar en el anexo 4¹².

Se anticipa que el impacto del mecanismo de ajuste en frontera por carbono ampliado en las canastas de exportación de la subregión será limitado. El sector que se estima tendrá mayor impacto es el de metales, que comprende el 1,7% de las exportaciones de los países de la subregión a la UE en 2021 (véase el cuadro 4). Dentro de este sector, Panamá fue el mayor exportador, por lo que este sector representó 296 millones de dólares de las exportaciones del país a la UE en 2021 (véase el gráfico 17). Con respecto al PIB de los países, Panamá fue el más afectado, con los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono representando un total del 0,46% del PIB del país en 2021 (véase de nuevo el gráfico 17). Tal representación estuvo encabezada en gran parte por los metales.

¹² La lista no contiene todos los productos dentro de las categorías mencionadas. Asimismo, como los productos pueden contener diferentes contenidos, los códigos HS pueden cambiar. Por lo tanto, los resultados deben tomarse como indicativos.

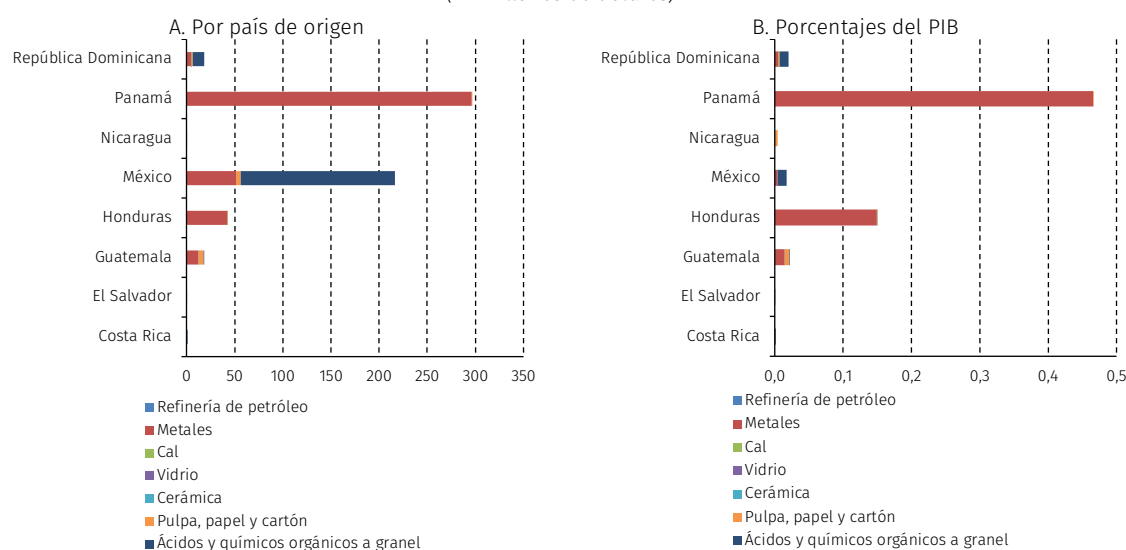
Cuadro 4**Exportación de la subregión de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono ampliados a la UE, 2021**

Por sector							
	Refinería de petróleo	Metales	Cal	Vidrio	Cerámica	Pulpa, papel y cartón	Ácidos y químicos orgánicos a granel
Exportaciones a la UE (en porcentajes)	0,0	1,7	0,0	0,0	0,002	0,1	0,7

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE, “Acceso gratuito a datos detallados de comercio global” (2023) [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].y Banco Mundial *DataBank* [en línea] <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD> [fecha de consulta: 10 de febrero de 2023].

Gráfico 17**Exportación de la subregión de sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono ampliados a la UE, 2021**

(En millones de dólares)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de UN COMTRADE, “Acceso gratuito a datos detallados de comercio global”, 2023 [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023] y Banco Mundial, “DataBank” [en línea] <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD> [fecha de consulta: 10 de febrero de 2023].

Nota: Sin información disponible para Cuba y Haití.

Como la versión actual, la versión expandida del mecanismo de ajuste en frontera por carbono tendrá impactos limitados en los países de la subregión, debido a su estrecha relación comercial con los Estados Unidos, su principal socio comercial, así como el importante peso del comercio intrarregional en el caso de los países centroamericanos. La canasta exportadora de la subregión también se suma a los factores detrás del impacto limitado anticipado del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en la subregión. Como en el caso de la versión actual del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, los impactos económicos limitados no deben interpretarse como impactos sociales igualmente limitados.

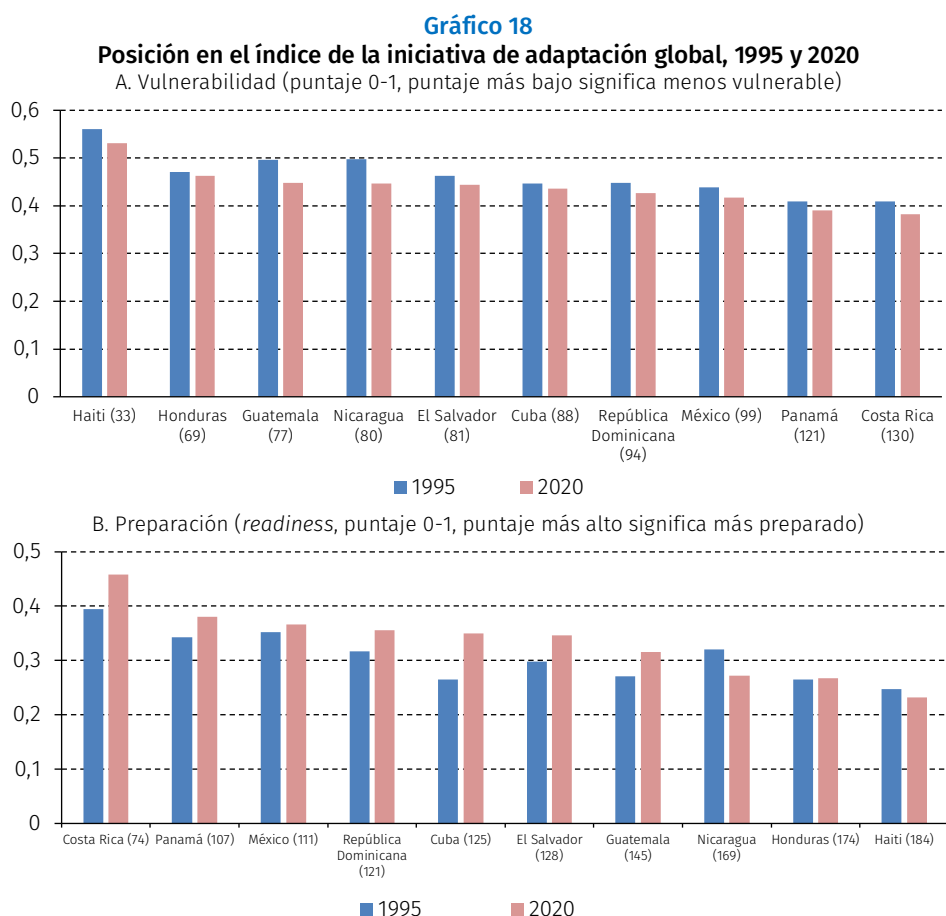
Teniendo en cuenta las condiciones históricas de vulnerabilidad que ciertas poblaciones han experimentado en la subregión, se recomienda apoyo social y financiero adicional para garantizar que estas poblaciones se incluyan en el proceso hacia una transición verde destinada a abordar el mecanismo de ajuste en frontera por carbono, así como futuros instrumentos similares de comercio climático. En un panorama más amplio, el hecho de que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono sea solo una herramienta europea implica que existe la necesidad de mirar más hacia el futuro y

prepararse para los posibles escenarios en los que el alcance y la cobertura del mecanismo de ajuste en frontera por carbono se amplíe y que dichos instrumentos de comercio climático también estén ampliamente disponibles en otros países, incluido el socio comercial más notable de la subregión, los Estados Unidos.

3. Estado de preparación subregional

a) Vulnerabilidad ante el cambio climático y la transición energética

La región de ALC es altamente vulnerable al cambio climático, y esto es especialmente cierto para los países de la subregión. El índice de la iniciativa de adaptación global de la Universidad de Notre Dame clasifica a los países según su vulnerabilidad al cambio climático y su preparación para enfrentarlo y muestra que 8 de 10 estados miembros de la subregión se encuentran entre los 100 países más vulnerables, mientras que solo Costa Rica está entre los 100 más preparados (véase el gráfico 18).



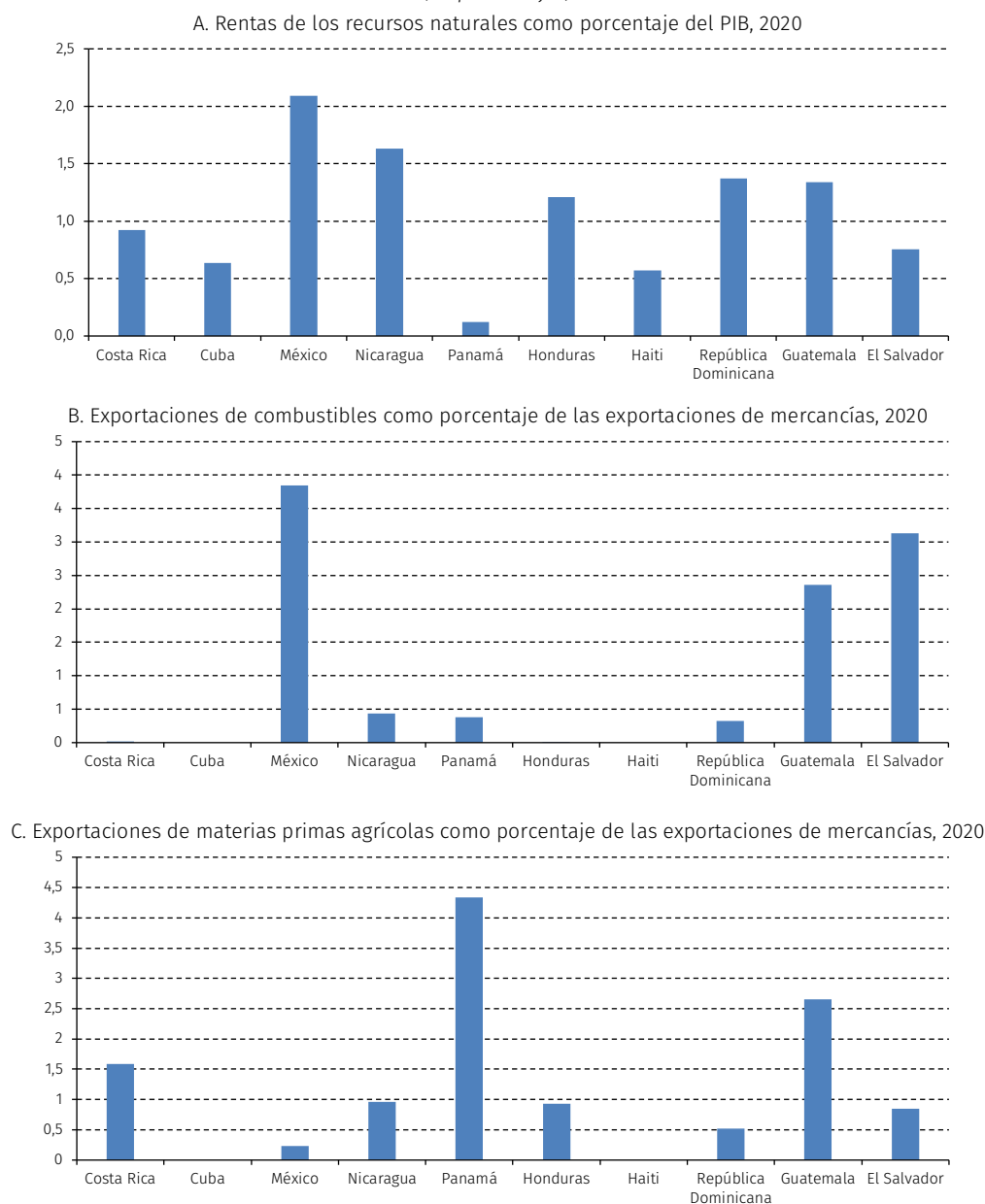
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de la Iniciativa de Adaptación Global de *Notre Dame* *Iniciativa de Adaptación Global de Notre Dame* [en línea] <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/rankings/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].

Nota: Las cifras entre paréntesis representan la clasificación de 181 países.

A pesar de la vulnerabilidad de los países de la subregión al cambio climático y la necesidad de una acción climática urgente, estos países dependen en gran medida de los combustibles fósiles para obtener ingresos fiscales y divisas (véase el gráfico 19a y 19b). Como resultado, la transición hacia fuentes de energía más ecológicas podría tener impactos negativos en su sostenibilidad fiscal y externa. Además, muchos países de la subregión exportan cantidades significativas de productos agrícolas, lo que los hace

vulnerables a riesgos asociados con posibles restricciones a estos productos para mantener bajos los precios internos (véase el gráfico 19c). Estos riesgos se ven exacerbados por las incertidumbres económicas y políticas mundiales.

Gráfico 19
Vulnerabilidad a las transiciones energéticas
(En porcentajes)

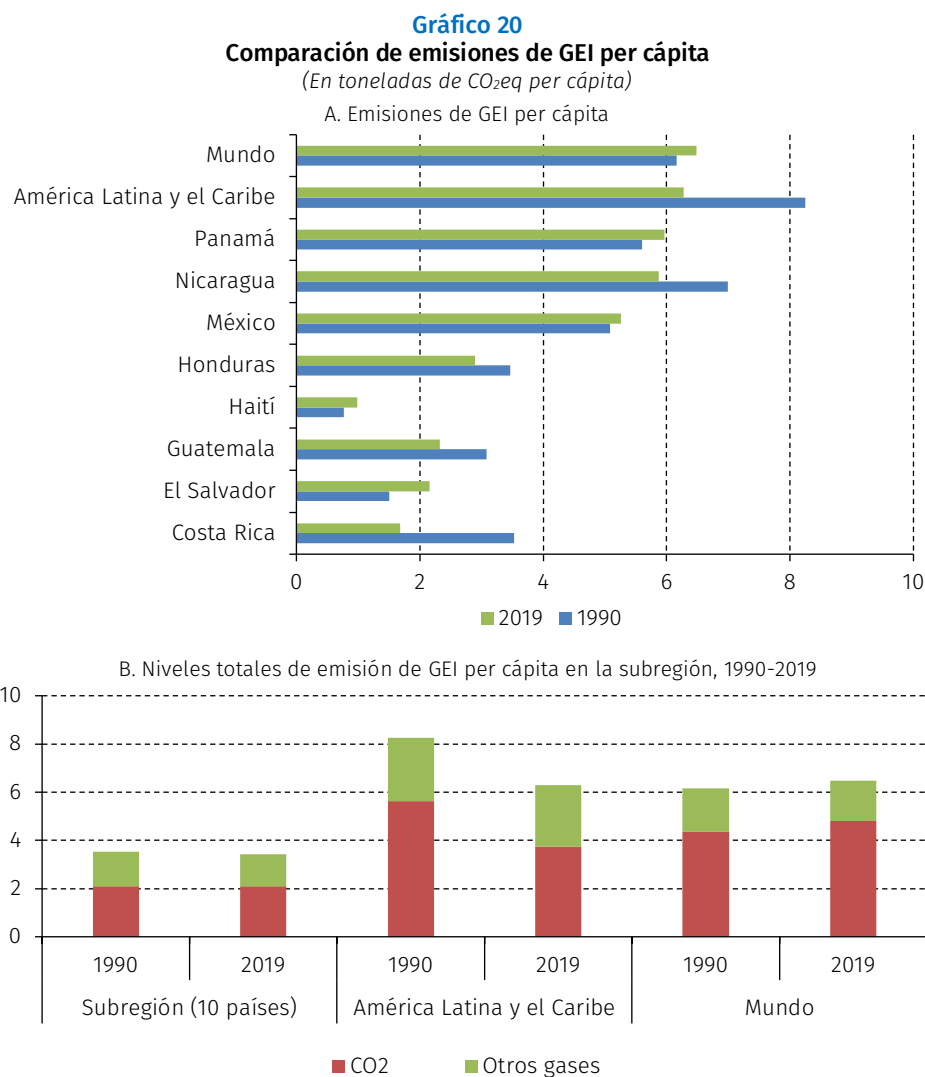


Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Banco Mundial, Índice de desarrollo global, 2023b [en línea] <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.TOTL.RT.ZS&country=#> [fecha de consulta: 14 de febrero de 2023].

b) Uso de la matriz energética relativamente limpia

La subregión ha mostrado niveles relativamente más bajos de emisiones totales y por habitante de GEI en comparación con otras partes del mundo (véanse los gráficos 20a y 20b). Sin embargo, la subregión ha mostrado mayores niveles de emisiones durante los últimos 20 años, representando el

54,5% de las emisiones totales de GEI de la región de ALC en 2019 en comparación con el 42,9% en 1990 (véase el gráfico 20b). Esto se debe en gran medida al hecho de que, si bien la región de ALC ha logrado un progreso sustancial en la reducción de las emisiones de GEI, en particular las emisiones de CO₂, la subregión no ha experimentado el mismo nivel de progreso.

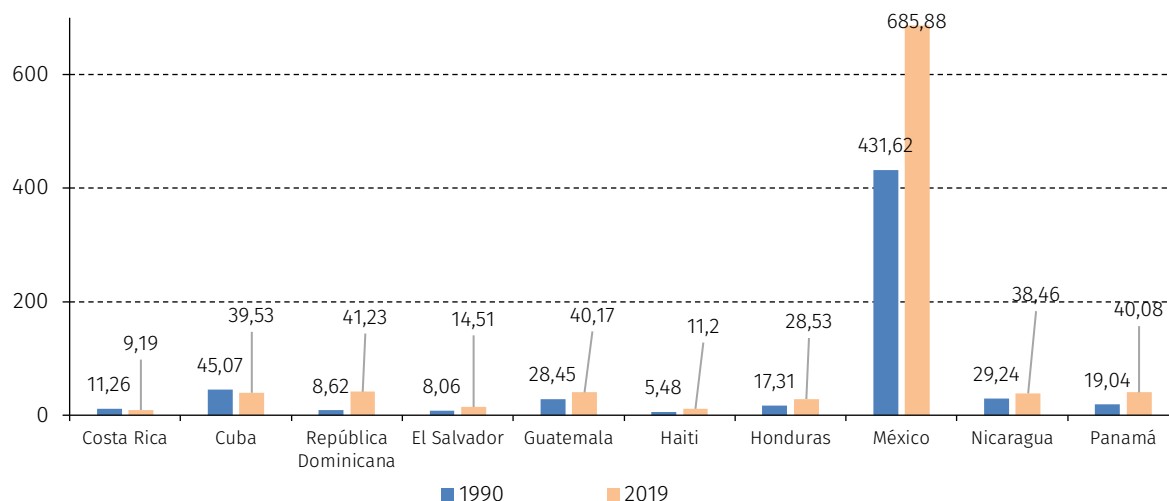


Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de Climate Watch [en línea] https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=regions&calculation=PER_CAPITA&end_year=2019&gases=all-ghg®ions=LAC%2CWORLD&start_year=1990 [fecha de consulta: 9 de febrero de 2023].

Nota: La subregión incluye Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y la República Dominicana. La suma de las emisiones de CO₂ y otros gases da como resultado los niveles totales de emisión de GEI. Incluye emisiones por cambio de uso del suelo y silvicultura (land use change and forestry, LUCF).

Al tomar una perspectiva a nivel de país, queda claro que la mayor parte de las emisiones de GEI de la subregión ha prevalecido desde México, mostrando una tasa de aumento de 58,9% entre 1990-2019 (véase el gráfico 21). Si bien los niveles de emisión fueron inferiores a los de México, la República Dominicana mostró la mayor tasa de aumento entre los países de la subregión (378,3%), seguido de Haití (104,4%). Los únicos países de la subregión que lograron reducir sus niveles de emisiones fueron Costa Rica (-18,4%) y Cuba (-12,3%).

Gráfico 21
Comparación de niveles de emisiones totales de GEI, 1990-2019
 (En millones de toneladas de CO₂eq)

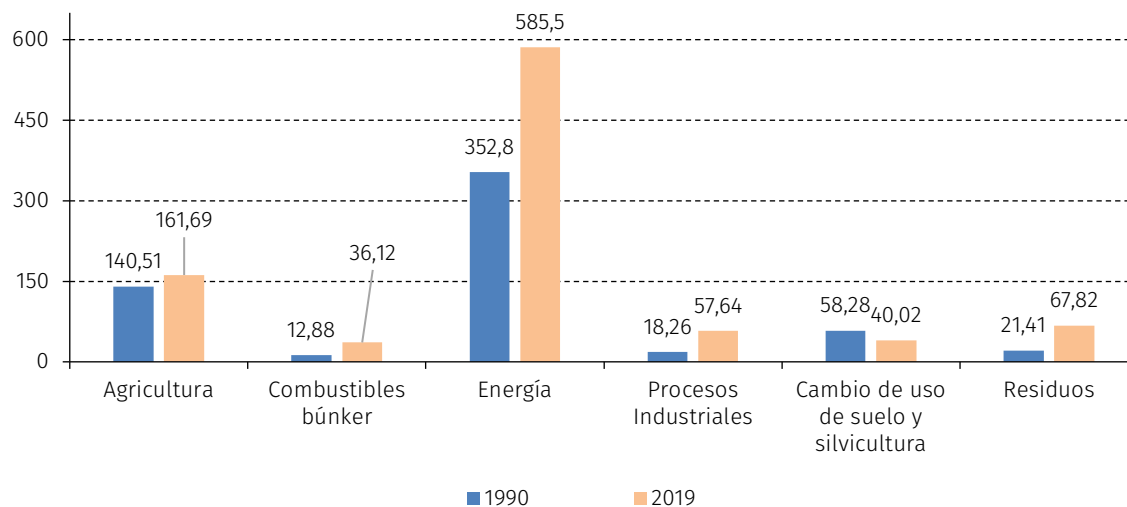


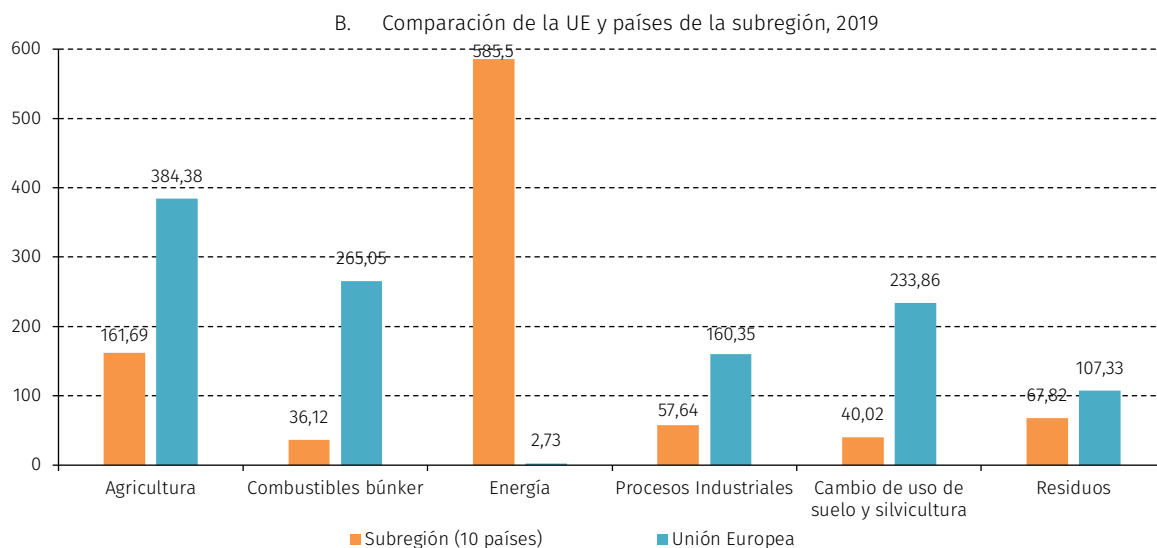
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de *Climate Watch* [en línea] https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=regions&calculation=PER_CAPITA&end_year=2019&gases=all-ghg®ions=LAC%2CWORLD&start_year=1990 [fecha de consulta: 9 de febrero de 2023].

Bajo una mirada sectorial, la mayoría de las emisiones de GEI provienen del sector energético seguido del sector agrícola en la subregión (véase el gráfico 22a). En comparación con la UE, se destacaron las emisiones de GEI del sector energético, mientras que las emisiones de otros sectores mostraron ser menores en la subregión (véase el gráfico 22b).

Gráfico 22
Emisiones totales de GEI por sectores
 (En millones de toneladas de CO₂e)

A. Comparación sectorial en países de la subregión, 1990-2019





Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de *Climate Watch* [en línea] https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=regions&calculation=PER_CAPITA&end_year=2019&gases=all-ghg®ions=LAC%2CWORLD&start_year=1990 [fecha de consulta: 9 de febrero de 2023].

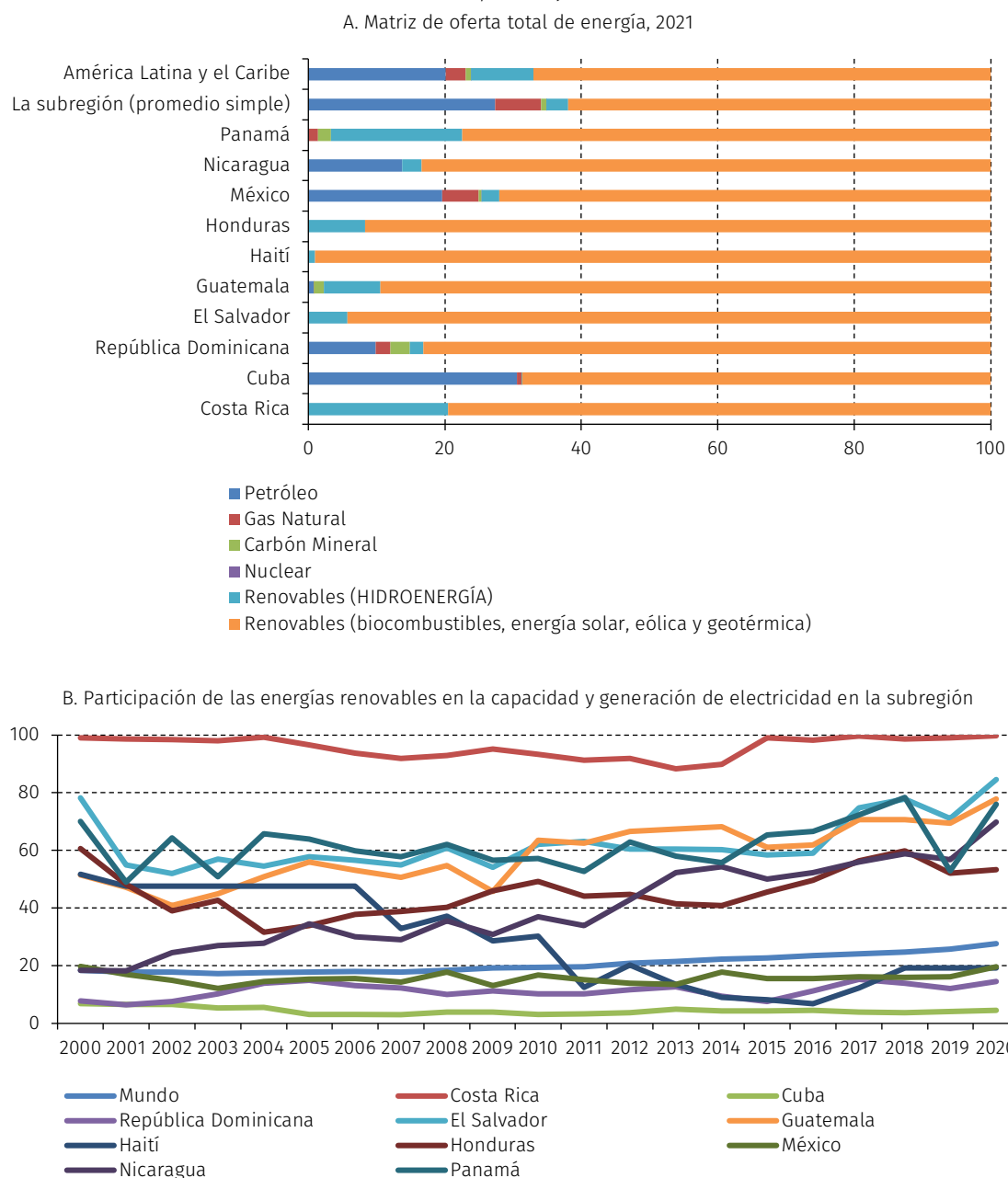
Nota: La subregión incluye Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y la República Dominicana. Se reconoce que los datos difieren dependiendo de la fuente tomada.

Hay que subrayar que la subregión ha mostrado niveles de emisiones relativamente más bajos en comparación con otras partes del mundo. Esto se vuelve aún más evidente cuando se excluyen del análisis los niveles de emisiones de México, lo que destaca aún más la matriz energética limpia que exhiben el resto de los países de la subregión (véase el gráfico 23a). Por ejemplo, en cuanto a la participación de las energías renovables en la generación de electricidad, la subregión mostró un promedio simple de 51,94%, que fue casi el doble del porcentaje mundial (27,67%) en 2021. Costa Rica ha estado liderando esta tendencia con un 99,8% de su generación eléctrica a partir de energías renovables en 2021, seguido de El Salvador (84,6%) y Panamá (75,91%) (véase el gráfico 23b). La mayoría de los países de la subregión muestran potencial para minimizar el impacto financiero del mecanismo de ajuste en frontera por carbono e incluso ir un paso más allá para mejorar la competitividad comercial y de costos de sus productos exportados a la UE y otros países para implementar esquemas similares en el futuro.

Por esta razón, la subregión podría enfocar sus esfuerzos en obtener beneficios del mecanismo de ajuste en frontera por carbono debido a su matriz energética basada en fuentes de energía más renovables. Yendo un paso más allá, los países de la subregión podrían beneficiarse de su matriz energética relativamente limpia como incentivo para que empresas extranjeras se establezcan en el territorio de los países con el objetivo de minimizar la huella de carbono de las empresas y prepararse para mecanismos en el nexo de comercio y acción climática incluyendo el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Tales acciones podrían generar oportunidades laborales potenciales, así como mayores ingresos para la población local. La matriz energética relativamente limpia también podría ayudar a reducir los niveles de emisión de GEI provenientes de otros sectores, incluida la agricultura.

Gráfico 23

Matriz energética y la participación de las energías renovables en la generación de electricidad (En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe (SieLAC) [en línea] <https://sielac.olade.org/WebForms/Reportes/ReporteBalanceEnergetico.aspx?or=600&ss=2&v=1> y la Agencia Internacional de las Energías Renovables, Estadísticas de energías renovables [en línea] <https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Energy-Statistics-2022>.

Nota: La oferta total de energía se calcula mediante (producción+importación-exportación±variación de inventarios-no aprovechado).

Sin embargo, para que esto suceda, es crucial que la fuerza laboral local esté equipada con la infraestructura y las habilidades necesarias. Por lo tanto, es crucial centrarse en la educación y la formación profesional para obtener estas tecnologías y conjuntos de habilidades verdes. Los gobiernos

también se beneficiarían de la expansión de los sectores que pretenden ecologizar. Si los gobiernos también abordaran terrenos comunes para los negocios, como el transporte, el incentivo para que las empresas ingresen a los países de la subregión aumentaría sustancialmente, ya que el sector del transporte es generalmente señalado como uno de los sectores con altos niveles de emisión de GEI. A más largo plazo, si los gobiernos brindan apoyo a las empresas nacionales a la ecologización como parte de la transición ecológica de los países, podría surgir la posibilidad de que haya más empresas ecológicas nacionales que, a su vez, apoyarían al país en sus esfuerzos por ecologizar su economía y fortalecer su soberanía económica.

Dando un paso adelante, el énfasis creciente en el papel fundamental del comercio en abordar los desafíos del cambio climático tiene el potencial no solo de aumentar el interés, sino también de impulsar inversiones sustanciales en esfuerzos centrados en la preparación y adaptación de riesgos climáticos. La interrelación del comercio con las iniciativas de adaptación adquiere una relevancia particular en esta subregión, dadas sus comparativamente modestas emisiones, sólida estructura de energía limpia y la urgente necesidad de aumentar la resiliencia climática.

En este contexto, la alineación estratégica del comercio con las acciones de adaptación podría ejercer una influencia significativa. Mediante la utilización estratégica de herramientas de política comercial como aranceles y subsidios, se podrían abrir caminos para agilizar la disponibilidad y accesibilidad de bienes y servicios vitales e indispensables para una infraestructura sensible al clima y resiliente. Esto se extiende a aprovechar los mecanismos financieros vinculados al comercio, que abarcan instrumentos como acuerdos de deuda fortalecidos con disposiciones de riesgo de desastres. Estos mecanismos, en sinergia con el refuerzo de capacidades y el intercambio de información vital, podrían servir para cerrar eficazmente la brecha entre la adaptación al clima y el comercio, preparando así la subregión para un mecanismo de comercio más sensible al clima.

La integración de la dinámica comercial en las estrategias de adaptación al clima también podría destacar la imperativa necesidad de abordar las vulnerabilidades y exposiciones subyacentes que atraviesan el espectro de las cadenas de valor. Esto abarcaría sectores críticos como la infraestructura, los sistemas financieros, la producción de alimentos, los mercados laborales, al tiempo que subraya simultáneamente dominios de acción conjunta y colaboración. Estas áreas comprenderían avances pioneros en prácticas comerciales, así como la proliferación de la digitalización para una respuesta climática innovadora.

No obstante, si bien los beneficios son prometedores, una revisión exhaustiva de las medidas comerciales relacionadas con el medio ambiente compartidas por los miembros de la OMC entre 2009 y 2020 indicó que solo un escaso 3% de las acciones comerciales explícitamente relacionadas con el clima (161 de 4629) pueden vincularse directamente con la adaptación al cambio climático (OMC, 2022), una tendencia que no es diferente en la subregión. Esto destaca el espacio de política para que la subregión vincule de manera más explícita el comercio con acciones de adaptación al clima para estar mejor preparada para el mecanismo de ajuste en frontera por carbono, así como para futuras iniciativas similares en la intersección entre el comercio y la acción climática.

En el centro de todas estas estrategias se encuentra la necesidad de mejorar la recolección, el análisis en profundidad y la gestión competente de datos detallados, con un enfoque particular en el nivel de producto. El seguimiento y la verificación de estos datos podrían mejorarse, especialmente si se considera que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono y muy probablemente otros esquemas similares a seguir requerirían que los exportadores presenten datos de emisiones de GEI a nivel de producto. Aunque los datos de emisiones directas son relativamente accesibles, la información sobre las emisiones indirectas, como las relacionadas con la electricidad utilizada para producir el producto, es menos precisa a nivel de producto, especialmente las emisiones del alcance 3 (véase el recuadro 9).

Para las empresas puede ser un desafío medir la huella de carbono del ciclo de vida de su producto, lo que implica medir las emisiones totales de GEI generadas por el producto desde la extracción de materias primas hasta el final de su vida útil. La precisión, consistencia, relevancia y granularidad de los datos son problemas que pueden afectar la capacidad de las empresas para recopilar, analizar y divulgar datos de calidad. Afortunadamente, hay pautas disponibles para ayudar en este proceso y podría representar un espacio de oportunidad para crear empresas y habilidades afines. Por ejemplo, el Protocolo de GEI proporciona herramientas, marcos y estándares abiertos al público para

ayudar a las empresas a contabilizar y reportar sus datos de emisiones de GEI. Además, el Protocolo de GEI ofrece una base de datos de inventarios para ayudar a los usuarios a recopilar datos para el ciclo de vida del producto y la cadena de valor corporativa, incluyendo las emisiones de alcance 3.

Recuadro 9

Desafíos de medir las emisiones indirectas de GEI

Aunque la divulgación de las emisiones indirectas de GEI se ha vuelto cada vez más importante para muchas empresas, la medición de las emisiones indirectas del alcance 3 ha resultado ser complicada para muchas de ellas. Por un lado, las empresas a menudo tienen dificultades para recopilar datos primarios relevantes y lo suficientemente detallados de sus proveedores a lo largo de las cadenas de suministro que han llevado a la adquisición y finalización de sus bienes y servicios aguas arriba. Esto da lugar a la necesidad de recurrir a datos secundarios que pueden basarse en promedios de la industria o en factores de emisión basados en gastos. En otras palabras, las estimaciones de las emisiones reales pueden ser muy imprecisas.

No obstante, calcular y medir las emisiones de la cadena de valor a menudo requiere personal con experiencia técnica en medición de carbono, planes formales de gestión de datos y procesos de calidad de datos establecidos. Para muchas pequeñas y medianas empresas, contratar personal con dicha experiencia puede ser un desafío debido a los recursos limitados y las prioridades comerciales. Además, a pesar de que el Protocolo de GEI ha presentado una herramienta de guía de cálculo y estándar de alcance 3, aún quedan muchas preguntas prácticas por responder en la medición de las emisiones de alcance 3.

En este contexto las políticas activas del mercado laboral, incluidas la educación y la formación profesional, para desarrollar y fortalecer las habilidades necesarias para la economía verde y digitalizada que se avecina, se vuelven cruciales. Estos conjuntos de habilidades permitirían que las personas estuvieran expuestas a nuevas oportunidades laborales y, al mismo tiempo, proporcionarían el espacio para que se establezcan nuevas empresas nacionales. En el área de la gestión de datos de emisiones de GEI, un área comercial potencial, por ejemplo, podría ser ayudar a otras empresas a medir, verificar e informar sus emisiones de GEI a nivel de producto cuando exportan a la UE o a cualquier otro país que pueda estar anunciando esquemas similares. Yendo un paso más allá, estas nuevas empresas también podrían tener la intención de ser reconocidas oficialmente por la UE como una empresa de verificación de emisiones, lo que a su vez ayudaría a expandir sus negocios a nivel nacional e internacional.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de I. Loh, “¿Por qué las empresas luchan con la medición de alcance 3?”, *Unravel Carbon*, 14 de octubre de 2022 [en línea] <https://www.unravelcarbon.com/blog/companies-struggle-scope-3-measurement> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2023].

Para mejorar la calidad de los inventarios de GEI a nivel corporativo y nacional, existe la posibilidad de que los gobiernos y el sector privado trabajen conjuntamente. Esta colaboración permitiría políticas gubernamentales más sólidas y estructuras de incentivos bien diseñadas, lo que a su vez incentivaría al sector privado reducir las emisiones y aumentar la inversión en soluciones climáticas. Sería posible establecer requisitos de informes obligatorios que garantizaran la confidencialidad de los datos comerciales sensibles y adoptar estándares metodológicos sólidos mientras se simplifica y armoniza el proceso de informes de GEI con otros requisitos de informes. Las estructuras legales claras también podrían ayudar a construir la confianza necesaria en estos sistemas. Los programas voluntarios de información o divulgación también podrían incentivar a las empresas a participar y mejorar la imagen de sus productos. Para apoyar a las empresas con menos experiencia y capacidad, también se podrían establecer grupos de trabajo técnicos con el objetivo de proporcionar información sobre cómo gestionar los datos sobre la huella de carbono a nivel de producto, así como entender qué tipo de esquemas de apoyo específicos adicionales son necesarios.

c) Políticas fiscales relacionadas con el clima

Los países de la subregión, como una de las regiones más vulnerables del mundo al cambio climático, han estado realizando esfuerzos para avanzar hacia una transición verde que no solo aborda el cambio climático, sino que también combina medidas económicas y sociales con políticas verdes. Por ejemplo, Costa Rica ha lanzado su Plan Nacional para la Descarbonización 2018-2050 para reducir las

emisiones de GEI a cero netos para 2050. Además, ha establecido un marco operativo para la conservación de los bosques a través del Plan de Implementación de la Estrategia Nacional REDD+ (Gobierno de Costa Rica, 2018). El Salvador está trabajando en una Estrategia Climática de Largo Plazo con la ayuda de EUROCLIMA+ y la Fundación Internacional e Iberoamericana de Administración y Políticas Públicas de España (Euroclima, s/f). Guatemala ha desarrollado un Plan de Acción Nacional para el Cambio Climático que se centra en la adaptación a través de estrategias que priorizan la salud, las áreas marinas y costeras, la agricultura y la seguridad alimentaria, los bosques y las áreas protegidas, la infraestructura y la gestión integrada de los recursos hídricos (Consejo Nacional de Cambio Climático y la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de Guatemala, 2016). México está promoviendo el desarrollo sustentable a través del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, que incluye la participación de la población y las comunidades para producir energía renovable, priorizando la energía hidroeléctrica, solar y eólica (Secretaría de Gobernación de México, 2019). Mientras tanto, el Plan Nacional de Energía de Panamá 2015-2050 tiene como objetivo alcanzar una combinación del 70% de energía renovable (Agencia Internacional de Energía Renovable, 2018).

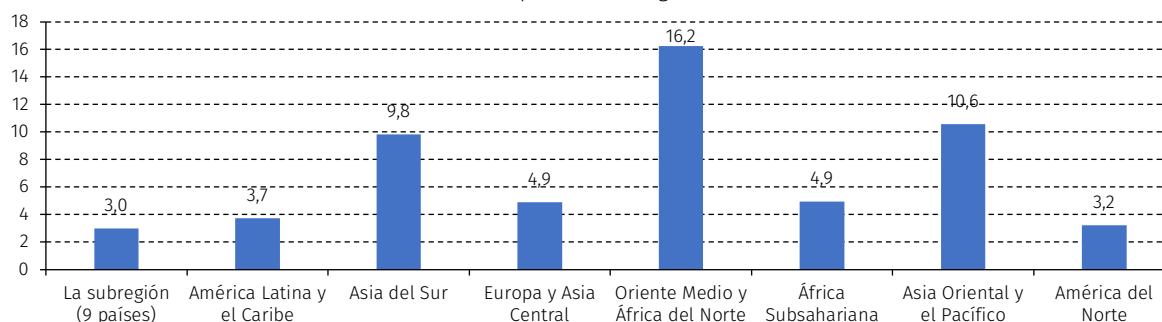
i) Subsidios energéticos

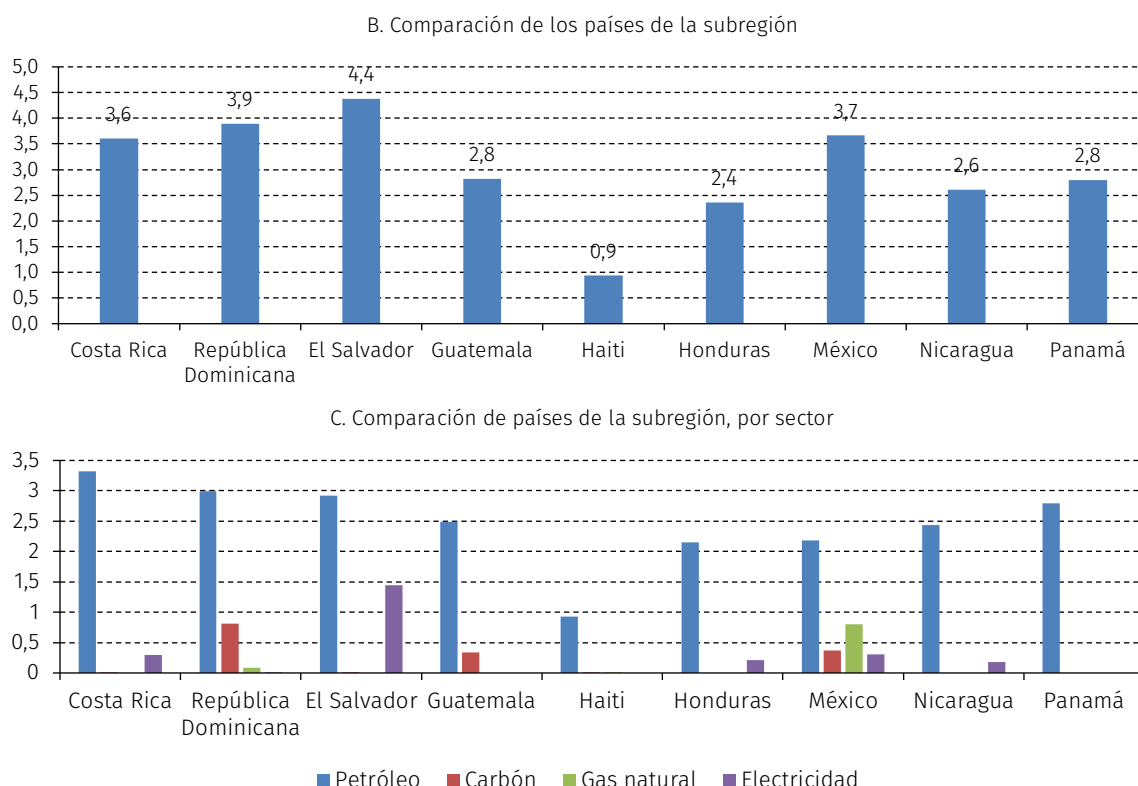
A pesar de los avances mencionados, los países de la subregión siguen manteniendo subsidios a la energía. De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional, en 2021, los países de la subregión invirtieron alrededor de 55.400 millones de dólares en subsidios energéticos (tanto explícitos como implícitos), lo que equivale en promedio al 3% del PIB de la subregión (véase el gráfico 24a). En particular, El Salvador lideró la inversión en subsidios energéticos, destinando el 4,4% de su PIB en 2021, seguido por la República Dominicana (3,9%) y México (3,7%) (véase el gráfico 24b). En cuanto a los sectores, todos los países de la subregión mostraron una gran preferencia por los subsidios al petróleo, mientras que algunos presentaron niveles significativos de subsidios a la electricidad (véase el gráfico 24c).

La eliminación o reforma de estos subsidios energéticos podría proporcionar incentivos para la descarbonización y apoyar no solo la transición verde, sino también reducir los niveles de emisiones de GEI y abordar los impactos inmediatos de las políticas de comercio climático, como el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. La ecologización de la economía también podría vincularse a la creación de nuevas oportunidades laborales que requerirían no solo educación en tecnologías ecológicas, sino también formación profesional para garantizar una transición fluida de la mano de obra de los sectores marrones a los más ecológicos. Los recursos adicionales obtenidos de la eliminación de estos subsidios podrían desviarse a otros esfuerzos, como al apoyo proporcionado a aquellos que son vulnerables frente a la transición verde, en línea con los esfuerzos nacionales generales hacia la transición verde.

Gráfico 24
Subsidios a la energía (explícitos e implícitos), 2021
(En porcentajes del PIB)

A Comparación de regiones





Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Fondo Monetario Internacional, “Todavía no se obtienen los precios de la energía correctos: una actualización global y nacional de los subsidios a los combustibles fósiles” [en línea] www.imf.org/en/Topics/climate-change/energy-subsidies.

Nota: La subregión incluye a Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y la República Dominicana.

ii) *Impuestos al carbono*¹³

Como medidas hacia la descarbonización de las economías, por otro lado, se ha visto menos en la región de ALC. Solo cuatro países de la región (Argentina, Chile, Colombia y México; véase el recuadro 10 para más información del caso de Chile) cuentan con iniciativas de impuestos al carbono (véanse el cuadro 5 y el gráfico 25a). En comparación con las iniciativas de impuestos al carbono implementadas disponibles a nivel mundial, la tasa de precios es sustancialmente baja en los países de ALC (véase el gráfico 25b).

Recuadro 10

El caso de Chile: el primer impuesto al carbono de ALC

En un esfuerzo por abordar los niveles de contaminación y el aumento de las emisiones de GEI que acompañan el crecimiento económico, Chile aprobó en septiembre de 2014 un proyecto de ley de reforma tributaria general que incluía tres impuestos verdes. Estos impuestos se diseñaron para gravar las emisiones de CO₂ de fuentes estacionarias con calderas y turbinas, los contaminantes locales también en fuentes fijas con calderas y turbinas, y la primera venta de automóviles nuevos en función de las emisiones de NOx esperadas durante su vida útil. Los tres impuestos entraron en vigor el 1 de enero de 2017 y generaron más de 298,3 millones de dólares en ingresos por impuestos verdes en 2018, con el sector de generación de energía contribuyendo con la mayor parte de los ingresos (94%). En el caso de Chile, los ingresos obtenidos del sistema de comercio de derechos de emisión no se han asignado ni hipotecados (*earmarked*), sino asignados al presupuesto general para ser dirigidos en línea con otras prioridades gubernamentales.

¹³ Los impuestos al carbono se refieren a una tarifa impuesta a los combustibles fósiles y otros productos en función de sus emisiones de GEI.

Chile ha implementado el impuesto al carbono mediante una serie de procedimientos que incluyen la identificación de los establecimientos sujetos a impuestos, la medición de las emisiones, la declaración y consolidación de estas, el cálculo y pago de los impuestos, así como el pago prorrateado a través del Coordinador Nacional de Electricidad. El gobierno también ha desarrollado un sistema de Medición, Reporte y Verificación para los impuestos verdes, lo que implica la capacitación y el intercambio de conocimientos durante todo el proceso. En febrero de 2020, se realizó una reforma del sistema tributario para permitir que los contribuyentes puedan reducir el monto del impuesto a pagar mediante la realización de proyectos que reduzcan las emisiones del mismo contaminante, siempre que dichas reducciones sean adicionales, medibles, verificables y permanentes.

El caso de Chile ha demostrado que es posible introducir impuestos al carbono en el contexto de una reforma tributaria más amplia que requiere una economía política favorable. No es necesario comenzar con tasas altas que cubran todos los aspectos. Como se evidencia en el caso de Chile, es factible llevar a cabo reformas para ampliar la base imponible, mejorar los sistemas de control y verificación, desarrollar capacidades y crear oportunidades para compensar el pago de impuestos a través de proyectos más sostenibles que fomenten, a largo plazo, la transición energética del país.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Alianza por la Transparencia en el Acuerdo de París Chile's Carbon Tax: An Ambitious Step towards Environmentally Friendly Policies and Significant Greenhouse Gas Emission Reductions", 30 de enero de 2020 [en línea] <https://transparency-partnership.net/gpd/chiles-carbon-tax-ambitious-step-towards-environmentally-friendly-policies-and-significant> [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023], Pizarro "Lecciones del impuesto al carbono en Chile", 2021 [en línea] <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/813c96e1134d1142cf37af5492fdb45d-0070012021/original/071021-CO2-Tax-in-Chile-Rodrigo-Pizarro.pdf> [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023] (2021)

Cuadro 5
Iniciativas de impuestos al carbono y tarifas

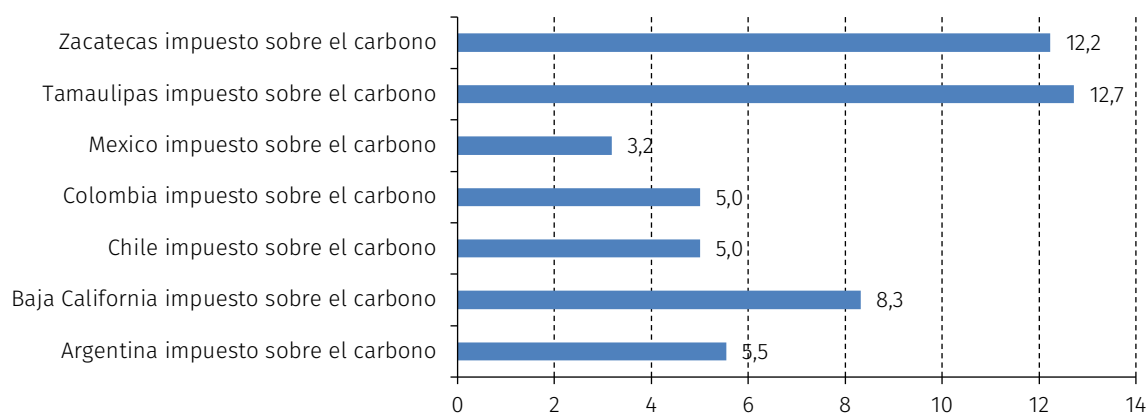
Iniciativas en ALC					
Iniciativa	País	Año de implementación	Estatus	Emisiones de GEI cubiertas [MtCO ₂ e]	Proporción de las emisiones globales de GEI cubiertas
Argentina impuesto sobre el carbono	Argentina	2018	Implementado	79,5	0,16%
Baja California impuesto sobre el carbono	México (Baja California)	2020	Implementado	N/A	N/A
Chile impuesto sobre el carbono	Chile	2017	Implementado	36,9	0,07%
Colombia impuesto sobre el carbono	Colombia	2017	Implementado	44,7	0,09%
Jalisco impuesto sobre el carbono	México (Jalisco)	TBC	Bajo consideración	N/A	N/A
México impuesto sobre el carbono	México	2014	Implementado	352,6	0,69%
Tamaulipas impuesto sobre el carbono	México (Tamaulipas)	2021	Implementado	N/A	N/A
Uruguay impuesto CO ₂	Uruguay	2022	Implementado	4,4	0,01%
Zacatecas impuesto sobre el carbono	México (Zacatecas)	2017	Implementado	N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Banco Mundial, Tablero de precios del carbono, 2023 [en línea] https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data [fecha de consulta: 15 de febrero de 2023].

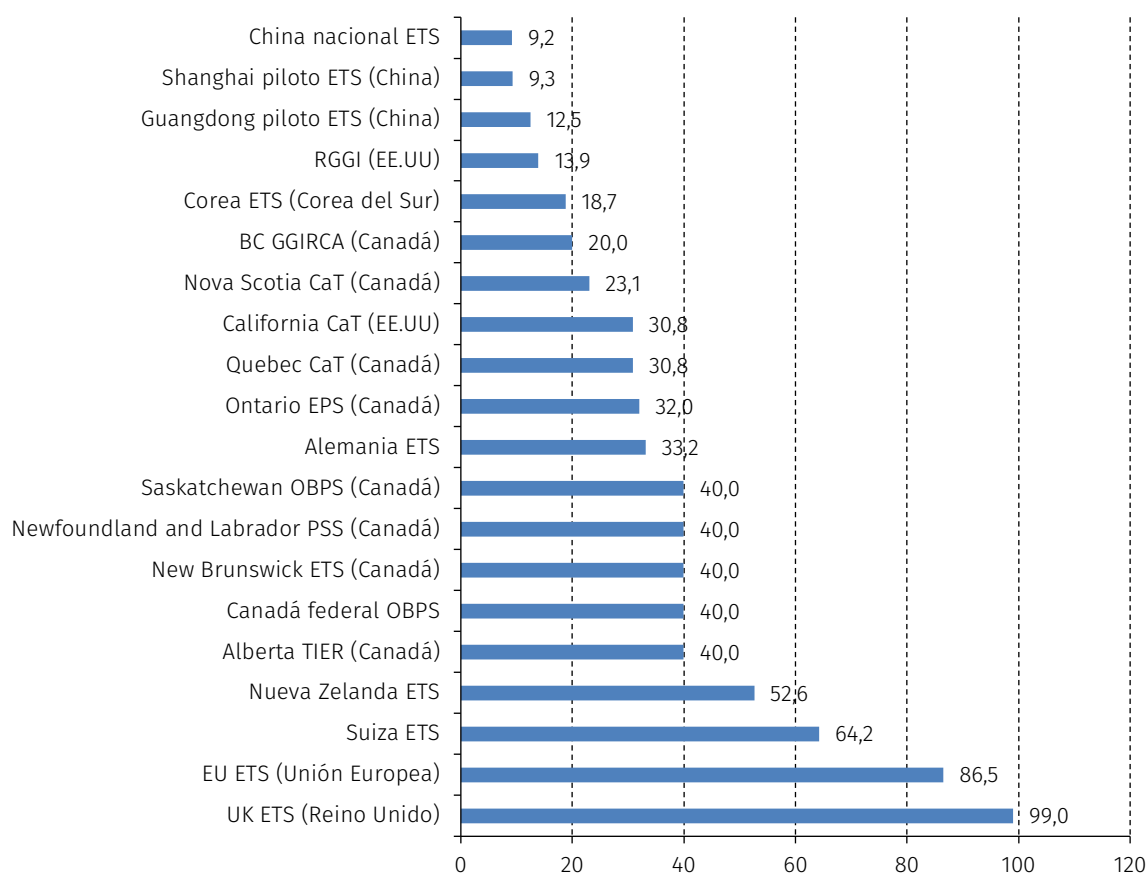
Aunque la mayoría de los países de la subregión no han establecido un precio explícito al carbono, algunos han implementado impuestos especiales sobre los combustibles, lo que representa una forma implícita de establecer un precio para el carbono (véase el gráfico 26). Costa Rica tiene el impuesto más alto, fijado en 46,98 euros por tCO₂e, sobre la base de la tasa real de 2021, seguido por México con 18,76 euros por tCO₂e. Sin embargo, las cifras observadas en los países de la subregión son significativamente más bajas en comparación con las cifras promedio ponderadas de los países de la OCDE y los países del G7.

Gráfico 25
Iniciativas de impuestos al carbono y tarifas
 (En dólares/tCO₂e)

A. Tasa de precios, 2021



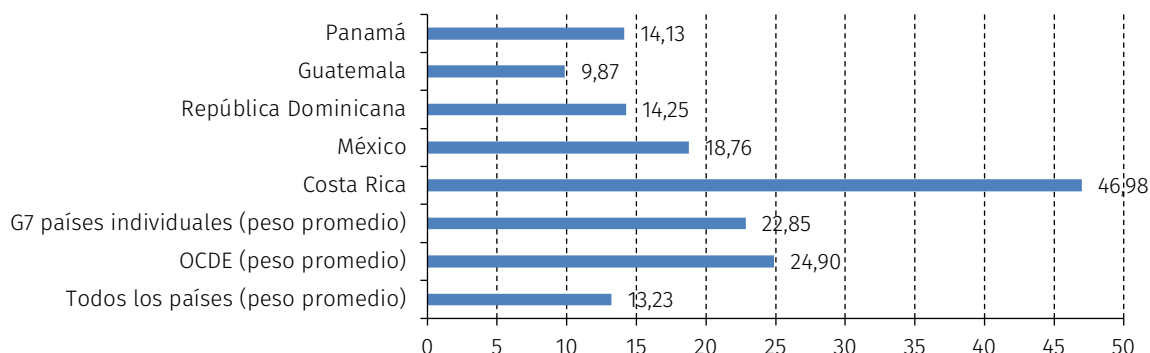
B. Tasa de precios de las 20 principales iniciativas con tasas altas, 2022
 (En dólares/tCO₂e)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos del Banco Mundial, “Tablero de precios del carbono” [en línea] https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data [fecha de consulta: 15 de febrero de 2023].

Nota: Las iniciativas de fijación de precios del carbono se consideran “bajo consideración” si el gobierno ha anunciado su intención de trabajar para implementar una iniciativa de fijación de precios del carbono y esto ha sido confirmado formalmente por fuentes oficiales del gobierno.

Gráfico 26
Comparación de tasas de impuestos especiales sobre combustibles, 2021
 (En euros por tCO₂eq)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de la OECD Stat, s/fb [base de datos en línea] <https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ECRS#> [fecha de consulta: 15 de febrero de 2023].

iii) Sistema de comercio de derechos de emisión

En ALC, el uso de sistemas de comercio de derechos de emisión no está muy extendido. Solo cuatro países (Brasil, Chile, Colombia y México) han implementado o están considerando la adopción de un sistema de comercio de derechos de emisión (véase el cuadro 6). El sistema de comercio de derechos de emisión piloto de México, que comenzó a operar en enero de 2020, cubre las emisiones directas de CO₂ de las entidades de los sectores energético e industrial que generan al menos 100.000 tCO₂ por año (véase el recuadro 11). Este sistema de comercio de derechos de emisión cubrió el 0,63% de las emisiones globales del país en 2021 después de pasar por la fase piloto (2020-2021) y la fase de transición (2022). La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT) tiene previsto publicar el reglamento para el período de operación de su sistema de comercio de derechos de emisión en el primer semestre de 2023.

Cuadro 6
Sistemas de comercio de derechos de emisión en ALC

Iniciativa	País	Año de implementación	Estatus	Emisiones de GEI cubiertas [MtCO ₂ e]	Proporción de las emisiones globales de GEI cubiertas
Sistema de comercio de derechos de emisión del Brasil	Brasil	TBC	Bajo consideración	N/A	N/A
Sistema de comercio de derechos de emisión de Chile	Chile	TBC	Bajo consideración	N/A	N/A
Sistema de comercio de derechos de emisión de Colombia	Colombia	TBC	Bajo consideración	N/A	N/A
Sistema piloto de comercio de derechos de emisión de México	México	2020	Implementado	320,6	0,63%

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de datos de Banco Mundial Tablero de precios del carbono [en línea] https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data [fecha de consulta: 15 de febrero de 2023].

Nota: Las iniciativas de fijación de precios del carbono se clasifican como bajo consideración si el gobierno ha anunciado su intención de trabajar para implementar una iniciativa de fijación de precios del carbono y esto ha sido confirmado formalmente por fuentes oficiales del gobierno.

Recuadro 11**Sistema piloto de comercio de derechos de emisión de México**

México inició su primer sistema piloto de comercio de derechos de emisión el 1 de octubre de 2019, después de haber reformado la Ley General de Cambio Climático en 2018 y haber presentado su Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. La fase piloto del sistema de comercio de derechos de emisión comenzó a principios de 2020 y finalizó en 2021, seguida de una fase de transición en 2022 antes de la fase operativa que comenzará en 2023. El sistema de comercio de derechos de emisión fue diseñado para abarcar 282 instalaciones en los sectores industrial y energético con emisiones anuales de más de 100,000 toneladas de CO₂ y cubrir solo las emisiones directas de CO₂. El 65% de las emisiones de carbono del país fueron representadas por las instalaciones seleccionadas y el sistema piloto de comercio de derechos de emisión permitió un espacio para el 10% de las obligaciones de emisión a cubrir mediante compensaciones.

El diseño del sistema de comercio de derechos de emisión fue meticuloso al asegurar la creación de las bases legales, los datos de emisiones y un sistema de monitoreo, reporte y verificación. Se tuvieron en cuenta las lecciones aprendidas de otros sistemas de comercio de derechos de emisión durante el diseño. Además, se llevaron a cabo talleres para el desarrollo de capacidades en el sector público y privado, incluyendo simulaciones de sistemas de comercio de derechos de emisión, y se realizaron estudios técnicos sobre los impactos en la competitividad. También se llevó a cabo un proceso de consulta con el público y las partes interesadas relevantes. Actualmente, el país está preparando el avance del sistema piloto de comercio de derechos de emisión a la fase operativa. Para ello, se están considerando las interacciones con otras iniciativas de fijación de precios del carbono, así como el mecanismo de flexibilidad del cumplimiento y el desarrollo de programas de compensación nacionales. Con el inicio de la fase operativa, se llevará a cabo un análisis exhaustivo e interactivo de los impactos económicos y regulatorios del sistema de comercio de derechos de emisión.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de D. Torres, *Emissions Trading System – Pilot Program in Mexico*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México, s/f [en línea] https://pmclimate.org/sites/default/files/downloads/publication/Session%204%20-%20Diana%20Guzman%20Presentation_16%20Feb%202022.pdf [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023]; e IETA, *Informe comercial del mercado de carbono: México*, s/f [en línea] https://k5x2e9z8.rocketchdn.me/wp-content/uploads/2023/09/IETA_BusinessBrief_Mexico2022.pdf [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023].

iv) Otros impuestos ambientales

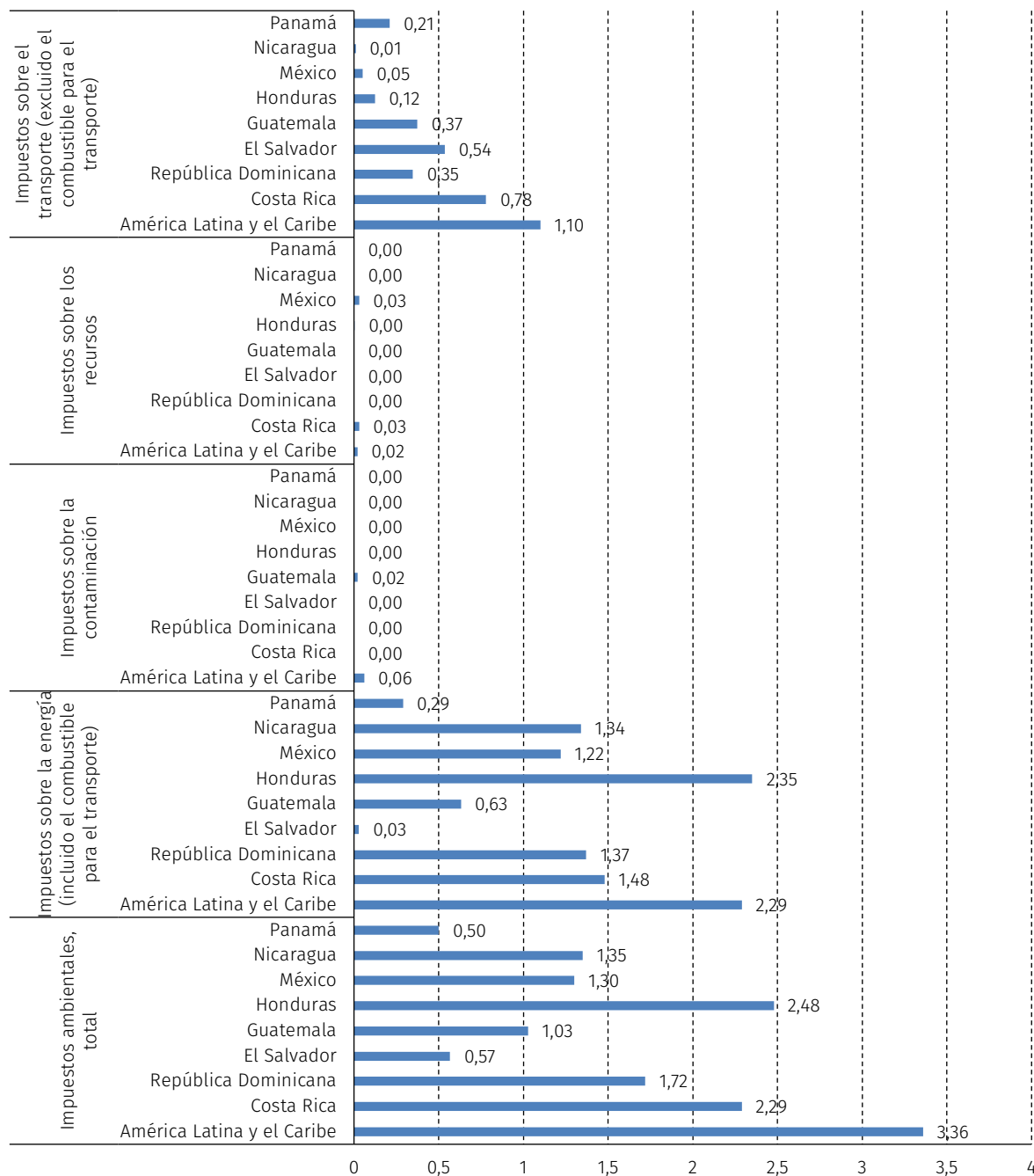
El Panel de Cambio Climático (Climate Change Dashboard) del FMI clasifica los impuestos ambientales en cuatro subcategorías: i) impuestos sobre la energía (incluido el combustible para el transporte); ii) impuestos sobre el transporte (excluido el combustible para el transporte); iii) impuestos sobre la contaminación, y iv) impuestos sobre los recursos. El *Manual de Estadísticas de Finanzas Públicas* 2014 (Fondo Monetario Internacional, 2014) define estas cuatro categorías de la siguiente manera:

- Impuestos sobre la energía: Incluye los impuestos sobre los productos energéticos utilizados tanto para transporte como para uso estacionario. Los productos energéticos para uso estacionario incluyen aceites combustibles, gas natural, carbón y electricidad;
- Impuestos al transporte: Incluye los impuestos relacionados con la propiedad y uso de vehículos automotores. Los impuestos sobre otros equipos de transporte (por ejemplo, aviones) y los servicios de transporte relacionados (por ejemplo, vuelos regulares) también se incluyen aquí, al igual que los impuestos relacionados con el uso de las carreteras;
- Impuestos por contaminación: Incluye los impuestos sobre las emisiones medidas o estimadas al aire y al agua, y la generación de residuos sólidos, y
- Impuestos sobre los recursos: incluye impuestos sobre la extracción de agua, la extracción de materias primas y otros recursos (por ejemplo, arena y grava).

Según estas clasificaciones, los datos disponibles de los ocho países (Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá) indican que en 2019 recaudaron 21,500 millones de dólares en ingresos por impuestos ambientales, lo que equivale al 1,4% del PIB de los ocho países (véase el gráfico 27). En general, los países de la subregión mostraron una tendencia a tener una recaudación tímida en impuestos sobre los recursos y la contaminación, una tendencia que también se observa en toda la región de ALC.

Gráfico 27
Ingresos por impuestos ambientales como porcentaje del PIB, 2019
 (En porcentajes)

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Fondo Monetario Internacional, Panel de Cambio Climático [en línea] https://climatedata.imf.org/datasets/3fb1ed30d3394574b3145246846023b1_0/about.



En conclusión, los países de la subregión tienen margen para mejorar su política fiscal en términos de sostenibilidad. Una posible dirección por tomar sería la implementación de un sistema de tarificación de carbono y la adaptación de precios competitivos a nivel mundial, así como la adopción de sistemas de comercio de emisiones. Esto sería más relevante si países como los Estados Unidos, uno de los

principales destinos de exportación de los países de la subregión, deciden implementar medidas similares al mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Además, este tipo de medidas fiscales podrían proporcionar recursos adicionales para apoyar la transición verde inclusiva en los países de la subregión.

La reducción gradual de los subsidios a la energía también podría incentivar una transición más rápida hacia las energías renovables y la reducción de emisiones de GEI. Además de políticas basadas en precios, los países de la subregión podrían invertir más en la promoción de tecnologías e infraestructuras con bajas emisiones de carbono. Dado el nivel de emisiones de GEI en los sectores de energía y agricultura, se podría considerar la descarbonización de la generación de energía, sistemas de transporte y manufactura, así como la gestión de paisajes y sistemas alimentarios que incluyan cadenas de valor libres de deforestación (Banco Mundial, 2022; véase el recuadro 12).

Recuadro 12

La UE acuerda expulsar la deforestación de las cadenas de valor

En diciembre de 2022, los legisladores de la UE han llegado a un acuerdo para abordar la deforestación dentro de la Unión como parte del paquete Fit for 55. Este acuerdo se basa en datos que muestran que, aunque la deforestación ha causado la pérdida de un área más grande que la UE entre 1990 y 2020, el consumo de productos forestales de la UE ha contribuido alrededor del 10% de las pérdidas. La nueva ley requerirá que todas las empresas emitan una declaración de diligencia debida para vender productos que puedan contribuir a la deforestación en el mercado de la UE, incluyendo cacao, aceite de palma, soja, caucho y madera. Los productos sin esta declaración o certificado no podrán ingresar al mercado de la UE.

Los activistas ecologistas ven esta ley como una forma de que la UE cambie las normas de consumo dentro de sus fronteras y a su vez, incentive a otros países a cambiar sus políticas de deforestación. El reglamento será válido después de que haya pasado 18 meses desde su ratificación formal, lo que sugiere que podría entrar en vigor a fines de 2024. Durante este período, se llevará a cabo una discusión entre la UE y los gobiernos exportadores para diseñar el sistema de evaluación comparativa de riesgos. Además, la ley será objeto de revisión después de un año de implementación.

Como respuesta a este nuevo anuncio, países como Malasia e Indonesia han mencionado la posibilidad de cesar la exportación del aceite de palma a la Unión con el Viceprimer Ministro de Malasia calificando la ley como un acto deliberado de Europa para bloquear el acceso al mercado. Los dos países han aumentado la trazabilidad del aceite de palma y han reducido la deforestación en las últimas décadas como respuesta al intenso escrutinio de las organizaciones no gubernamentales.

Países que exportan materias primas agrícolas, tales como el Brasil, la Argentina, Ghana, Nigeria y el Canadá, han manifestado su inquietud acerca de la nueva ley de deforestación, ya que la consideran una medida proteccionista que puede ser vista como una barrera comercial y discriminatoria para los proveedores extranjeros. Además, existe el riesgo de que esta ley viole las normas de la OMC. Debido a que aún se están definiendo detalles como el proceso de evaluación del nivel de riesgo de deforestación de los países, los exportadores han expresado su preocupación por las implicaciones de esta ley. En particular, países como el Brasil han cuestionado por qué los productos agrícolas son objeto de escrutinio en lugar de otros productos que dependen en gran medida de fuentes de energía no renovables, cuando los datos indican que la mayor parte de la contaminación por CO₂ proviene del sector energético.

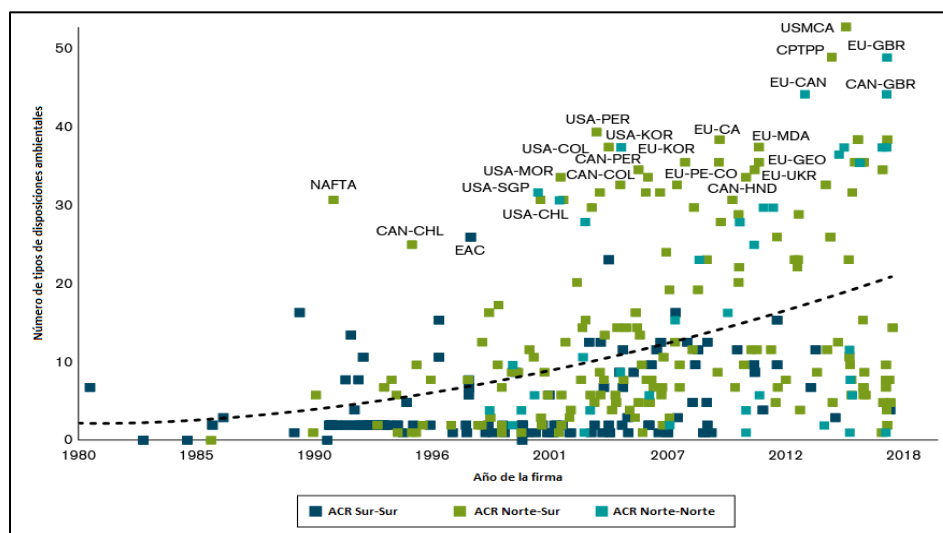
Fuente: Elaboración propia, sobre la base de A. Nelsen, "EU ban on deforestation-linked goods sets benchmark, say US lawmakers", *The Guardian*, 5 de enero de 2023 [en línea] <https://www.theguardian.com/environment/2023/jan/05/eu-ban-on-deforestation-linked-goods-sets-benchmark-say-us-lawmakers> [fecha de consulta: 10 de febrero de 2023].; Ruehl, Hancock y Terazon, "EU deforestation law triggers ire of its trading partners", *The Financial Times*, 5 de febrero de 2023 [en línea] <https://www.ft.com/content/c2f2eea9-1eb5-478f-ac53-5666776c0a35> [fecha de consulta: 10 de febrero de 2023], y S. Heiba, *How the EU Green Deal Perpetuates Climate Colonialism*, *Earth.Org*, Policy and Economics, 3 de febrero de 2021 [en línea] <https://earth.org/eu-green-deal-perpetuates-climate-colonialism/> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2023].

C. Coordinación y cooperación en políticas de comercio climático

Cada vez más el comercio internacional se considera una parte esencial de las contribuciones determinadas a nivel nacional de muchos países para alcanzar sus objetivos de mitigación del cambio climático (OMC, 2021). Los acuerdos comerciales regionales se están expandiendo rápidamente y, junto con ello, hay un aumento en el enfoque explícito de temas ambientales y de desarrollo sostenible (véase el gráfico 28).

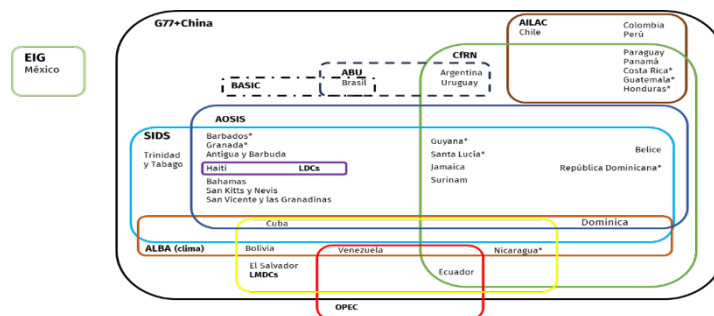
Particularmente para promover la coherencia de políticas en la fijación de precios del carbono, se han creado varias iniciativas regionales e internacionales. Por ejemplo, la iniciativa de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Instrumentos Colaborativos para la Acción Climática Ambiciosa) ayuda a las partes a desarrollar instrumentos de fijación de precios del carbono para implementar sus contribuciones determinadas a nivel nacional y fomentar la acción climática cooperativa con otras jurisdicciones. Las organizaciones internacionales, incluido el Banco Mundial, han proporcionado información actualizada sobre las iniciativas existentes y emergentes de tarificación del carbono a través de su Panel de Precios del Carbono. Además, se han publicado varias normas y directrices para proporcionar una guía general sobre el cálculo de la huella de carbono de productos y actividades económicas, como la norma sobre huella de carbono de la Organización Internacional de Normalización.

Gráfico 28
Acuerdos comerciales regionales que abordan el cambio climático



Fuente: Organización Mundial de Comercio (OMC), *World Trade Report – Climate change and international trade*, 2022 [en línea] https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/wtr22_e/wtr22_e.pdf [fecha de consulta: 20 de febrero de 2023].
Nota: ACR indica los acuerdos comerciales regionales.

Diagrama 1
Participación de los países de ALC en coaliciones internacionales relacionadas con el clima



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), *Perspectivas económicas de América Latina 2022: hacia una transición verde y justa*, 2023 [en línea] <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48426-perspectivas-economicas-america-latina-2022-transicion-verde-justa> [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023].

Nota: ABU (Argentina, Brasil y Uruguay); AILAC (Alianza Independiente de América Latina y el Caribe); ALBA (Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América); AOSIS (Alianza de Pequeños Estados Insulares); CFRN (Coalición de Naciones con Bosques Tropicales); EIG (Grupo de Integridad Ambiental); LDCs (Países Menos Adelantados); LDCs (Países en Desarrollo Afines); OPEC (Organización de Países Exportadores de Petróleo); SIDS (Pequeños Estados Insulares en Desarrollo).

A nivel regional, los mecanismos de integración como el Mercado Común del Sur (MERCOSUR), la Comunidad del Caribe (CARICOM) y el Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) destacan la importancia de la cooperación y la colaboración en cuestiones ambientales, incluyendo el uso y la protección de los recursos biológicos de los Estados miembros. Sin embargo, aunque la región de ALC ha participado en numerosos foros de negociación relacionados con el clima, ha carecido de una voz unificada en el escenario internacional, lo que ha resultado en la fragmentación del proceso de integración regional y de los vínculos económicos subregionales (CEPAL, 2022; véase el diagrama 1). A nivel nacional, los acuerdos de libre comercio multilaterales y bilaterales han también evolucionado para contener disposiciones relacionadas con temas ambientales (véase el cuadro 7).

Cuadro 7
Tratados de libre comercio con elementos de protección ambiental

Nombre del acuerdo	Obligaciones
Canadá-Costa Rica	Cumplimiento de las leyes nacionales Cooperación Garantías procesales Rechazo a la rebaja de estándares ambientales para favorecer la producción nacional para atraer inversiones
El Foro del Caribe (CARIFORUM)-UE	Cumplimiento de las leyes nacionales Cooperación Rechazo a la rebaja de estándares ambientales para favorecer la producción nacional para atraer inversiones
Centroamérica-República Dominicana-Estados Unidos (DR-CAFTA)	Cumplimiento de las leyes nacionales Cooperación Garantías procesales Rechazo a la rebaja de estándares ambientales para favorecer la producción nacional para atraer inversiones
El Salvador-Provincia china de Taiwán	Rechazo a la rebaja de estándares ambientales para favorecer la producción nacional para atraer inversiones
Guatemala-Provincia china de Taiwán	Rechazo a la rebaja de estándares ambientales para favorecer la producción nacional para atraer inversiones
Honduras-Provincia china de Taiwán	Rechazo a la rebaja de estándares ambientales para favorecer la producción nacional para atraer inversiones
México-Unión Europea	Cooperación
México-Japón	Cooperación Rechazo a la rebaja de estándares ambientales para favorecer la producción nacional para atraer inversiones
México-Nicaragua	Rechazo a la rebaja de estándares ambientales para favorecer la producción nacional para atraer inversiones
Canadá-México-Estados Unidos (TLCAN)	Cumplimiento de las leyes nacionales Cooperación <i>Procedural guarantees</i> Cumplimiento de las leyes nacionales
Nicaragua-Provincia china de Taiwán	Cooperación Garantías procesales Rechazo a la rebaja de estándares ambientales para favorecer la producción nacional para atraer inversiones
Panamá-Provincia china de Taiwán	Rechazo a la rebaja de estándares ambientales para favorecer la producción nacional para atraer inversiones

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información disponible en el Sistema de Información sobre Comercio Exterior (SICE), *Acuerdos comerciales en vigor*, s/f [en línea] http://www.sice.oas.org/agreements_s.asp [fecha de consulta: 20 de febrero de 2023].

A pesar de los avances, aún hay mucho margen para la cooperación. Un ejemplo de ello es la falta de datos actualizados y la ausencia de información para muchos países de ALC, en particular los de la subregión, en los conjuntos de datos que recopilan datos sobre emisiones directas e indirectas. Además, incluso para aquellos países que tienen datos actualizados, el nivel de desagregación de los datos es escaso, lo que dificulta la comprensión del impacto que tienen las iniciativas para controlar las emisiones de carbono en la producción y en toda la cadena de valor de los productos, en las empresas de diferentes tamaños, así como en aquellas identificadas como más vulnerables.

Yendo un paso más allá, en cuanto al mecanismo de ajuste en frontera por carbono, todavía hay mucho espacio para colaborar con la UE. Es decir, se puede considerar la posibilidad de colaborar con la UE para garantizar que este no tenga un impacto negativo en las economías y para identificar oportunidades de cooperación en la lucha contra el cambio climático. Actualmente, países como el Canadá, el Japón y la República de Corea están discutiendo posibles colaboraciones con la UE en relación con el mecanismo de ajuste en frontera por carbono (véanse el cuadro 8 y el recuadro 13 para el caso de la República de Corea). En la región de ALC, México es uno de los pocos países que ha expresado interés en trabajar con la UE en áreas relacionadas con el mecanismo de ajuste en frontera por carbono.

Cuadro 8

Lista de países seleccionados y temas en discusión con la UE vinculados al mecanismo de ajuste en frontera por carbono

País	Temas
Canadá	Expresó la necesidad que los precios del carbono y los ajustes fronterizos del carbono sean compatibles con las leyes de la OMC; está explorando la posibilidad de tener su propio mecanismo de ajuste en frontera por carbono.
República de Corea	Expresó su preocupación de que la herramienta se convierta en una barrera comercial, así como la necesidad de que la herramienta se diseñe en estrecha colaboración con los socios comerciales y sea compatible con las leyes de la OMC; discutió la posibilidad de considerar iniciativas climáticas nacionales, incluido el sistema de comercio de derechos de emisión, en el diseño del mecanismo de ajuste en frontera por carbono de la UE; expresó la necesidad de asegurar que no haya discriminación a los exportadores coreanos.
Japón	Expresó la necesidad de promover el entendimiento mutuo para evitar disputas comerciales.
México	Expresó interés en promover oportunidades de colaboración en iniciativas como las energías renovables y el transporte sostenible.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de fuentes oficiales de Consejo Europeo (s/f) [en línea] <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/05/16/joint-declaration-following-the-third-eu-canada-joint-ministerial-committee-meeting/> [fecha de consulta: 8 de marzo de 2023], Ministerio de Estrategia y Finanzas de la República de Corea, “Status and countermeasures of the European Union Carbon Cap Adjustment System (CBAM)”, 2022 [en línea] <http://www.moef.go.kr/cmm/fms> [fecha de consulta: 8 de marzo de 2023]; Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón (METI), Minister Nishimura Attends the 2nd EU-Japan High Level Economic Dialogue, 2022, s/f [en línea] https://www.meti.go.jp/english/press/2022/1025_001.html [fecha de consulta: 8 de marzo de 2023], y la Unión Europea, “Medio ambiente, acción climática y energía en México” s/fb [en línea] https://www.eeas.europa.eu/sites/default/files/ficha_medio_ambiente_accion_climatica_energia.pdf [fecha de consulta 8 de marzo de 2023].

Recuadro 13

La República de Corea busca canales de comunicación para abordar el mecanismo de ajuste en frontera por carbono

Desde principios de 2021, la República de Corea ha estado involucrada en conversaciones productivas con la UE sobre el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. En julio de 2021, el Ministro de Comercio, Industria y Energía de Corea (MOTIE) se reunió con el Primer Vicepresidente de la Comisión Europea para explorar oportunidades de cooperación entre el Pacto Verde Nuevo de Corea y el Pacto Verde Europeo. Las discusiones también incluyeron la posible creación de un ‘Consejo de Hidrógeno Corea-UE’ como una vía colaborativa para debatir la certificación de hidrógeno limpio y los estándares internacionales.

Más recientemente, en febrero de 2023, el Subsecretario de Comercio del MOTIE se reunió con el Director General Adjunto de Comercio de la UE para abordar cuestiones comerciales entre Europa y Corea, incluyendo el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. El Secretario Adjunto enfatizó la importancia de que la compatibilidad con la OMC sea un factor crucial al preparar los detalles del mecanismo de ajuste en frontera por carbono y que la discriminación contra las empresas exportadoras debe prohibirse.

Se promovió la organización de consultas estrechas entre los ministerios para garantizar que se establezca una estrategia de respuesta intersectorial de todo el gobierno. Con la dirección del MOTIE, se formó un grupo de trabajo sobre el mecanismo de ajuste en frontera por carbono que cuenta con la participación de la Oficina de Asuntos Gubernamentales (Comité de Crecimiento Verde Carbono Neutral), el Ministerio de Estrategia y Finanzas, el Ministerio de Relaciones Exteriores, el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Pymes y Startups. El grupo de trabajo presentará informes periódicos sobre el estado del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a la Oficina de Coordinación Gubernamental. Además, el tema del mecanismo de ajuste en frontera por carbono se discutió en reuniones de alto nivel.

También se establecieron medios de comunicación con el sector privado y las organizaciones de investigación para abordar el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Por ejemplo, se creó un Consejo de Acero del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en julio de 2021, seguido de un Grupo Asesor de Comercio de Carbono en enero de 2021, con el objetivo de asegurar una comunicación continua y discutir posibles medidas a tomar. Además, se alentó el intercambio de información sobre el estado y los efectos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a través de foros, como la Sesión Informativa Corea-UE sobre el mecanismo de ajuste en frontera por carbono en diciembre de 2021 y el Seminario sobre Preparación y Estrategia de Respuesta del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en diciembre de 2022.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de I. Choi, I., “El Ministro de Industria y Energía, Moon Seung-wook, amplía la cooperación con la Unión Europea en políticas de respuesta al cambio climático”, *Energy Daily*, 7 de julio de 2021 [en línea] <http://www.energydaily.co.kr/news/articleView.html?idxno=119839> [fecha de consulta: 8 de marzo de 2023 – disponible solo en coreano].) y el Ministerio de Estrategia y Finanzas de la República de Corea, “Status and countermeasures of the European Union Carbon Cap Adjustment System (CBAM)”, 2022 [en línea] <http://www.moef.go.kr/cmm/fms> [fecha de consulta: 8 de marzo de 2023].

Una de las áreas de discusión ha sido el diseño del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en sí mismo, donde los países involucrados buscan asegurarse de que su implementación sea justa, transparente y predecible, y que no genere una carga administrativa excesiva para las empresas. También han solicitado que los ingresos generados por el mecanismo de ajuste en frontera por carbono se utilicen para apoyar la acción climática tanto en la UE como en los países socios. La UE ha tratado de abordar estas preocupaciones y ha enfatizado su compromiso de trabajar en colaboración con los países socios para lograr los objetivos climáticos. Otro tema de discusión ha sido el potencial de cooperación entre estos países y la UE para abordar el cambio climático. En este sentido, se han explorado formas de compartir datos y mejores prácticas, desarrollar iniciativas conjuntas para reducir las emisiones de GEI, y apoyar el desarrollo e implementación de tecnologías limpias.

En el caso de México, se han explorado oportunidades de colaboración en iniciativas climáticas que van más allá del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, tales como la energía renovable y el transporte sostenible. En lo que respecta a la energía renovable, se han discutido oportunidades para invertir en conjunto en infraestructura y tecnología de energía renovable, así como también intercambiar mejores prácticas. En cuanto al transporte, la UE y México han considerado la posibilidad de colaborar en iniciativas como vehículos eléctricos, transporte público y desarrollo urbano sostenible.

También se podría mejorar la cooperación intersectorial para garantizar una transición verde más inclusiva y un país mejor preparado. En particular, se recomienda la cooperación con el sector privado para la adopción de soluciones de cero emisiones de carbono y maximizar el potencial de aumentar el trabajo decente al hacerlo. Según el *Carbon Disclosure Project*¹⁴, las empresas multinacionales encuestadas en América Latina indicaron su disposición a integrar los esfuerzos de reducción de emisiones en sus operaciones, pero consideraron que la falta de un marco regulatorio adecuado les impedía hacerlo. El 86% de las empresas multinacionales encuestadas en la región afirmó que el cambio climático está integrado en su estrategia de negocios con una de cada cinco empresas que informa utilizar un precio interno de carbono.

Además, alinear los esfuerzos del sector privado para reducir las emisiones de carbono con las políticas relacionadas con el clima en curso o planificadas podría ayudar a comprender cómo utilizar mejor los recursos limitados en la descarbonización y reducir los impactos adversos del cambio climático, y las deficiencias que las cooperativas pueden estar enfrentando en términos de regulaciones y mayor acceso a finanzas verdes y cadenas de suministro verdes, por ejemplo. En particular, la comunicación y la colaboración continuas con el sector privado podrían ayudar a los gobiernos a promulgar paquetes integrales de reforma de políticas que cambien las reglas del juego y permitan que surjan nuevos modelos de negocios. Dichos esfuerzos también podrían ayudar a generar espacio para que las micro,

¹⁴ El Carbon Disclosure Project es una organización sin fines de lucro que ejecuta el sistema de divulgación global para inversores, empresas, ciudades, estados y regiones para gestionar sus impactos ambientales (Carbon Disclosure Project, s/f).

pequeñas y medianas empresas (mipymes) avancen en la sostenibilidad ambiental y enfrenten una variedad de obstáculos en la ecologización de sus negocios, incluidos los costos adicionales de la adaptación de nuevas tecnologías y el acceso limitado a información y capital.

Participar en la cooperación y colaboración transfronteriza e intersectorial, incluyendo en forma público-público, público-privado y privado-privado entre otros, para abordar los obstáculos y mejorar la posición en la que se encuentra la subregión en el contexto del comercio en la intersección de la acción climática garantizará que la transición verde se vea no solo desde una perspectiva energética o económica, sino que también asegure que la transición sea inclusiva y sostenible para todos los miembros de la sociedad. En un panorama más amplio, es crucial la necesidad de opciones de políticas verdes centradas en el ser humano que vinculen los objetivos sociales, ambientales y económicos para que se reflejen no solo en la visión nacional sino también en los mecanismos de cooperación a través de las fronteras.

IV. Implicaciones y recomendaciones

Los datos muestran que la implementación del mecanismo de ajuste en frontera por carbono tendrá efectos limitados en los países de la subregión debido a la especialización exportadora de la subregión a la UE y al nivel de comercio entre ambas partes. Sin embargo, teniendo en cuenta que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono podría ser el primero de muchos esfuerzos de regulación climática del comercio en el futuro, se podría argumentar que la subregión estaría en una posición más favorable si se prepara adecuadamente.

A pesar de la necesidad de estar preparado para tales instrumentos de comercio climático, actualmente algunos países de la subregión están enfocados en la implementación de subsidios energéticos que benefician a los combustibles fósiles, mientras que tiene una baja implementación de impuestos ambientales, como los sistemas de fijación de precios del carbono y los sistemas de comercio de derechos de emisión. También hay escasez de datos sobre las emisiones de GEI de los productos, especialmente las emisiones indirectas. En lo que respecta a las emisiones verificadas, la subregión tiene niveles más altos que el promedio de ALC y a nivel global, liderado principalmente por México y los sectores de energía y agricultura. Sin embargo, la subregión está atrasada en sus discusiones subregionales, regionales e incluso globales con socios sobre cómo aprovechar al máximo los beneficios que ofrecen el comercio y la inversión para abordar el cambio climático y minimizar sus riesgos y costos, y cómo alinear los esfuerzos de la adaptación al clima con las discusiones de las políticas comerciales.

En general, estas dificultades implican que el enfoque para abordar el mecanismo de ajuste en frontera por carbono y los instrumentos de comercio climático similares requiere una perspectiva holística que va más allá de una visión centrada en el comercio y la energía. En este contexto, se podrían recomendar los siguientes puntos de acción:

- **Mejorar la recopilación, verificación y gestión de datos.** Para controlar las emisiones de carbono a lo largo de las cadenas de producción y de valor, es esencial tener acceso a datos actualizados y relevantes que estén disponibles al público. Actualmente, muchos países de la subregión carecen de datos precisos sobre las emisiones de GEI, especialmente de las emisiones indirectas de alcance 2 y 3. Además, la información desglosada por factores como el tamaño de la empresa y el género es limitada y la comprensión de las interrelaciones entre las emisiones de GEI y los indicadores económicos y sociales también es insuficiente. Como resultado, se necesita una mayor inversión en la recopilación, verificación y monitoreo continuo de datos para comprender plenamente el impacto en la población. Para mejorar la recopilación de datos, los gobiernos podrían incentivar la realización de informes de sostenibilidad y promover la adopción de metas

de reducción de emisiones de GEI en las empresas. También se podrían considerar sistemas y tecnologías de gestión de datos prominentes para mejorar la experiencia de recopilación y gestión de datos. Esto incluiría tecnologías como cadena de bloques (*blockchain*) (véase el recuadro 14) que también requerirían apoyo técnico y de desarrollo de capacidades para su uso y difusión adecuados en el sector privado. Es importante aprovechar los esquemas de medición y monitoreo existentes y vincular esta estrategia con estándares internacionales para facilitar su aprovechamiento, promover la interoperabilidad y evitar duplicidades.

Recuadro 14

Aplicación de la tecnología de cadena de bloques (*blockchain*) en la gestión de datos

La compilación de datos de emisiones de GEI de diferentes sectores, tamaños de instalaciones y a nivel de producto requerirá la participación de numerosas partes interesadas en las cadenas de suministro. Si bien la gran cantidad de datos recopilados de diferentes entidades ayudaría a obtener una comprensión más amplia del estado de las emisiones de GEI a nivel micro nacional, también implica que el sistema de gestión de datos corre el riesgo de obstaculizar la trazabilidad y las variedades en la calidad de los datos.

En este contexto, la tecnología de cadena de bloques podría ayudar a simplificar la gestión de información confiable, mejorando la experiencia de las entidades de entrada de datos involucradas para insertar, acceder y usar los datos compilados. Además, también puede ayudar a mantener la seguridad de los datos ingresados, ya que la tecnología en sí es un libro de contabilidad digital codificado que se almacena en varias computadoras en redes públicas o privadas y, una vez que se registran los datos, no se pueden cambiar ni eliminar por un solo actor. La adopción de la tecnología de cadena de bloques para gestionar mejor los niveles de emisión de GEI a nivel de producto podría ayudar a las empresas de las cadenas de suministro a registrar las emisiones, tanto directas como indirectas, relacionadas con sus propias instalaciones. Los datos también podrían expandirse para cubrir datos más allá de los niveles de emisión, como la participación laboral específica de género, para crear una base de datos que permita un análisis detallado del impacto de la regulación de los niveles de emisión de GEI y la ecologización de los sectores en las poblaciones.

Dado que la tecnología de cadena de bloques intenta disminuir los silos de datos y alentar un mayor acceso a la información recopilada, los ministerios y otras partes interesadas relevantes podrían aprovechar los datos disponibles para fortalecer los canales de comunicación entre sectores y entidades con el fin de buscar mejores formas de colaborar y abordar cualquier problema socioeconómico pertinentes que pueden surgir como resultado de los nuevos gravámenes comerciales climáticos y, en un panorama más amplio, la transición verde. La tecnología de cadena de bloques también garantiza la trazabilidad de los datos, por lo tanto, las partes interesadas involucradas podrían acercarse a los ingresantes de datos si necesitan una mejor comprensión de los datos que integraron para una planificación de estrategias más inclusivas.

A pesar de los beneficios que podría traer esta tecnología, también se deben comprender sus limitaciones actuales y los puntos de acción para aprovecharla mejor. En cuanto a sus desafíos, hay que comprender que la tecnología de cadena de bloques, a pesar de ser popular entre muchas empresas, todavía se considera una tecnología inmadura. Entre muchos otros desafíos, se considera que, por ejemplo, se implementa mejor para transacciones con una huella digital ligera debido a su falta de escalabilidad. Teniendo en cuenta que los datos de emisión deben provenir de los participantes a lo largo de las cadenas de suministro, se anticipa que habrá una gran escala de usuarios y datos involucrados, lo que cuestiona la capacidad de la tecnología de cadena de bloques para compilar datos a gran escala, particularmente cuando se utiliza la red pública que tiende a ser relativamente lenta.

La falta de regulaciones que requieran y alienten la amplia participación de las instalaciones en las cadenas de suministro en los sistemas de datos basados en la tecnología de cadena de bloques también puede surgir como un desafío. Particularmente cuando se ve a partir de una perspectiva financiera desde el lado de las empresas, las empresas pueden necesitar orientación y apoyo financiero para actualizar sus instalaciones y capacidades para medir y reportar las emisiones de GEI tanto directas como indirectas. Por último, la falta de conjuntos de habilidades adecuados para aprovechar esta tecnología se señalaría como un problema anticipado por abordar. Por una parte, la tecnología de cadena de bloques es relativamente nueva y todavía está evolucionando y, por lo tanto, habrá un grupo de trabajadores relativamente más pequeño equipado con capacidad de calidad para aprovechar la tecnología. Por otra parte, a pesar de la pequeña reserva de mano de obra, la demanda es enorme cuando se ve a escala global. Esto implicaría que se habrían pagado grandes salarios si se hubiera contratado mano de obra calificada.

Fuente: G. Iredale, "Top 10 Blockchain Adoption Challenges", *101 Blockchains*, 11 de agosto de 2021 [en línea] <https://101blockchains.com/blockchain-adoption-challenges/> [fecha de consulta: 29 marzo de 2023]; C. De Meijer, "Remaining challenges of blockchain adoption and posible solutions", *Finextra*, 29 de febrero de 2020 [en línea] <https://www.finextra.com/blogposting/18496/remaining-challenges-of-blockchain-adoption-and-possible-solutions> [fecha de consulta: 29 de marzo de 2023]. (2020) e IBM *Benefits of blockchain*, s/f [en línea] <https://www.ibm.com/topics/benefits-of-blockchain> [fecha de consulta: 30 de marzo de 2023].

- **Garantizar un poder de representación equilibrado entre sectores y partes interesadas.** Para que la transición verde y los esfuerzos para abordar el mecanismo de ajuste en frontera por carbono y esquemas futuros similares que se cruzan con el comercio y la acción climática se consideren inclusivos, es crucial que se escuchen las voces de las partes interesadas en todos los sectores y entidades. En este contexto, se deben hacer consideraciones sobre cómo asegurar que se logre el equilibrio de poder en la representación. Esto aplica tanto para asegurar que un enfoque sensible al género se refleje en las políticas como para promover la participación de poblaciones en condiciones de vulnerabilidad, como los Pueblos Indígenas, afrodescendientes o históricamente excluidas. La voz de las mipymes reflejada en estas políticas destinadas a avanzar en la transición verde podría ayudar a garantizar que se diseñe e implemente un apoyo adecuado en paralelo a los principales esfuerzos de ecologización de la economía. Además, podría contribuir a mejorar la vinculación de las mipymes a la proveeduría de empresas transnacionales receptoras de inversión extranjera directa. Al garantizar una representación de poder equilibrada de diferentes entidades y partes interesadas, las políticas diseñadas no solo pueden promover una mejor comprensión de lo que es el contexto local y cuáles serían los impactos diferenciados si se implementan las políticas y cuando se implementen, al mismo tiempo que aumentan la propiedad de las comunidades locales y diferentes actores. Tal mayor comprensión y apropiación ayudaría a mejorar la eficacia de las políticas y promovería un entorno en el que el objetivo sea garantizar que todos prosperen a través de la transición verde, no solo aquellos que se encuentran en la primera línea del cambio. En este contexto, la cuestión de cómo asegurar una representación equilibrada del poder se vuelve clave. Los marcos legales podrían ayudar a construir la base para una representación equilibrada; sin embargo, también sería necesaria una visión más minuciosa y granular de quién está siendo representado por quién para garantizar que las diferentes perspectivas de la sociedad estén realmente representadas en el ámbito político.
- **Promover políticas activas y pasivas del mercado laboral.** En preparación para la transición verde, se recomienda implementar políticas de mercado laboral activas y pasivas que tengan como objetivo garantizar una transición sin problemas de una economía centrada en gran medida en los sectores marrones a una que depende más de los sectores más verdes. Las políticas laborales activas podrían incluir programas de formación profesional, mientras que las políticas laborales pasivas podrían implicar pólizas de seguro médico universal y apoyo financiero por desempleo. Al establecer marcos de políticas sobre cómo la fuerza laboral debe hacer la transición hacia una economía más verde, los gobiernos pueden apoyar a las personas en la transición y, al mismo tiempo, señalar la intención continua del sector público de apoyar la transición verde hacia el sector privado. El sector privado podría desempeñar un papel clave en la identificación de las habilidades necesarias y la alineación del contenido de la capacitación con las cambiantes demandas laborales. Para asegurar una transición más inclusiva, se recomienda que también se lleven a cabo consultas con las partes interesadas y se recopilen datos confiables con el fin de desarrollar esquemas de apoyo específicos. También se recomienda revisar el currículo educativo para garantizar que la fuerza laboral del futuro esté equipada con las habilidades necesarias. Un enfoque más profundo en los conjuntos de habilidades STEM también podría contribuir a una transición verde sostenible, ya que estos conjuntos de habilidades satisfarían la necesidad de ampliar la I+D en tecnologías verdes y digitales.
- **Asociarse con el sector privado, particularmente con negocios y sectores bajos en carbono.** Muchas empresas multinacionales ubicadas en la subregión han indicado que ya han reflejado metas y esfuerzos de descarbonización en sus estrategias comerciales. Asociarse con el sector privado, por lo tanto, podría reforzar los esfuerzos que el sector público ha estado impulsando hacia la descarbonización y en línea con la transición verde, y garantizar que los esfuerzos de toda la sociedad estén alineados con los marcos y agendas nacionales sobre descarbonización. Por ejemplo, los gobiernos podrían incentivar a los inversores y empresas a implementar un precio interno del carbono, establecer metas voluntarias de reducción de emisiones que se alineen con los objetivos nacionales y globales de reducción de GEI, así como invertir en informes de sostenibilidad más detallados (véase

el recuadro 15). Trabajar con el sector privado tendrá beneficios adicionales en el sentido de que el sector público podría estar expuesto a diversas deficiencias que pueden enfrentar diferentes sectores y entidades de diferentes tamaños y capacidades al participar en los esfuerzos de descarbonización. Los gobiernos podrían utilizar dicha información para diseñar programas y actividades de apoyo adicionales para garantizar que se aborden adecuadamente los obstáculos que enfrentan las diferentes entidades y sectores dentro del sector privado.

Al mantener un canal continuo de comunicación y cooperación con el sector privado, los gobiernos podrían beneficiarse al garantizar que se aprovechen nuevas oportunidades comerciales con la expansión de sectores más ecológicos. Por ejemplo, en el caso de la gestión de datos de emisiones de GEI, podrían surgir nuevos negocios que se centren en ayudar a las empresas a medir, verificar e informar los datos de emisiones a nivel de producto. Los gobiernos podrían incentivar el establecimiento de estas nuevas empresas con el objetivo de ampliar los beneficios socioeconómicos que prevalecen de los esfuerzos vinculados a la transición verde de sus economías. La matriz energética relativamente verde de la subregión también podría promoverse como un incentivo para que las empresas extranjeras se trasladen a territorios nacionales. Esto podría ayudar a ecologizar las cadenas de valor vinculadas y generar nuevas oportunidades laborales, suponiendo que existan políticas verdes diseñadas adecuadamente y que se estén realizando esfuerzos para ecologizar sectores comunes, incluido el sector del transporte.

Recuadro 15

El caso de México: la intención del sector cementero de descarbonizarse

La Cámara Nacional del Cemento (CANACEM) de México, fundada en 1948, es un organismo autónomo que tiene por objeto representar, promover y proteger los intereses de las empresas relacionadas con la industria del cemento. Desde hace más de una década, CANACEM ha estado activa en la reducción de la huella de carbono en la industria del cemento a través de diversas acciones, reconociendo los niveles de emisión de GEI provenientes de la industria del cemento a nivel mundial y nacional. En 2023, CANACEM anunció un Plan de Acción actualizado hacia una Economía Baja en Carbono en colaboración con la Federación Interamericana del Cemento (FICEM) y la Agencia Internacional de Energía. Lo más notable es que el Plan de Acción actualizado destaca que las acciones ayudarán a reducir las emisiones de GEI provenientes de la industria del cemento 17% en 2030 en comparación con los niveles de 2016 (629 kgCO₂/toneladas en 2016, 520 kgCO₂/toneladas en 2030). Este plan también enfatiza el papel que podría tener el coprocesamiento en la reutilización de residuos en el proceso de fabricación de cemento. Según el plan, los residuos industriales, los residuos provenientes de ruedas y aceites, y los lodos de depuradora resultantes del tratamiento de aguas residuales, entre otros, podrán ser coprocesados en la fabricación de cemento, con el objetivo de aumentar la tasa de coprocesamiento al 32% y reducir 66% el contenido de *clinker* en cemento para 2030. Para lograr estas metas, CANACEM afirma que brindará apoyo en investigación, capacitación y seguimiento a las partes interesadas relevantes, sin embargo, también manifiesta la necesidad de una colaboración intersectorial con las partes interesadas de los gobiernos y la academia, entre otros.

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Cámara Nacional del Cemento (CANACEM), *Hacia una economía baja en carbono 2023 - Hoja de ruta México - Industria del Cemento*, 2023 [en línea] <https://staging.canacem.org.mx/site/wp-content/uploads/2023/03/Folleto-Hoja-de-Ruta-CANACEM.pdf> [fecha de consulta: 11 de abril de 2023].

- **Promover políticas fiscales que también tendrán como objetivo el cambio climático.** Los países de la subregión gastaron gran cantidad de recursos fiscales a través de los subsidios a los combustibles fósiles. Sin embargo, estos subsidios obstaculizan la adopción de tecnologías más amigables con el clima. Para asegurarse de que los segmentos más vulnerables de la sociedad que dependen de estos subsidios reciban apoyo, se necesita una eliminación gradual de los mismos, y se podrían buscar instrumentos novedosos para focalizar la transferencia de apoyos. Además, los recursos que prevalecen de los subsidios podrían usarse para garantizar que los más vulnerables a la transición verde reciban apoyos financieros y no financieros necesarios. A mediano y largo plazo, se podrían considerar políticas fiscales ambientales proactivas como el sistema de comercio de derechos de emisión o los impuestos al carbono. Estas políticas no solo ayudarían a expandir el conjunto de recursos financieros públicos, sino

que también ayudarían a mejorar el costo y la competitividad comercial de los productos nacionales, particularmente en el contexto de esquemas comerciales como el mecanismo de ajuste en frontera por carbono, que tiene en cuenta la existencia de políticas fiscales climáticas nacionales. Estas políticas fiscales también podrían sentar las bases para herramientas de financiación más innovadoras como verdes, sociales, sostenibles y relacionadas con la sostenibilidad, así como bonos catastróficos, a largo plazo.

- **Ver más allá de los sectores involucrados con el mecanismo de ajuste en frontera por carbono.** Si bien los cinco sectores de la versión actual del mecanismo de ajuste en frontera por carbono se han establecido en función de su alta posibilidad de fuga de carbono, también se debe comprender que gran parte de la emisión global de carbono proviene de sectores relacionados, como el sector del transporte. Si el mecanismo de ajuste en frontera por carbono se expandiera para cubrir productos *downstream* más complejos, el sector del transporte se convertiría esencialmente en un sector clave detrás de los niveles de emisión de GEI incorporados en los productos, ya que lo más probable es que se lleven a cabo actividades transfronterizas para que el producto esté listo para la exportación y consumo. Es crucial que se realice un análisis exhaustivo de la cadena de suministro involucrada en la producción de un bien para comprender completamente de dónde surgen las emisiones de GEI y qué se puede hacer para minimizar estas emisiones como, en el contexto del mecanismo de ajuste en frontera por carbono, se van a traducir a cargas financieras adicionales. Desde una perspectiva más larga y amplia, esa comprensión de la matriz de emisiones de GEI integrada en un producto ayudaría a prepararse para un futuro en el que la cobertura del mecanismo de ajuste en frontera por carbono se amplíe a productos agrícolas y de transporte, y en el escenario que otros países con los que la subregión tiene una fuerte relación comercial, como los Estados Unidos, implementan esquemas de comercio climático similares. Para que estas visiones y esfuerzos a más largo plazo se hagan realidad, es crucial que existan marcos legales y políticos adecuados y actualizados. Esto incluye la necesidad de analizar la taxonomía del empleo de tecnologías más limpias, incluidas las cuestiones relacionadas con las normas, los estándares y la protección empresarial cuando sea necesario.
- **Integrar las acciones de adaptación al clima con medidas de política comercial para un enfoque sinérgico.** Dada la matriz de energía limpia de la subregión y la urgente necesidad de una mayor resiliencia climática, es imperativo que las acciones de adaptación al clima no se aborden de manera aislada. Con el creciente reconocimiento del papel crucial del comercio en enfrentar los desafíos climáticos, la subregión podría beneficiarse al capitalizar esta oportunidad. Esto incluye no solo generar un mayor interés, sino también fomentar inversiones significativas en iniciativas centradas en la preparación y adaptación ante los riesgos climáticos. Este enfoque no solo podría abrir espacio para la expansión económica a través del comercio, sino también fortalecer la resiliencia ambiental y reforzar la financiación de esfuerzos relacionados con el clima.
- **Desarrollar y ampliar asociaciones para reflejar las consideraciones climáticas en los acuerdos comerciales.** Muchos acuerdos en los que los países de la subregión son parte han sido revisados para considerar las implicaciones climáticas, pero podrían actualizarse para reflejar también los compromisos nacionales de cada país para abordar el cambio climático, incluyendo la eliminación gradual de los subsidios a la energía. Esto podría ser una oportunidad para alinear los esfuerzos nacionales con las regulaciones ambientales globales y satisfacer las demandas internacionales de trazabilidad, transparencia, cumplimiento y debida diligencia. En el largo plazo, la cooperación regional podría fortalecerse para disminuir la dependencia en los Estados Unidos y China, y construir un consenso sobre cómo abordar conjuntamente la intersección del cambio climático, la transición energética y el desarrollo económico. Para abordar las diferencias en la capacidad y los desafíos que enfrentan los países de ALC, incluidos los de la subregión, en relación con las consideraciones climáticas en sus actividades económicas, se recomienda un enfoque integral a medio y largo plazo. Dado que estos países tienen niveles heterogéneos de capacidad, se necesita apoyo bilaterales y multilaterales de la comunidad internacional para desarrollar capacidades y proporcionar financiamiento a largo plazo para ejecutar continuamente tales esfuerzos.

V. Conclusiones

Los países de la subregión enfrentan grandes desafíos para abordar la intersección del clima y el comercio. A medida que la comunidad global continúa tomando medidas sobre el cambio climático, los países de la subregión deben estar preparados para adaptarse a los cambios en el comercio mundial y asegurarse de que sus economías sean resilientes y sostenibles. Una de las principales preocupaciones es el mecanismo de ajuste en frontera por carbono propuesto por la UE. Si bien el mecanismo de ajuste en frontera por carbono tiene como objetivo abordar la fuga de carbono y fomentar la acción climática global, también podría tener implicaciones socioeconómicas significativas para los países de la subregión, especialmente a largo plazo. Por el momento, se anticipa que la versión actual del mecanismo de ajuste en frontera por carbono podrá tener impactos limitados en las economías de los países de la subregión. El problema se convertiría mucho más grave si, en el futuro, la cobertura del mecanismo de ajuste en frontera por carbono se amplía a otros sectores y, particularmente, a productos derivados más complejos, como automóviles y maquinarias e incluir procesos productivos incluyendo al transporte. El impacto también sería significativo si los destinos de exportación en los que los países de la subregión más dependen, como los Estados Unidos, deciden adoptar iniciativas similares.

Por lo tanto, bajo una mirada de mediano a largo plazo, será crucial que los países de la subregión estén mejor preparados para la implementación del mecanismo de ajuste en frontera por carbono y otras iniciativas de comercio climático similares. Los esfuerzos involucrarían a aquellos alineados con la transición verde, incluida la reducción de la huella de carbono de los sectores y la creación de la capacidad necesaria para medir, verificar e informar las emisiones de GEI a nivel de producto. La inversión en investigación, desarrollo e implementación de nuevas tecnologías también sería un aspecto focal para considerar. Al participar en estos esfuerzos, la subregión podría beneficiarse de la cooperación intrarregional, particularmente si se consideran los densos mecanismos de cooperación disponibles en la subregión. Aprovechar la cooperación entre sectores también podría ayudar a garantizar que se construya una base sólida de consenso y que se utilicen mejor los recursos disponibles; igualmente importante será la transferencia tecnológica, tanto en el área de medición como de nuevas industrias.

Yendo un paso más allá, hay que entender que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono provocará reacciones en cadena en la esfera socioeconómica de la subregión, a pesar de que se presenta como un impuesto centrado en abordar el deterioro del clima global y nivelar el piso comercial entre la UE y productores de fuera de la UE en los cinco sectores elegidos. Es crucial que los países de la subregión se centren en comprender los impactos que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono y, más

adelante, mecanismos similares en el nexo del comercio y la acción climática tendrán en todos los sectores, las cadenas de suministro y la fuerza laboral. Para empezar, comprender qué sectores se verán afectados por tales gravámenes a largo plazo también podría ayudar a ver mejor cuáles serían los beneficios y riesgos de tales gravámenes y proporcionaría la base para una visión ampliada de la transición verde. Dichos esfuerzos también podrían ayudar a disminuir los impactos que podrían surgir en los escenarios de cobertura ampliada del mecanismo de ajuste en frontera por carbono o de nuevos gravámenes similares que surjan de socios comerciales con los que la subregión tiene fuertes lazos. Profundizando en una perspectiva más micro, los esfuerzos para comprender de manera integral los impactos de los gravámenes también podrían proporcionar las bases para alinear los esfuerzos en el ámbito del desarrollo social, incluido el logro de la igualdad vocacional de género y el impulso hacia la formalización de la economía informal.

Es en este sentido se recomiendan enfoques holísticos alineados con planes de transición verde. La mera ecologización de los sectores marrones no será una panacea para abordar los impactos multidimensionales que tendrán el mecanismo de ajuste en frontera por carbono y gravámenes similares. Los esfuerzos alineados con la transición verde no solo deben abordar los impactos económicos inmediatos que surgirían con estos gravámenes, sino también garantizar que haya esfuerzos para ecologizar los sectores y que la fuerza laboral esté preparada para dicho cambio. Las políticas deberían expandirse, entre otras direcciones, hacia políticas activas del mercado laboral que incluyan capacitación vocacional a corto plazo y un enfoque más fuerte en la educación STEM a mediano y largo plazo. Dada la sólida base de energía limpia de la subregión y la necesidad inmediata de una mayor resiliencia climática, se vuelve esencial sincronizar los esfuerzos de adaptación al clima con las estrategias de política comercial, con la subregión apuntando a capitalizar esta oportunidad.

La clave sería comprender que es muy probable que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono no será el único impuesto transfronterizo que interseca el comercio con la acción climática. Con el impulso más fuerte hacia la descarbonización y el compromiso de los países con la ecologización de sus economías, estas herramientas se volverán más populares, independientemente de la forma que adopten. La buena noticia es que la subregión ha tenido un buen comienzo considerando su uso y generación relativamente altos de energía renovable. Por lo tanto, lo que sería importante es que ese punto de partida ventajoso se aproveche mejor para garantizar que se vean bajas emisiones de GEI en todos los sectores y a nivel de producto, mejorando la competitividad comercial y de costos de las economías dentro de la subregión. También sería necesario adoptar enfoques holísticos para garantizar que se tenga en cuenta a las personas más vulnerables frente a una transición verde multidimensional de este tipo y que se brinde el apoyo adecuado. Dando un paso adelante, los esfuerzos deben ir más allá de centrarse únicamente en la mitigación del clima y forjar activamente conexiones explícitas entre las acciones de adaptación al clima y las medidas de política comercial en toda la cadena de valor. Esto se vuelve aún más crucial dada la inminente necesidad de una mayor resiliencia climática en la subregión.

Bibliografía

- Acar, S., A.A. Aşıcı y A.E. Yeldan (2022), "Potential effects of the EU's carbon border adjustment mechanism on Turkish economy", *Environment, Development and Sustainability*, vol. 24, N° 6 [en línea] <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01779-1>.
- AIE (Agencia Internacional de Energía) [en línea] <https://www.iea.org/> [fecha de consulta: 10 de abril de 2023].
- Alianza por la Transparencia en el Acuerdo de París (2020), *Chile's Carbon Tax: An Ambitious Step towards Environmentally Friendly Policies and Significant Greenhouse Gas Emission Reductions* [en línea] <https://transparency-partnership.net/gpd/chiles-carbon-tax-ambitious-step-towards-environmentally-friendly-policies-and-significant> [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023].
- Assous, A. y otros (2021), *Report / A storm in a teacup – Impacts and geopolitical risk of the European Carbon Border Adjustment Mechanism*. Sandbag – Smarter Climate Policy [en línea] <https://sandbag.be/index.php/2021/08/30/a-storm-in-a-teacup-report/> [fecha de consulta: 9 de marzo de 2023].
- Bacchus, J. (2021), *Legal Issues with the European Carbon Border Adjustment Mechanism*, CATO Briefing Paper, 9 de agosto [en línea] <https://www.cato.org/sites/cato.org/files/2021-08/briefing-paper-125.pdf> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- Banchón, M. (2023), *Las empresas europeas y la mujer rural latinoamericana*, DW.com [en línea] <https://www.dw.com/es/responsabilidad-empresarial-europea-y-la-mujer-rural-latinoamericana/a-64913457?maca=es-Whatsapp-sharing> [fecha de consulta: 13 de marzo de 2023].
- Banerjee, S. (2021), "Conjugation of border and domestic carbon adjustment and implications under production and consumption-based accounting of India's National Emission Inventory: A recursive dynamic CGE analysis", *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 57 [en línea] <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.01.007>.
- Banco Mundial (2023a), "DataBank" [en línea] <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD> [fecha de consulta: 10 de febrero de 2023].
- _____. (2023b) "Índice de desarrollo global" [en línea] <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=NY.GDP.TOTL.RT.ZS&country=#> [fecha de consulta: 14 de febrero de 2023].
- _____. (2023c) "Tablero de precios del carbono" [en línea] https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map_data [fecha de consulta: 15 de febrero de 2023].
- _____. (2022), *Una hoja de ruta para la acción climática en América Latina y el Caribe 2021-2025* [en línea] <https://reliefweb.int/report/world/hoja-de-ruta-para-la-accion-climatica-en-america-latina-y-el-caribe-2021-25-espt> [fecha de consulta: 15 de febrero de 2023].
- Bogart, F. (2022), "10 things to know about the EU Corporate sustainability due diligence proposal", *Norton Rose Fulbright* [en línea] <https://www.regulationtomorrow.com/UE/10-things-to-know-about-the-eu-corporate-sustainability-due-diligence-proposal/> [fecha de consulta: 22 febrero 2023].

- Böhringer, C., J.C. Carbone y T.F. Rutherford (2018), “Embodied carbon tariffs”, *The Scandinavian Journal of Economics*, 120(1) [en línea] <https://doi.org/10.1111/sjoe.12211>
- Böhringer, C. y otros (2022), “Potential impacts and challenges of border carbon adjustments”, *Nature Climate Change*, vol. 12, N° 1 [en línea] <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01250-z>.
- Böhringer, C.E., J. Balistreri y T.F. Rutherford (2012), “The role of border carbon adjustment in unilateral climate policy: Overview of an energy modeling forum study (EMF 29)”, *Energy Economics*, vol. 34 [en línea] <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2012.10.003>.
- Branger, F. y P. Quirion, (2014), “Would border carbon adjustments prevent carbon leakage and heavy industry competitiveness losses? Insights from a meta-analysis of recent economics studies”, *Ecological Economics*, vol. 99 [en línea] <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.12.010>.
- Bustelo M., L. de Sousa Dias y M. Urquidí (2022), “Verde y digital: dos grandes tendencias que cambiarán el mercado laboral de las mujeres”, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [en línea] <https://blogs.iadb.org/igualdad/es/verdes-y-digitales-empleo-femenino/> [fecha de consulta: 28 de marzo de 2023].
- CANACEM (Cámara Nacional del Cemento) (2023), *Hacia una economía baja en carbono 2023 - Hoja de ruta México - Industria del Cemento* [en línea] <https://staging.canacem.org.mx/site/wp-content/uploads/2023/03/Folleto-Hoja-de-Ruta-CANACEM.pdf> [fecha de consulta: 11 de abril de 2023].
- CANACERO (Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero de México) (2022), *Radiografía de la industria del acero en México* [en línea] https://www.canacero.org.mx/en/aceroenmexico/descargas/Radiografia_de_la_Industria_del_Acero_en_Mexico_2022.pdf [fecha de consulta: 21 de febrero de 2023].
- Carbon Disclosure Project (s.f.), [en línea] <https://www.cdp.net/en>.
- Cárdenas, M., J.P. Bonilla y F. Brusa, (2021), *Climate policies in Latin America and the Caribbean – Success Stories and Challenges in the Fight Against Climate Change*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Washington [en línea] <https://publications.iadb.org/publications/english/viewer/Climate-policies-in-latin-america-and-the-caribbean.pdf>.
- Carley, S. y D.M. Konisky (2020), “The justice and equity implications of the clean energy transition”, *Nature Energy*, vol. 5, N° 8 [en línea] <https://doi.org/10.1038/s41560-020-0641-6>.
- Comisión Europea (s/fa), *EU Emissions Trading System (EU ETS)* [en línea] https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en [fecha de consulta: 20 de febrero de 2023].
- _____(s/fb), *The European Union ETS Phase 4 Preliminary List of Carbon Leakage* [en línea] https://climate.ec.europa.eu/system/files/2018-05/6_cll-ei-ti_results_en.pdf.
- _____(s/fc), “Carbon leakage”, *Climate Action* [en línea] https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/free-allocation/carbon-leakage_en [fecha de consulta: 27 de marzo de 2023].
- _____(s/fd), “El mecanismo de transición justa: garantizar que nadie se quede atrás”, Financiación y el Pacto Verde [en línea] [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_es#:~:text=The%20Just%20Transition%20Mechanism%20\(JTM,way%2C%20leaving%20no%20one%20behind](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_es#:~:text=The%20Just%20Transition%20Mechanism%20(JTM,way%2C%20leaving%20no%20one%20behind) [fecha de consulta: 27 de marzo de 2023].
- _____(s/fe), “Directive (EU) 2018/410 of the European Parliament and of the Council of 14 March 2018 amending Directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and low-carbon investments, and Decision (EU) 2015/1817 (Text with EEA relevance)” [en línea] http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.076.01.0003.01.ENG&toc=OJ:L:2018:076:TOC.
- _____(2021a), “Carbon Border Adjustment Mechanism: Questions and Answers”, Carbon Border Adjustment Mechanism, 14 de julio [en línea] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_21_3661 [fecha de consulta: 8 de febrero de 2023].
- _____(2021b), “The Commission proposes the next generation of EU own resources”, *Next generation of EU own resources*, 22 de diciembre [en línea] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_7025 [fecha de consulta: 6 de febrero de 2023].
- Consejo Europeo (2022a), “Joint declaration following the third EU-Canada Joint Ministerial Committee meeting” [en línea] <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/05/16/joint-declaration-following-the-third-eu-canada-joint-ministerial-committee-meeting/> [fecha de consulta: 8 de marzo de 2023].
- _____(2022b), “‘Fit for 55’: Council and Parliament reach provisional deal on EU emissions trading system and the Social Climate Fund” [comunicado de prensa], 18 de diciembre [en línea] <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/12/18/fit-for-55-council-and-parliament-reach-provisional-deal-on-eu-emissions-trading-system-and-the-social-climate-fund/> [fecha de consulta: 6 de febrero de 2023].

- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2023), *Perspectivas económicas de América Latina 2022: hacia una transición verde y justa* [en línea] <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48426-perspectivas-economicas-america-latina-2022-transicion-verde-justa> [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023].
- CEPALSTAT [en línea] <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/index.html?lang=es> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- Chartier, B. (2023), “Agreement on CBAM: A long way to go”, Institute for European Environmental Policy [en línea] <https://ieep.eu/news/agreement-on-cbam-a-long-way-to-go/> [fecha de consulta: 8 de febrero de 2023].
- Choi, I. (2021), “El Ministro de Industria y Energía, Moon Seung-wook, amplía la cooperación con la Unión Europea en políticas de respuesta al cambio climático”, *Energy Daily*, 7 de julio [en línea] <http://www.energydaily.co.kr/news/articleView.html?idxno=119839> [fecha de consulta: 8 de marzo de 2023 – disponible solo en coreano].
- Clancy, J. y otros (2022), *The Gender Dimension and Impact of the Fit for 55 Package*, Policy Department for Citizens’ Rights and Constitutional Affairs, Directorate-General for Internal Policies [en línea] [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/736899/IPOL_STU\(2022\)736899_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/736899/IPOL_STU(2022)736899_EN.pdf) [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023].
- Clora, F., W. Yu y E. Corong (2023), “Alternative carbon border adjustment mechanisms in the European Union and international response: Aggregate and within-coalition results”, *Energy Policy*, vol. 174 [en línea] <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113454>.
- Committee for a Responsible Federal Budget (2022), CBO Scores IRA with \$238 Billion of Deficit Reduction [en línea] <https://www.crfb.org/blogs/cbo-scores-ira-238-billion-deficit-reduction> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- CW (Climate Watch), “Historical GHG Emissions” [base de datos en línea] https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions?breakBy=regions&calculation=PER_CAPITA&end_year=2019&gases=all-ghg®ions=LAC%2CWORLD&start_year=1990 [fecha de consulta: 9 de febrero de 2023].
- CMFAC (Coalición de Ministros de Finanzas para la Acción Climática) (2019), *Overview of the Santiago Action Plan – The Coalition of Finance Ministers for Climate Action* [en línea] <https://www.financeministersforclimate.org/sites/cape/files/inline-files/Overview%20-%20Santiago%20Action%20Plan.pdf> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- CNCC (Consejo Nacional de Cambio Climático de Guatemala) (2016), *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático* [en línea] <https://sgccc.org.gt/wp-content/uploads/2016/10/Plan-de-Accio%CC%81n-Nacional-de-Cambio-Clima%CC%81tico-ver-oct-2016-aprobado-1.pdf>.
- Conte Grand, M., P. Schulz-Antipa y J. Rozenberg (2023), “Potential exposure and vulnerability to broader climate-related trade regulations: an illustration for LAC countries” [en línea] <https://doi.org/10.1007/s10668-023-02958-y>.
- Cosbey, A. y otros (2019), *Developing Guidance for Implementing Border Carbon Adjustments: Lessons, Cautions, and Research Needs from the Literature*, Review of Environmental Economics and Policy, vol. 13, N° 1 [en línea] <https://doi.org/10.1093/reep/rey020>.
- CPIH (Climate Policy Info Hub) (s/f), “Carbon Leakage and Industrial Innovation” [en línea] <http://climatepolicyinfohub.eu/carbon-leakage-and-industrial-innovation.html> [fecha de consulta: 27 de marzo de 2023].
- De Meijer, C. (2020), “Remaining challenges of blockchain adoption and posible solutions”, *Finextra* [en línea] <https://www.finextra.com/blogposting/18496/remaining-challenges-of-blockchain-adoption-and-possible-solutions> [fecha de consulta: 29 de marzo de 2023].
- Dempsey, C. (2019), *Why Start a Business in a Free Trade Zone in Latin America?* BizLatinHub [en línea] <https://www.bizlatinhub.com/why-start-a-business-in-a-free-trade-zone-in-latin-america/> [fecha de consulta: 27 de marzo de 2023].
- Douo, M. (2021), *Climate colonialism and the EU’s Green Deal*, Aljazeera [en línea] <https://www.aljazeera.com/opinions/2021/6/23/the-eus-green-deal-could-propagate-climate-colonialism> [fecha de consulta: 7 de mayo de 2023].
- Dröge, S. y otros (2009), *Tackling leakage in a world of unequal carbon prices*, Londres, Climate Strategies [en línea] <https://climatestrategies.org/wp-content/uploads/2009/10/cs-leakage-final-230909.pdf>.
- EEA (Agencia Ambiental Europea) (s/f), *Environmental information systems* [en línea] <https://www.eea.europa.eu/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- Eicke, L. y otros (2021), “Pulling up the carbon Ladder? Decarbonization, dependence, and third-country risks from the European carbon border adjustment mechanism”, *Energy Research & Social Science*, vol. 80, [en línea] <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102240>.

- Euroclima (s/f), “Acompañamiento a la formulación de la Estrategia de Desarrollo Resiliente y Bajo en Emisiones 2050 (ED2050) de El Salvador” [en línea] <https://www.euroclima.org/acompanamiento-a-la-formulacion-de-la-estrategia-de-desarrollo-resiliente-y-bajo-en-emisiones-2050-ed-2050-de-el-salvador>.
- E2 (2021), “Clean energy has a diversity problem”, *E2 Good for the Economy, Good for the Environment* [en línea] <https://e2.org/reports/diversity-in-clean-energy-2021/>.
- Fitch Ratings (2020), *ESG Credit Quarterly 1Q20 – Defining “Brown” May Shape Policy* [en línea] <https://www.fitchratings.com/research/corporate-finance/esg-credit-quarterly-1q20-defining-brown-may-shape-policy-20-04-2020> [fecha de consulta: 10 abril 2023].
- FMI (Fondo Monetario Internacional) (s/f), “Climate change / fossil fuel subsidies” [en línea] www.imf.org/en/Topics/climate-change/energy-subsidies [fecha de consulta: 15 de febrero de 2023].
- _____. (2023) *Environmental Taxes, Climate Change Dashboard* [en línea] https://climatedata.imf.org/datasets/3fb1ed30d3394574b3145246846023b1_0/about [fecha de consulta: 20 febrero 2023].
- _____. (2014), *Government Finance Statistics Manual 2014*, Washington [en línea] <https://www.imf.org/external/pubs/ft/gfs/manual/2014/gfsfinal.pdf> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2023].
- FIT (Foro Internacional del Transporte) (2021), “ITF Transport Outlook 2021”, OECD [en línea] <https://www.itf-oecd.org/itf-transport-outlook-2021> [fecha de consulta: 10 de abril de 2023].
- Global Carbon Atlas (2023), “A platform to explore and visualize the most up-to-date on carbon fluxes resulting from human activities and natural processes” [en línea] <https://globalcarbonatlas.org/> [fecha de consulta: 31 de enero de 2023].
- Global Climate Initiatives (s/f), *Direct and indirect emissions: Mapping of SCOPES 1, 2 and 3 according to the GHG Protocol* [en línea] <https://globalclimateinitiatives.com/en/e-brochures-knowledge/direct-and-indirect-emissions/> [fecha de consulta: 9 de febrero de 2023].
- Gobierno de Canadá (2023), *Exploring Border Carbon Adjustments for Canada* [en línea] <https://www.canada.ca/en/departement-finance/programs/consultations/2021/border-carbon-adjustments/exploring-border-carbon-adjustments-canada.html> [fecha de consulta: 8 de marzo de 2023].
- Gobierno de Costa Rica (2018), *Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050* [en línea] <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Plan%20Nacional%20de%20Descarbonizaci%C3%B3n%20-%20Espa%C3%B1ol.pdf>.
- Grupo BMW (2021), “BMW Group crea un ciclo de material de circuito cerrado para herramientas de producción de tungsteno y recolecta chatarra de herramientas de carburo de sus plantas en Alemania y...”, Grupo BMW [en línea] <https://www.press.bmwgroup.com/mexico/article/detail/T0336289ES/bmw-group-crea-el-%E2%80%9Cciclo-de-material-de-circuito-cerrado%E2%80%9D-para-herramientas-de-producci%C3%B3n-del-tungsteno-y-as%C3%AD-proteger-recursos-valiosos?language=es> [fecha de consulta: 28 marzo 2023].
- G7 (Grupo de los 7) (2022), “G7 Leaders’ Communiqué” <https://www.consilium.europa.eu/media/57555/2022-06-28-leaders-communicue-data.pdf> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- Hanson, G. (2023), “Local labor market impacts of the energy transition: prospects and policies”, *National Bureau of Economic Research*, Working Paper 30871 [en línea] <https://doi.org/10.3386/w30871>.
- Heiba, S. (2021), *How the EU Green Deal Perpetuates Climate Colonialism*, *Earth.Org*, Policy and Economics [en línea] <https://earth.org/eu-green-deal-perpetuates-climate-colonialism/> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2023].
- Huang, T., Z. Liu y T. Zhao (2022), “Evolutionary game analysis of responding to the eu’s carbon border adjustment mechanism”, *MDPI*, vol. 15, N° 2 [en línea] <https://doi.org/10.3390/en15020427>.
- IBM (s/f), *Benefits of blockchain* [en línea] <https://www.ibm.com/topics/benefits-of-blockchain> [fecha de consulta: 30 de marzo de 2023].
- IEA (Agencia Internacional de Energía) (2022), *Skills Development and Inclusivity for Clean Energy Transitions*, IEA, París [en línea] <https://www.iea.org/reports/skills-development-and-inclusivity-for-clean-energy-transitions>.
- IETA (s/f), *Informe comercial del mercado de carbono: México* [en línea] [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://k5x2e9z8.rocketcdn.me/wp-content/uploads/2023/09/IETA_BusinessBrief_Mexico2022.pdf](https://efaidnbmnnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://k5x2e9z8.rocketcdn.me/wp-content/uploads/2023/09/IETA_BusinessBrief_Mexico2022.pdf) [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023].
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2018), *Glosario* [en línea] https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/10/SR15_Glossary_spanish.pdf.
- Iredale, G. (2021), “Top 10 blockchain adoption challenges”, *101 Blockchains* [en línea] <https://101blockchains.com/blockchain-adoption-challenges/> [fecha de consulta: 29 marzo 2023].
- IRENA (Agencia Internacional de Energía Renovable) (2022), *Estadísticas de energías renovables*, <https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Energy-Statistics-2022> [fecha de consulta: 28 de marzo de 2023].

- _____. (2018), *Evaluación del estado de preparación de las energías renovables Panamá*, Agencia Internacional de Energías Renovables, Abu Dhabi [en línea] https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA_RRA_Panama_2018_Es.pdf.
- _____. (2013), *Renewable Energy and Jobs – Annual Review 2022*, Abu Dhabi [en línea] <https://www.irena.org/publications/2022/Sep/Renewable-Energy-and-Jobs-Annual-Review-2022>.
- Lamy, P., G. Pons y P. Leturcq (2020), *A European Border Carbon Adjustment Proposal*, Elgaronline [en línea] <https://doi.org/10.4337/reip.2020.01.03>.
- Lapierre, A. y K. McDougall, (2021), *The EU Green Deal explained*, Norton Rose Fulbright [en línea] <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/c50c4cd9/the-EU-green-deal-explained> [fecha de consulta: 31 de enero de 2023].
- Loh, I. (2022), “Why companies struggle with scope 3 measurement”, *Unravel Carbon* [en línea] <https://www.unravelcarbon.com/blog/companies-struggle-scope-3-measurement> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2023].
- López-Bassols, V. y otros (2018), *Las brechas de género en ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe: resultados de una recolección piloto y propuesta*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [en línea] <https://publications.iadb.org/es/las-brechas-de-genero-en-ciencia-tecnologia-e-innovacion-en-america-latina-y-el-caribe-resultados>.
- López, D. y otros (2022), *La ruta energética de América Latina y el Caribe*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) [en línea] <https://publications.iadb.org/es/la-ruta-energetica-de-america-latina-y-el-caribe> [fecha de consulta: 20 de febrero de 2023].
- Magacho, G., E. Espagne, A. Godín (2022), “Impacts of the CBAM on EU trade partners: consequences for developing countries”, *Climate Policy* [en línea] [http://refhub.elsevier.com/S0301-4215\(22\)00464-5/sb59](http://refhub.elsevier.com/S0301-4215(22)00464-5/sb59).
- Marín, G. y F. Vona (2019), “Climate policies and skill-biased employment dynamics: Evidence from EU countries”, *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 98 [en línea] <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2019.102253>.
- METI (Ministerio de Economía, Comercio e Industria de Japón) (2022), METI Minister Nishimura Attends the 2nd EU-Japan High Level Economic Dialogue [en línea] https://www.meti.go.jp/english/press/2022/1025_001.html [fecha de consulta: 8 de marzo de 2023].
- Ministerio de Estrategia y Finanzas de la República de Corea (2022), “Status and countermeasures of the European Union Carbon Cap Adjustment System (CBAM)” [en línea] <http://www.moef.go.kr/cmm/fms> [fecha de consulta: 8 de marzo de 2023].
- Mörsdorf, G. (2022), “A simple fix for carbon leakage? Assessing the environmental effectiveness of the EU carbon border adjustment”, *Energy Policy*, vol. 161 [en línea] <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112596>.
- Naciones Unidas (2021), “Sustainable transport key to green energy shift: UN Secretary-General”, *UN News – Global perspective, Human stories*, Climate and Environment [en línea] <https://news.un.org/en/story/2021/10/1103062> [fecha de consulta: 10 de abril de 2023].
- Nelsen, A. (2023), “EU ban on deforestation-linked goods sets benchmark, say US lawmakers”, *The Guardian* [en línea] <https://www.theguardian.com/environment/2023/jan/05/eu-ban-on-deforestation-linked-goods-sets-benchmark-say-us-lawmakers> [fecha de consulta: 10 de febrero de 2023].
- Nienaber, M. y Ainger, J. (2022), “El G-7 lanza el Club del Clima para tratar de evitar las guerras comerciales ecológicas”, *Revista Time* [en línea] <https://time.com/6191816/g-7-climate-club-tariffs-2022/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) (s/fa), *Green growth and transport* [en línea] <https://www.oecd.org/greengrowth/greening-transport/greengrowthandtransport.htm> [fecha de consulta: 10 de abril de 2023].
- _____. OECD Stat (s/fb) “Welcome to OECD.Stat” [base de datos en línea] <https://stats.oecd.org/> [fecha de consulta: 15 de febrero de 2023].
- _____. (2023), *Job Creation and Local Economic Development 2023 – Bridging the Great Green Divide*, París, <https://doi.org/10.1787/21db61c1-en>.
- _____. (2022), *Latin American Economic Outlook 2022 – Towards a Green and Just Transition* [en línea] https://oecd-ilibrary.org/development/latin-american-economic-outlook-2022_3d5554fc-en [fecha de consulta: 28 marzo 2023].
- _____. (2017), *Employment Implications of Green Growth: Linking jobs, growth, and green policies*, OECD Report for the G7 Environment Ministers, junio [en línea] <https://www.oecd.org/environment/Employment-Implications-of-Green-Growth-OECD-Report-G7-Environment-Ministers.pdf> [fecha de consulta: 28 de marzo de 2023].
- OIT (Organización Internacional del Trabajo) ILOStat [base de datos en línea] <https://ilostat.ilo.org/data/> [fecha de consulta: 10 de febrero de 2023].
- _____. (2011), *Skills and occupational needs in renewable energy*, Ginebra [en línea] https://www.ilo.org/skills/pubs/WCMS_166823/lang--en/index.htm.

- OMC (Organización Mundial de Comercio) (2022), *World Trade Report – Climate change and international trade* [en línea] https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/wtr22_e/wtr22_e.pdf [fecha de consulta: 20 de febrero de 2023].
- _____. (2021), “Trade Resilience in the Face of a Growing Burden of Natural Disasters”, *Trade and Climate Change*, Briefing, N° 3, Ginebra [en línea] https://www.wto.org/english/news_e/news21_e/clim_03nov21-3_e.pdf.
- _____. (2008), “China – Measures affecting imports of automobile parts”, *Reports of the Appellate Body*, WT/DS339/AB/R, WT/DS340/AB/R, WT/DS342/AB/R, 15 de diciembre [en línea] https://www.wto.org/english/tratop_e/dispu_e/339_340_342abr_e.pdf [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- Our World in Data (s/f), *Emissions by sector – Where do greenhouse gases come from? How much comes from electricity, transport, and land use?* [en línea] <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- Parlamento Europeo (2023), “Parliament backs new rules for sustainable, durable products and no greenwashing”, *News – European Parliament*, 11 de mayo [en línea] <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20230505IPR85011/parliament-backs-new-rules-for-sustainable-durable-products-and-no-greenwashing> [fecha de consulta: 16 de mayo de 2023].
- _____. (2022), “CBAM: MEPs push for higher ambition in new carbon leakage instrument”, 17 de mayo [en línea] <https://www.Europarl.europa.eu/news/en/press-room/20220516IPR29647/cbam-meps-push-for-higher-ambition-in-new-carbon-leakage-instrument> [fecha de consulta: 8 de febrero de 2023].
- Pauw, P., L. van Schaik y G. Cretti (2022), “The CBAM Effect: how the world is responding to EU’s new climate stick”, *Clingendael, Netherlands Institute of International Relations* [en línea] https://www.clingendael.org/sites/default/files/2022-05/Alert_CBAM_effect.pdf [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023].
- Perdana, S. y M. Vielle, (2022), “Making the EU Carbon Border Adjustment Mechanism acceptable and climate friendly for least developed countries”, *Energy Policy*, vol. 170 [en línea] <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113245>.
- Pizarro, R. (2021), “Lessons from the Carbon Tax in Chile”, Presentation for Carbon Outlook (CO2) Knowledge Exchange Series #2: lessons learned from carbon tax implementation” [en línea] <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/813c96e1134d1142cf37af5492fdb45d-0070012021/original/071021-CO2-Tax-in-Chile-Rodrigo-Pizarro.pdf> [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023].
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (s/f), *Green Economy* [en línea] <https://www.unep.org/regions/asia-and-pacific/regional-initiatives/supporting-resource-efficiency/green-economy> [fecha de consulta: 10 de abril de 2023].
- _____. (2019), “Zero Carbon in Latin America and the Caribbean: The opportunity, cost and benefits of the combined decarbonization of the energy and transportation sectors in Latin America and the Caribbean” [en línea] <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/34532> [fecha de consulta: 10 de abril de 2023].
- Puliti, R. (2022), “Green transport and cleaner mobility are key to meeting climate goals”, *Foro Económico Mundial*, 30 de junio [en línea] <https://www.weforum.org/agenda/2022/06/green-transport-and-cleaner-mobility-are-key-to-meeting-climate-goals/> [fecha de consulta: 10 de abril de 2023].
- Qi, S., Xu, Z. y Z. Yang. (2022), “China’s carbon allowance allocation strategy under the EU carbon border adjustment mechanism: An integrated non-parametric cost frontier approach”, *Science of the Total Environment*, Elsevier, vol. 831 [en línea] <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154908>.
- Rausch, S., G. E. Metcalf, y J. J. Reilly (2011), “Distributional impacts of carbon pricing: A general equilibrium approach with micro-data for households”, *Energy Economics*, vol. 33, Elsevier [en línea] <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2011.07.023>.
- Robinson, D. (2022), “Explainer: What is Greenwashing?”, *Earth.org* [en línea] <https://earth.org/what-is-greenwashing/> [fecha de consulta: 10 de abril de 2023].
- Ruehl, M., A. Hancock, y E. Terazono (2023), “EU deforestation law triggers ire of its trading partners”, *The Financial Times*, 5 de febrero [en línea] <https://www.ft.com/content/c2f2eea9-1eb5-478f-ac53-5666776c0a35> [fecha de consulta: 10 de febrero de 2023].
- Saget, C., Vogt-Schilb, A., y Luu, T. (2020), Jobs in a Net-Zero Emissions Future in Latin America and the Caribbean, [en línea] <https://publications.iadb.org/en/jobs-in-a-net-zero-emissions-future-in-latin-america-and-the-caribbean>
- Sanchez, A. y B. Torres (2020), *Una recuperación verde y justa en América Latina y el Caribe: una perspectiva desde el mundo del trabajo*, Nota técnica Regional – Panorama Laboral en tiempos de la COVID-19, Organización Internacional del Trabajo (OIT) [en línea] https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_763724.pdf [fecha de consulta: 28 de marzo de 2023].

- SE (Secretaría de Economía de México) (s/f), Data México [en línea] <https://www.economia.gob.mx/datamexico/> [fecha de consulta: 21 de febrero de 2023].
- SEGOB (Secretaría de Gobernación de México) (2019), “De la Secretaría de Gobernación, con la que remite el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024”, *Gaceta Parlamentaria*, Palacio Legislativo de San Lázaro [en línea] https://transparencia.sesaj.org/fundamental/FUNDAMENTAL/FRACCION_III/incisoa/Plan%20Nacional%20de%20Desarrollo%202019-2024.pdf.
- SICE (Sistema de Información sobre Comercio Exterior) (s/f), *Acuerdos comerciales en vigor* [en línea] http://www.sice.oas.org/agreements_s.asp [fecha de consulta: 20 de febrero de 2023].
- SIELAC (Sistema de Información Energética de Latinoamérica y el Caribe) (s/f) OLADE – Matriz de balance energético 2010 – República Dominicana [en línea] <https://sielac.olade.org/WebForms/Reportes/ReporteBalanceEnergetico.aspx?or=600&ss=2&v=1> [fecha de consulta: 28 marzo 2023].
- Simola, H. (2021), “CBAM! Assesing potential costs of the EU carbon border adjustment mechanism for emerging economies”, *BOFIT Policy Briefs* 10/2021, Instituto del Banco de Finlandia para Economías Emergentes (BOFIT) [en línea] <https://ideas.repec.org/p/zbw/bofitb/102021.html>.
- Smith-Roberts, A. (2022), “Everything you need to know about the EU CVSDD & EU CSRD”, *Levin Sources*, 3 de mayo [en línea] <https://www.levinresources.com/knowledge-centre/insights/eu-csdd-eu-csrd-mining> [fecha de consulta: 22 de febrero de 2023].
- Statista (s/f) “Revenue generated by the European Union Emission Trading System (EU-ETS) from 2008 to 2022” [en línea] <https://www.statista.com/statistics/1326984/european-union-ets-revenue/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- Torres, D. (s/f), *Emisiones Trading System – Pilot Program in Mexico*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México [en línea] https://pmiclimat.org/sites/default/files/downloads/publication/Session%204%20-%20Diana%20Guzman%20Presentation_16%20Feb%202022.pdf [fecha de consulta: 6 de marzo de 2023].
- UND (Universidad de Notre Dame), *ND-Gain Country Index* [en línea] <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/rankings/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- UNCTAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo) (2022), *Carbon pricing: A development and trade reality check* [en línea] <https://unctad.org/publication/carbon-pricing-development-and-trade-reality-check>.
- _____. (2021), *A European Union Carbon Border Adjustment Mechanism: Implications for developing countries* [en línea] https://unctad.org/system/files/official-document/osginf2021d2_en.pdf.
- UE (Unión Europea) (s/fa), “Types of institutions and bodies” [en línea] https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/types-institutions-and-bodies_en.
- _____. (s/fb), “Medio ambiente, acción climática y energía en México” [en línea] https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/types-institutions-and-bodies_en#:~:text=The%20Comisión%20europea%20representa%20la,Consejo%20de%20la%20Unión%20europea [fecha de consulta: 8 de marzo de 2023].
- UN COMTRADE (2023), “Acceso gratuito a datos detallados de comercio global” [en línea] <https://comtradeplus.un.org/> [fecha de consulta: 7 de febrero de 2023].
- Viera, C. y otros (2023), “Smallholders from global south take the stage for inclusive CSDDD”, *Euractiv*, 20 de febrero [en línea] <https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/opinion/smallholders-from-global-south-take-the-stage-for-inclusive-csddd/> [fecha de consulta: 22 de febrero de 2023].
- Xiaobei, H., Z. Fan, y M. Jun (2022), *The Global Compact of a Carbon Border Mechanism – A Quantitative Assesment* [en línea] <https://www.bu.edu/gdp/files/2022/03/TF-WP-001-FIN.pdf> [fecha de consulta: 21 de febrero de 2023].
- Zhong, J. y J. Pei (2022), “Beggars thy neighbor? On the competitiveness and welfare impacts of the EU’s proposed carbon border adjustment mechanism” *Energy Policy*, vol. 162, Elsevier [en línea] <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.112802>.
- Zimmer, M. y A. Holzhausen (2021), “EU CBAM: Well intended is not necessarily well done”, *Allianz*, Climate change [en línea] https://www.allianz.com/en/economic_research/publications/specials_fmo/2021_07_15_EU_CBAM_WellIntended.html [fecha de consulta: 27 de marzo de 2023].

Anexos

Anexo 1

Cinco principales exportaciones a la UE por país de la subregión, 2021

Costa Rica		
Código HS (4 dígitos)	Explicación del Código HS	Porcentajes de exportaciones a la UE
9018	Instrumentos y aparatos utilizados en las ciencias médicas, quirúrgicas, dentales o veterinarias, incluidos los aparatos de centelleo, otros aparatos electromédicos y los instrumentos de prueba de la vista.	31,53
803	Bananos, incluidos los plátanos; fresco o seco.	16,12
804	Dátiles, higos, piñas, aguacates, guayabas, mangos y mangostanes; fresco o seco.	13,53
9021	Aparatos ortopédicos; incluyendo muletas, cinturones quirúrgicos y bragueros; férulas y otros aparatos para fracturas; partes artificiales del cuerpo; audífonos y otros que se usan, llevan o implantan en el cuerpo para compensar un defecto o discapacidad.	9,82
901	Café, incluso tostado o descafeinado; cáscaras y pieles; sucedáneos del café que contengan café en cualquier proporción.	5,13
El Salvador		
Código HS (4 dígitos)	Explicación del Código HS	Porcentajes de exportaciones a la UE
3808	Insecticidas, rodenticidas, fungicidas, herbicidas, productos antibrotación, reguladores del crecimiento vegetal, desinfectantes y similares. presentados en formas o envases para la venta al por menor o como preparados o artículos.	22,1
1604	Pescado preparado o en conserva; caviar y sucedáneos del caviar preparados a partir de huevas de pescado.	20,3
901	Café, incluso tostado o descafeinado; cáscaras y pieles; sucedáneos del café que contengan café en cualquier proporción.	16,7
1701	Azúcar de caña o de remolacha y sacarosa químicamente pura, en forma sólida.	8,9
6109	Camisetas, camisetas y otros chalecos; de punto o ganchillo.	6,1

Guatemala		
Código HS (4 dígitos)	Explicación del Código HS	Porcentajes de exportaciones a la UE
1511	aceite de palma y sus fracciones; incluso refinado, pero sin modificar químicamente.	30,9
901	Café, incluso tostado o descafeinado; cáscaras y pieles; sucedáneos del café que contengan café en cualquier proporción.	16,8
7202	Ferroaleaciones.	14,6
2207	alcohol etílico, sin desnaturalizar; de un grado alcohólico volumétrico de 80% vol. o más alto; alcohol etílico y aguardiente, desnaturalizados, de cualquier graduación.	5,1
908	Nuez moscada, maza y cardamomo.	3,0
Honduras		
Código HS (4 dígitos)	Explicación del Código HS	Porcentajes de exportaciones a la UE
901	Café, incluso tostado o descafeinado; cáscaras y pieles; sucedáneos del café que contengan café en cualquier proporción.	69,7
1511	aceite de palma y sus fracciones; incluso refinado, pero sin modificar químicamente.	9,9
306	Crustáceos; con o sin cáscara, vivos, frescos, refrigerados, congelados, secos, salados o en salmuera; ahumado, cocido o no antes o durante el ahumado; con cáscara, cocidos al vapor o hervidos, incluso refrigerados, congelados, secos, salados o en salmuera; harinas comestibles, sémolas, gránulos.	7,2
2608	Minerales y concentrados de zinc.	4,3
1513	aceite de coco (copra), de palmiste o de babasú y sus fracciones; incluso refinado, pero sin modificar químicamente.	2,3
México		
Código HS (4 dígitos)	Explicación del Código HS	Porcentajes de exportaciones a la UE
8703	Automóviles y otros vehículos de motor; Diseñados principalmente para el transporte de personas (excepto los de la partida 8702), incluidos los <i>station wagon</i> y los coches de carreras.	35,5
9999	Mercancías no especificadas según su especie.	21,4
8517	Aparatos telefónicos, incluidos teléfonos para redes celulares o para otras redes inalámbricas; otros aparatos para la transmisión o recepción de voz, imágenes u otros datos (incluidas las redes alámbricas/inalámbricas), excepto los artículos de 8443, 8525, 8527 u 8528.	5,2
8471	Máquinas automáticas para tratamiento de datos y sus unidades, lectores magnéticos u ópticos, máquinas para registro de datos en soporte de datos en forma codificada y máquinas para tratamiento de estos datos, no expresadas ni comprendidas en otra parte.	4,6
8708	Vehículos de motor; sus partes y accesorios, de la partida no. 8701 a 8705.	2,1
Nicaragua		
Código HS (4 dígitos)	Explicación del Código HS	Porcentajes de exportaciones a la UE
901	Café, incluso tostado o descafeinado; cáscaras y pieles; sucedáneos del café que contengan café en cualquier proporción.	50,6
803	Bananos, incluidos los plátanos; fresco o seco.	7,8
306	Crustáceos; con o sin cáscara, vivos, frescos, refrigerados, congelados, secos, salados o en salmuera; ahumado, cocido o no antes o durante el ahumado; con cáscara, cocidos al vapor o hervidos, incluso refrigerados, congelados, secos, salados o en salmuera; harinas comestibles, sémolas, gránulos.	7,7
2402	Cigarros puros, puros, puritos y cigarrillos; de tabaco o de sucedáneos del tabaco.	5,6
1511	aceite de palma y sus fracciones; incluso refinado, pero sin modificar químicamente.	5,3

Panamá		
Código HS (4 dígitos)	Explicación del Código HS	Porcentajes de exportaciones a la UE
2603	Minerales de cobre y concentrados.	63,6
803	Bananos, incluidos los plátanos; fresco o seco.	23,9
1511	aceite de palma y sus fracciones; incluso refinado, pero sin modificar químicamente.	2,3
306	Crustáceos; con o sin cáscara, vivos, frescos, refrigerados, congelados, secos, salados o en salmuera; ahumado, cocido o no antes o durante el ahumado; con cáscara, cocidos al vapor o hervidos, incluso refrigerados, congelados, secos, salados o en salmuera; harinas comestibles, sémolas, gránulos.	2,0
1504	Grasas y aceites y sus fracciones de pescado o mamíferos marinos; incluso refinado, pero sin modificar químicamente.	1,5
República Dominicana		
Código HS (4 dígitos)	Explicación del Código HS	Porcentajes de exportaciones a la UE
7202	Ferroaleaciones.	22,0
803	Bananos, incluidos los plátanos; fresco o seco.	17,1
1801	Granos de cacao; entero o partido, crudo o asado.	12,3
9018	Instrumentos y aparatos utilizados en las ciencias médicas, quirúrgicas, dentales o veterinarias, incluidos los aparatos de centelleo, otros aparatos electromédicos y los instrumentos de prueba de la vista.	9,2
3006	Productos farmacéuticos.	7,0

Anexo 2

Códigos HS usados para los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono (versión original)

La lista a continuación se deriva del análisis de Assous y otros (2021)

Electricidad e hidrógeno

2716 Energía eléctrica

280410 Hidrógeno

Cemento

25310 *Clinkers* de cemento

252321 Mientras cemento portland, incluso coloreado artificialmente

252329 Cemento portland (exc. blanco, incluso coloreado artificialmente)

252390 Cemento, incluso coloreado (exc. cemento portland y cemento aluminoso)

Aluminio

7601 Aluminio en bruto

7603 Polvo y escamas, de aluminio (exc. gránulos de aluminio y lentejuelas)

7604 Barras, varillas y perfiles, de aluminio, n.e.p. 384.511.127 1.234.023 3.116

7605 Alambre de aluminio (exc. alambre trenzado, cables, trenzas y artículos similares y demás artículos de la partida 7614, alambres aislados eléctricamente y cuerdas para instrumentos musicales)

7606 Placas, hojas y tiras, de aluminio, de espesor > 0,2 mm (exc. placas, hojas y tiras expandidas)

7607 Hojas de aluminio, incluso impresas o con soporte de papel, cartón, plástico o materias similares, de espesor exc. cualquier soporte de <= 0,2 mm

7608 Tubos y tuberías de aluminio (exc. perfiles huecos)

7609 Accesorios para tubos o tuberías de aluminio por ejemplo, acoplamientos, codos, manguitos

Fertilizantes

2808 Ácido nítrico; ácidos sulfonítricos

281410 Amoníaco anhidro

281420 Amoníaco en solución acuosa

2834 Nitritos; nitratos

310210 Urea, incluso en disolución acuosa (exc. en tabletas o formas análogas, o en envases de peso bruto <= 10 kg)

310221 Sulfato de amonio (exc. en tabletas o formas similares, o en envases con un peso bruto <= 10 kg)

310229 Sales dobles y mezclas de sulfato de amonio y nitrato de amonio (exc productos de este capítulo en tabletas o formas similares o en envases de un peso bruto <= 10 kg)

310230 Nitrato de amonio, incluso en disolución acuosa (exc. en tabletas o formas análogas, o en envases de peso bruto <= 10 kg)

310240 Mezclas de nitrato de amonio con carbonato de calcio u otras sustancias inorgánicas sin efecto fertilizante, para uso como fertilizantes (exc. en tabletas o formas similares, o en paquetes 1w8it2h,5 a8 4peso bruto de <= 170,7 k1g0)

- 310250 Nitrato de sodio (exc. en tabletas o formas similares, o en envases con un peso bruto ≤ 10 kg)
- 310260 Sales dobles y mezclas de nitrato de calcio y nitrato de amonio (exc. en tabletas o formas similares, o en envases con un peso bruto ≤ 10 kg)
- 310270 Cianamida de calcio (exc. en gránulos o formas similares, o en paquetes con un peso bruto ≤ 10 kg)
- 310280 Mezclas de urea y nitrato de amonio en solución acuosa o amoniacal (exc. en envases de peso bruto ≤ 10 kg)
- 310290 Abonos nitrogenados minerales o químicos (exc. urea, sulfato de amonio, nitrato de amonio, nitrato de sodio, sales dobles y mezclas de nitrato de amonio)
- 310510 Abonos minerales o químicos de origen animal o vegetal, en tabletas o formas similares, o en envases de peso bruto ≤ 10 kg
- 310520 Abonos minerales o químicos que contengan los tres elementos fertilizantes nitrógeno, fósforo y potasio (exc. en tabletas o formas similares, o en envases de peso bruto ≤ 10 kg)
- 310530 Hidrógenoortofosfato de diamonio fosfato de diamonio (exc. en tabletas o formas similares, o en envases con un peso bruto ≤ 10 kg)
- 310540 Dihidrógenoortofosfato de amonio fosfato monoamónico, incluso mezclado con hidrogenoortofosfato diamónico fosfato diamónico
- 310551 Abonos minerales o químicos que contengan nitratos y fosfatos (exc. dihidrógenoortofosfato de amonio fosfato de monoamonio y diamonio)
- 310559 Abonos minerales o químicos, que contengan los dos elementos fertilizantes nitrógeno (exc. nitrato) y fósforo, pero sin nitratos (exc. dihidrógenoortofosfato de amonio)
- 310590 Abonos minerales o químicos, que contengan los dos elementos fertilizantes nitrógeno y potasio o un solo elemento fertilizante principal, incl. mezclas de animales o vegetales

Hierro o acero

- 7201 Arrabio y fundición en bruto, en bruto, en bloques o en otras formas primarias
- 7203 Productos ferrosos obtenidos por reducción directa de minerales de hierro y demás productos ferrosos esponjosos, en terrones, gránulos o formas similares; hierro con una pureza mínima en peso del 99,94%
- 7205 Granulados y polvos de arrabio, spiegeleisen, hierro o acero (exc. granulados y polvos de ferroaleaciones, virutas y limaduras de hierro o acero, polvos de hierro radiactivo)
- 7206 Hierro y acero sin alear en lingotes o demás formas primarias (exc. lingotes de chatarra para refundición, productos obtenidos por colada continua y hierro de la partida 7203)
- 7207 Productos semielaborados de hierro o acero sin alear
- 7208 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente, sin chapar ni revestir
- 7209 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en frío reducidos en frío, sin chapar ni recubrir
- 721011 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de ancho ≥ 600 mm, laminados en frío o en caliente reducidos en frío, estañados, de espesor $\geq 0,5$ mm
- 721012 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de ancho ≥ 600 mm, laminados en frío o en caliente reducidos en frío, estañados, de espesor $< 0,5$ mm
- 721020 Productos planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en frío o en caliente, emplomados o revestidos de plomo, incl. plato-terne

- 721030 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, electrolíticos o revestidos de zinc
- 721031 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de ancho ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, electrolíticos o revestidos de zinc, de espesor < 3 mm
- 721039 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, electrolíticos o revestidos de zinc
- 721041 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en frío o en caliente, ondulados, chapados o revestidos de zinc
- 721049 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, sin corrugar ni recubrir con zinc
- 721050 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, chapados o revestidos con óxidos de cromo o con cromo
- 721060 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, chapados o revestidos de aluminio
- 721061 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, chapados o revestidos con aleaciones de aluminio y zinc
- 721069 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, chapados o revestidos de aluminio
- 721070 Productos planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, pintados, barnizados o revestidos de plástico
- 721090 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, chapados o revestidos
- 721111 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, simplemente laminados en caliente, laminados en las cuatro caras o en caja, de ancho > 150 mm pero < 600 mm, de espesor ≥ 4 mm
- 721112 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de ancho < 600 mm, simplemente laminados en caliente, de espesor $\geq 4,75$ mm y con un límite elástico mínimo de 355 MPa
- 721113 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, simplemente laminados en caliente por las cuatro caras o en caja cerrada, sin chapar ni recubrir, de anchura > 150 mm pero < 600 mm
- 721114 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, simplemente laminados en caliente, sin chapar ni revestir, de espesor $\geq 4,75$ mm
- 721119 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de ancho < 600 mm, simplemente laminados en caliente, sin chapar ni revestir, de espesor $< 4,75$ mm (exc. planos anchos)
- 721121 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, simplemente laminados en caliente, laminados en las cuatro caras o en caja, de ancho > 150 mm pero < 600 mm, de espesor ≥ 4 mm
- 721122 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, simplemente laminados en caliente, de espesor $\geq 4,75$ mm y con un límite elástico mínimo < 355 Mpa
- 721123 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, simplemente laminados en frío reducidos en frío, sin chapar ni revestir, con un contenido de carbono $< 0,25\%$ en peso
- 721129 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, simplemente laminados en frío reducidos en frío, sin chapar ni revestir, con un contenido de carbono $\geq 0,25\%$ en peso

- 721130 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, simplemente laminados en frío reducidos en frío, de espesor < 3 mm y con un límite elástico mínimo de 2075 Mpa
- 721141 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, simplemente laminados en frío reducidos en frío, con un contenido de carbono < 0,25% en peso
- 721149 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, simplemente laminados en frío reducidos en frío, con un contenido de carbono $\geq$ 0,25% en peso
- 721190 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío y trabajados de otro modo, pero sin chapar ni recubrir
- 721210 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, estañados
- 721220 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, electrolíticos o revestidos de zinc
- 721221 Productos laminados planos de acero sin alear, de anchura < 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, electrolíticos o revestidos de cinc, de espesor < 3 mm
- 721229 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, electrolíticos o revestidos de zinc
- 721230 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, estañados (exc. electrolíticos o revestidos de cinc)
- 721240 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, pintados, barnizados o revestidos de plástico
- 721250 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío, chapados o revestidos
- 721260 Productos laminados planos de hierro o acero sin alear, de anchura < 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío
- 7213 Barras y varillas de hierro o acero sin alear, laminadas en caliente, enrolladas irregularmente
- 7214 Barras y perfiles, de hierro o acero sin alear, simplemente forjados, laminados en caliente, estirados o extruidos en caliente, pero incl. los torcidos después de rodar
- 7215 Barras y varillas, de hierro o acero sin alear, conformadas o acabadas en frío, incluso trabajadas de otro modo, o conformadas en caliente y trabajadas de otro modo, n.e.p.
- 7216 Ángulos, perfiles y secciones de hierro o acero sin alear, n.e.p.
- 721710 Alambre de hierro o acero sin alear, en rollos, sin chapar ni revestir, incluso pulido (exc. barras y varillas)
- 721711 Alambre de hierro o acero sin alear, en anillos o bobinas, con un contenido de carbono < 0,25% en peso, sin chapar ni revestir, incluso pulido (exc. barras y varillas)
- 721712 Alambre de hierro o acero sin alear, en anillos o bobinas, con un contenido de carbono < 0,25% en peso, chapado o revestido de cinc (exc. barras y varillas)
- 721713 Alambre de hierro o acero sin alear, en anillos o bobinas, con un contenido de carbono < 0,25% en peso, chapado o revestido de metales comunes (exc. chapado o revestido de zinc, y barras y varillas)
- 721719 Alambre de hierro o acero sin alear, en anillos o bobinas, con un contenido de carbono < 0,25% en peso, chapado o revestido (exc. chapado o revestido de metales comunes, barras y varillas)
- 721720 Alambre de hierro o acero sin alear, en rollos, chapado o revestido de zinc (exc. barras y varillas)

- 721721 Alambre de hierro o acero sin alear, en carretes o bobinas, con un contenido de carbono $\geq 0,25\%$ pero $< 0,6\%$ en peso, sin chapar ni revestir, incluso pulido (exc. barras y alambres laminados en caliente)
- 721722 Alambre de hierro o acero sin alear, en carretes o bobinas, con un contenido de carbono $\geq 0,25\%$ pero $< 0,6\%$ en peso, chapado o revestido de cinc (exc. barras y alambres laminados en caliente)
- 721723 Alambre de hierro o acero sin alear, en carretes o bobinas, con un contenido de carbono $\geq 0,25\%$ pero $< 0,6\%$ en peso, chapado o revestido con metales comunes
- 721729 Alambre de hierro o acero sin alear, en carretes o bobinas, con un contenido de carbono $\geq 0,25\%$ pero $< 0,6\%$ en peso, chapado o revestido
- 721730 Alambre de hierro o de acero sin alear, en rollos, chapado o revestido de metal común (exc. chapado o revestido de zinc, así como barras y varillas)
- 721731 Alambre de hierro o acero sin alear, en carretes o bobinas, con un contenido de carbono $\geq 0,6\%$ en peso, sin chapar ni revestir, incluso pulido (exc. barras y alambres laminados en caliente)
- 721732 Alambre de hierro o acero sin alear, en carretes o bobinas, con un contenido de carbono $\geq 0,6\%$ en peso, chapado o revestido de zinc (exc. barras y alambres laminados en caliente)
- 721733 Alambre de hierro o acero sin alear, en carretes o bobinas, con un contenido de carbono $\geq 0,6\%$ en peso, chapado o revestido de metales comunes (exc. productos chapados o revestidos de zinc, y barras y alambres laminados en caliente)
- 721739 Alambre de hierro o acero sin alear, en carretes o bobinas, con un contenido de carbono $\geq 0,6\%$ en peso, chapado o revestido (exc. productos chapados o revestidos con metales comunes, y barras y alambres laminados en caliente)
- 721790 Alambre de hierro o acero sin alear, en bobinas, chapado o revestido (exc. chapado o revestido de metales comunes, barras y varillas)
- 7218 Acero inoxidable en lingotes u otras formas primarias (exc. lingotes de chatarra para refundición y productos obtenidos por colada continua); productos semiacabados de acero inoxidable
- 7219 Productos laminados planos de acero inoxidable, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío
- 7220 Productos laminados planos de acero inoxidable, de anchura < 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío
- 7221 Barras y alambres de acero inoxidable, laminados en caliente, enrollados irregularmente
- 7222 Las demás barras y varillas de acero inoxidable; ángulos, perfiles y secciones de acero inoxidable, n.e.p.
- 7223 Alambre de acero inoxidable, en bobinas (exc. barras y varillas)
- 7224 Acero aleado, excepto el inoxidable, en lingotes u otras formas primarias, productos semiacabados de acero aleado, excepto el inoxidable
- 722510 Productos laminados planos de acero eléctrico al silicio, de anchura ≥ 600 mm, laminados en frío o en caliente CECA
- 722511 Productos laminados planos de acero eléctrico al silicio, de ancho ≥ 600 mm, de grano orientado
- 722519 Productos laminados planos de acero eléctrico al silicio, de ancho ≥ 600 mm, sin grano orientado
- 722520 Productos laminados planos de acero rápido, de ancho ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío

- 722530 Productos laminados planos de acero aleado, excepto el inoxidable, de anchura ≥ 600 mm, simplemente laminados en caliente, en bobinas (exc. productos de acero eléctrico al silicio)
- 722540 Productos laminados planos de acero aleado, excepto el inoxidable, de anchura ≥ 600 mm, simplemente laminados en caliente, sin enrollar (exc. productos de acero eléctrico al silicio)
- 722550 Productos laminados planos de acero aleado, excepto el inoxidable, de anchura ≥ 600 mm, simplemente laminados en frío reducidos en frío (exc. productos de acero eléctrico al silicio)
- 722590 Productos laminados planos de acero aleado, excepto el inoxidable, de anchura ≥ 600 mm, laminados en frío o en caliente y trabajados de otro modo (exc. productos de acero rápido o acero eléctrico al silicio)
- 722591 Productos laminados planos de acero aleado distinto del inoxidable, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío y chapados electrolíticamente o revestidos de zinc
- 722592 Productos laminados planos de acero aleado distinto del inoxidable, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío y chapados o revestidos de zinc
- 722599 Productos laminados planos de acero aleado distinto del inoxidable, de anchura ≥ 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío y trabajados de otro modo
- 7226 Productos laminados planos de acero aleado distinto del inoxidable, de anchura < 600 mm, laminados en caliente o en frío reducidos en frío
- 7227 Barras y varillas de acero aleado distinto del inoxidable, laminadas en caliente, enrolladas irregularmente
- 7228 Las demás barras y varillas de acero aleado excepto el inoxidable, ángulos, formas y secciones de acero aleado excepto el inoxidable
- 7229 Alambre de acero aleado, excepto el inoxidable, en bobinas (exc. barras y varillas)
- 7301 Tablestacas de hierro o acero, incluso taladradas, punzonadas o fabricadas con elementos ensamblados; ángulos, formas y secciones soldados, de hierro o acero
- 7302 Materias de hierro o acero para la construcción de vías de ferrocarril o de tranvía, los siguientes: raíles, contracarriles y carriles de cremallera, palas de cambio, crucetas, puntales y demás crucetas
- 7303 Tubos, tuberías y perfiles huecos, de fundición
- 7304 Tubos, tuberías y perfiles huecos, sin costura, de hierro o acero (exc. productos de fundición)
- 7305 Tubos y tuberías, de sección transversal circular y un diámetro exterior $> 406,4$ mm, de productos laminados planos de hierro o acero por ejemplo, soldados, remachados o cerrados de manera similar
- 7306 Tubos, tuberías y perfiles huecos p. ej., con costura abierta o soldados, remachados o cerrados de manera similar, de hierro o acero
- 7307 Accesorios para tubos o tuberías por ejemplo, acoplamientos, codos, manguitos, de hierro o acero
- 7308 Estructuras y partes de estructuras por ejemplo, puentes y secciones de puentes, compuertas, torres, mástiles de celosía, techos, armazones de techos, puertas y ventanas y sus marcos
- 7309 Depósitos, cisternas, cubas y recipientes similares, de hierro o acero, para cualquier materia excepto gas comprimido o licuado, de capacidad > 300 l, sin equipo mecánico ni terminal
- 7310 Cisternas, toneles, bidones, latas, cajas y recipientes similares, de hierro o acero, para cualquier materia excepto gas comprimido o licuado, de capacidad ≤ 300 l
- 7311 Contenedores de hierro o acero, para gas comprimido o licuado (exc. contenedores específicamente contruidos o equipados para uno o más tipos de transporte)

Anexo 3

El mercado mexicano de hierro y acero

En 2021, el monto de las exportaciones e importaciones del sector siderúrgico de México (código HS 72) sumó 23.800 millones de dólares, lo que representa el 1,9% de su PIB. La balanza comercial registrada fue de -11.600 millones de dólares. En cuanto a los socios comerciales de destino de las exportaciones, los Estados Unidos ocuparon el primer lugar con 4.700 millones de dólares (78% de todas las exportaciones mundiales), seguido del Canadá (415,9 millones de dólares) y Colombia (260,9 millones de dólares). En cuanto al origen de las importaciones, los Estados Unidos ocuparon el primer lugar con 6.200 millones de dólares (35,4% de todas las importaciones mundiales), seguido del Brasil (2.700 millones de dólares) y el Japón (1.800 millones de dólares). Según datos proporcionados por la Secretaría de Economía de México¹⁵, la inversión extranjera directa en el sector siderúrgico alcanzó los 1.540 millones de dólares al 2022 y el principal estado beneficiario fue Nuevo León. La mayor parte de la inversión provino de los Estados Unidos.

Estas cifras han llevado a México a ser el 15° productor de acero en el mundo, produciendo 17,9 millones de toneladas de acero al cierre de 2021. Visto desde una perspectiva ambiental, la industria siderúrgica de México genera 1,28 tCO₂ por cada tonelada de acero producida y utiliza 16,1 GJ por tonelada de acero producido. La Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero (2022)¹⁶ ha mencionado que este nivel de consumo de energía es 19% inferior al promedio mundial.

Considerando que la canasta exportadora de México y su sector de hierro y acero son menos dependientes del mercado europeo, se espera que los impactos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono sean limitados; sin embargo, se han realizado estudios que pretenden analizar los costos y las pérdidas de competitividad en las que podrían incurrir en las empresas bajo el mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Estos informes tienen el objetivo de proporcionar una fuente de evaluación para referencia futura, suponiendo que los patrones comerciales permanecen sin cambios en comparación con los volúmenes y valores comerciales de 2021.

En este contexto existen análisis sobre la industria siderúrgica de México. Los resultados del siguiente escenario sobre el sector de hierro y acero de México se elaboraron sobre la base de Xiaobei, Fan y Jun (2022). Estos autores construyen un modelo sobre los CGE de Van der Mensbrugghe (2019) y Zhai (2018), calibrado para la base de datos del proyecto Global Trade Analysis 10.0. El modelo desarrollado establece el precio del carbono de la UE en 67 euros como precio promedio entre 2022 y 2030. La línea de base del análisis se establece como el estado actual sin el mecanismo de ajuste en frontera por carbono y sirve como referencia para derivar el impacto del mecanismo de ajuste en frontera por carbono. Se consideran dos escenarios adicionales donde, en un escenario, solo se utilizan las emisiones directas (alcance 1) para calcular el carbono incorporado en las importaciones (Escenario 1) y, en el otro escenario, todas las emisiones indirectas (alcance 2 y 3) se consideran Escenario 2. En ambos escenarios, el mecanismo de ajuste en frontera por carbono se impone a partir de 2026. Los resultados del análisis se pueden resumir de la siguiente manera:

¹⁵ Véase Secretaría de Economía, Data México, s/f [en línea] <https://datamexico.org/en/profile/industry/basic-industry-of-iron-and-steel?fdiInvestmentSelector1=Investment%20type&fdiYearState=2021&investmentFdiTime=Year&fdiYearCountry=2021> [fecha de consulta: 21 de febrero de 2023].

¹⁶ Véase Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero, “Radiografía de la industria del acero en México”, 2022 [en línea] https://www.canacero.org.mx/en/aceroenmexico/descargas/Radiografia_de_la_Industria_del_Acero_en_Mexico_2022.pdf [fecha de consulta: 21 de febrero de 2023].

Cuadro A3.1**Resumen de los impactos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en el sector de hierro y acero de México**

	Escenario 1	Escenario 2
Equivalentes arancelarios (<i>en porcentajes</i>) sobre productos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono	3,2	10,1
Impacto en las exportaciones de productos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a la UE (% del valor de referencia, 2030)	-13,7	-32,5
Impacto en las exportaciones totales a la UE (% del valor de referencia, 2030)	-1	-6,9
Impacto en el PIB (% de referencia, 2030)	-0,015	-0,089
Cambio en el bienestar desde el punto de referencia (en miles de millones de USD, 2030)	-0,3	-2

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de H. Xiaobei, H., Z. Fan y M. Jun, *The Global Compact of a Carbon Border Mechanism: A Quantitative Assessment*, 2022 [en línea] <https://www.bu.edu/gdp/files/2022/03/TF-WP-001-FIN.pdf>.

Las cifras anteriores muestran que el impacto del mecanismo de ajuste en frontera por carbono en el sector de hierro y acero de México será limitado. Esto se debe, entre otras razones, a la dependencia limitada de México de las exportaciones de productos del mecanismo de ajuste en frontera por carbono a la UE. Sin embargo, la intensidad de carbono de México en este sector puede presentarse como un riesgo futuro potencial: 368,2 MtCO₂ por 1 millón de dólares de producción a partir de 2018; 28 en altas emisiones entre 66 países encuestados (FMI, 2023). También es necesario tener en cuenta las propias limitaciones del análisis. Estos incluirían la dificultad de desglosar aún más la clasificación sectorial del modelo actual y tratar con datos a nivel de producto debido a la estructura de la base de datos, la incertidumbre de cómo las iniciativas nacionales de fijación de precios del carbono reducirán la carga financiera que impondrá el mecanismo de ajuste en frontera por carbono, la posibilidad desatendida de que el mecanismo de ajuste en frontera por carbono influya en el cambio de producción hacia tecnologías más limpias o de destinos de exportación, y la suposición de que las tensiones geopolíticas no se deteriorarán ni que el acuerdo provisional del mecanismo de ajuste en frontera por carbono se modificará nuevamente.

Anexo 4

Códigos HS usados para los sectores del mecanismo de ajuste en frontera por carbono (versión expandida)

Refinería de petróleo

841940 Planta de destilación o rectificación; no se utiliza para fines domésticos

Metales

- 2601 Minerales de hierro y sus concentrados; incluyendo piritas de hierro tostadas
- 2602 Minerales de manganeso y sus concentrados, incluidos los minerales ferruginosos de manganeso y sus concentrados con un contenido de manganeso superior o igual al 20%, calculado sobre peso seco
- 2603 Minerales de cobre y sus concentrados
- 2604 Minerales de níquel y sus concentrados
- 2605 Minerales de cobalto y sus concentrados
- 2606 Minerales de aluminio y sus concentrados
- 2607 Minerales de plomo y sus concentrados
- 2608 Minerales de zinc y sus concentrados
- 2609 Minerales de estaño y concentrados
- 2610 Minerales de cromo y concentrados
- 2611 Minerales de tungsteno y concentrados
- 2612 Minerales de uranio o torio y sus concentrados
- 2613 Minerales de molibdeno y sus concentrados
- 2614 Minerales de titanio y concentrados
- 2615 Minerales y concentrados de niobio, tantalio, vanadio o circonio.
- 2616 Minerales de metales preciosos y sus concentrados
- 2617 Minerales y concentrados; Comité Ejecutivo Nacional, en el rubro núm. 2601
- 2618 Escoria granulada (arena de escoria) de la industria del hierro o del acero
- 2619 Escoria, escoria; (excepto la escoria granulada), escamas y demás desperdicios de la industria siderúrgica
- 2620 Escorias, cenizas y residuos; (que no procedan de la fabricación de hierro o acero) que contengan metales, arsénico o sus compuestos
- 2621 Escorias y cenizas n.c.o.p. en el capítulo 26; incluyendo cenizas de algas (kelp) y cenizas y residuos de la incineración de desechos municipales

Cal

- 2521 Fundente de piedra caliza; calizas y demás piedras calcáreas, de los tipos utilizados para la fabricación de cal o cemento
- 2522 Cal viva, cal apagada y cal hidráulica; excepto el óxido e hidróxido de calcio de la partida núm. 2825

Vidrio

- 3207 Pigmentos preparados; opacificantes, colorantes, esmaltes vitrificables, barnices, engobes (barbotinas), lustres líquidos, etc., tal como se utilizan en la industria del esmaltado cerámico o del vidrio; frita y polvo de vidrio, gránulos o escamas

Cerámica

- 6901 Ladrillos, bloques, tejas y demás productos cerámicos de harinas silíceas fósiles (por ejemplo tierra de diatomeas, tripolita o tierra de diatomeas) o de tierras silíceas similares
- 6902 Ladrillos, bloques, tejas y artículos similares de cerámica refractaria para la construcción; excepto los de harinas silíceas fósiles o de tierras silíceas similares
- 6903 Artículos de cerámica; (por ejemplo, retortas, crisoles, muflas, boquillas, tapones, copas de soporte, tubos, tuberías, vainas, varillas) excepto los de harinas silíceas fósiles o de tierras silíceas similares
- 6904 Ladrillos de construcción, bovedillas, baldosas de apoyo o de relleno y artículos similares, de cerámica
- 6905 Tejas, sombreretes, sombreretes, revestimientos de chimeneas, adornos arquitectónicos y demás artículos cerámicos de construcción
- 6906 Tubos, conductos, canalones y accesorios de tubería de cerámica
- 6907 Placas y baldosas, de cerámica, para pavimentación o revestimiento; cubos, dados y artículos similares, de cerámica, para mosaicos, incluso sobre soporte; acabado de cerámica
- 6908 Placas y baldosas, de cerámica, para pavimentación o revestimiento, barnizadas; cubos, dados y artículos similares, de cerámica, para mosaicos, esmaltados, incluso con soporte
- 6909 Artículos de cerámica para laboratorio, químicos, otros usos técnicos; abrevaderos, tinas, recipientes similares de cerámica utilizados en la agricultura; vasijas, cántaros y similares de cerámica utilizados en el transporte o embalaje de mercancías.
- 6910 Fregaderos, palanganas, pedestales de palanganas, bañeras, bidés, inodoros, cisternas, urinarios y aparatos sanitarios similares, de cerámica.
- 6912 Vajilla, vajilla y demás artículos de uso doméstico y de tocador, de cerámica; que no sean de porcelana o loza
- 6913 Estatuillas y demás artículos ornamentales de cerámica
- 6914 Artículos de cerámica; Comité ejecutivo nacional, en el capítulo 69

Pulpa, papel y cartón

- 4701 Pasta de madera, pasta mecánica de madera
- 4702 Pasta química de madera, grados para disolver
- 4703 Pasta química de madera, sosa o sulfato, excepto para disolver
- 4704 Pasta química de madera, al sulfito, excepto para disolver
- 4705 Pasta de madera obtenida por una combinación de procesos de fabricación de pasta mecánicos y químicos
- 4706 Pasta de fibras derivadas del papel o cartón recuperado (desperdicios y desechos) o de las demás materias fibrosas celulósicas
- 4707 Desperdicios y desechos de papel y cartón
- 4801 Papel prensa, en rollos o en hojas

- 4802 Papel y cartón sin estucar para escribir, imprimir u otros gráficos, papel para tarjetas y cintas perforadas, en rollos u hojas rectangulares, de cualquier tamaño, excepto el papel de las partidas 4801 o 4803; papel y cartón hechos a mano
- 4803 Pañuelos, toallas, servilletas o similares; para uso doméstico o sanitario, guata de celulosa, velos de fibras de celulosa, en rollos de más de 36 cm de ancho o en hojas rectangulares con un lado de más de 36 cm cuando está desplegado
- 4804 Papel y cartón Kraft, sin recubrir, en rollos o en hojas, excepto el de la partida núm. 4802 o 4803
- 4805 Papel y cartón sin recubrir n.c.p. en rollos u hojas
- 4806 Pergaminos vegetales, papeles para engrasar, papeles de calco, glassine y demás papeles satinados transparentes o translúcidos, en rollos o en hojas
- 4807 Papel y cartón compuestos (fabricados por pegado de capas con un adhesivo), sin recubrir ni impregnar, incluso reforzados interiormente, en rollos o en hojas
- 4808 Papel y cartón ondulado (incluso con las hojas planas encoladas), crespados, ondulados, gofrados o perforados, en rollos o en hojas, excepto los papeles de los tipos descritos en la partida 4803
- 4809 Papel carbón, papel para autocopias y demás papeles para copiar o transferir (incluido el papel estucado o impregnado para estarcidos de duplicación o planchas offset), incluso impresos, en rollos o en hojas
- 4810 Papel y cartón, revestidos por una o las dos caras con caolín (arcilla china) o materias inorgánicas, con aglutinante o sin otro revestimiento, coloreados o no en la superficie, decorados o impresos en la superficie, en rollos o en hojas rectangulares (incluso cuadradas), de cualquier tamaño
- 4811 Papel, cartón, guata de celulosa y napa de fibras de celulosa, revestidos, impregnados, coloreados en la superficie, decorados o impresos, en rollos o en hojas, excepto los de la partida n, 4803, 4809 o 4810
- 4812 Bloques, losas y placas filtrantes de pasta de papel
- 4813 Papel de fumar, incluso recortado, en librillos o en tubos
- 4814 Papel para decorar y revestimientos similares de paredes; ventana transparencias de papel.
- 4816 Papel carbón, papeles de autocopia y demás papeles para copiar o transferir (excepto los de la partida 4809), estênciles para duplicar y planchas offset, de papel, incluso presentados en cajas
- 4817 Sobres, sobres carta, tarjetas postales sin ilustrar y tarjetas para correspondencia, de papel, cartón; cajas, bolsitas, carteras y compendios de escritura, de papel o cartón, que contengan artículos de papelería variados
- 4818 Toallas de papel, papel higiénico, pañuelos, pañuelos, servilletas, tampones, servilletas y artículos similares de papel para uso doméstico, sanitario y hospitalario
- 4819 Cartones, cajas, sacos, bolsitas y artículos similares, de papel, cartón, guata de celulosa o fibras; archivadores, bandejas para cartas y similares, de papel o cartón, de los tipos utilizados en oficinas, comercios o similares
- 4820 Registros, libros de cuentas, diarios y similares; álbumes para muestras o colecciones, de papel o cartón
- 4821 Etiquetas de todas clases, de papel o cartón, incluso impresas
- 4822 Bobinas, carretes, canillas y soportes similares, de pasta de celulosa, papel o cartón (incluso perforados o endurecidos)

- 4823 Papel, cartón, guata de celulosa y napa de fibras de celulosa; cortados en tamaño o forma, artículos de pasta de papel, papel y cartón, guata de celulosa o napa de fibras de celulosa, n.c.o.p. en el capítulo 48

Ácidos y químicos orgánicos a granel

- 2901 Hidrocarburos acíclicos
- 2902 Hidrocarburos cíclicos
- 2903 Derivados halogenados de hidrocarburos
- 2904 Derivados de los hidrocarburos sulfonados, nitrados o nitrosados; incluso halogenados
- 2905 Alcoholes acíclicos y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados
- 2906 Alcoholes; cíclicos, y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados
- 2907 Fenoles; monofenoles, polifenoles y fenol-alcoholes
- 2908 Fenoles o fenol-alcoholes; derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados
- 2909 Éteres, éter-alcoholes, éter-fenoles, éter-alcohol-fenoles, peróxidos de alcohol, peróxidos de éter, peróxidos de cetonas (de constitución química definida o no); derivado halogenado, sulfonado, nitrado, nitrosado
- 2910 Epóxidos, epoxialcoholes, epoxifenoles y epoxiéteres; con un ciclo de tres miembros y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados
- 2911 Acetales y hemiacetales; incluso con otras funciones oxigenadas, y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrostatados
- 2912 Aldehídos, incluso con otras funciones oxigenadas; polímeros cíclicos de aldehídos; paraformaldehído
- 2913 Aldehídos; derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados de los productos de la partida núm. 2912
- 2914 Cetonas y quinonas; incluso con otras funciones oxigenadas, y sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrostatados
- 2915 Ácidos; ácidos monocarboxílicos acíclicos saturados y sus anhídridos, haluros, peróxidos y peroxiácidos; sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados
- 2916 Ácidos; monocarboxílicos acíclicos insaturados, monocarboxílicos cíclicos, sus anhídridos, halogenuros, peróxidos y peroxiácidos; sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados
- 2917 Ácidos; ácidos policarboxílicos, sus anhídridos, halogenuros, peróxidos y peroxiácidos; sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados
- 2918 Ácidos; ácido carboxílico con función oxigenada adicional y sus anhídridos, halogenuros, peróxidos, peroxiácidos; sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados
- 2919 Ésteres; fosfóricos y sus sales, incluidos los lactofosfatos, sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados
- 2920 Ésteres de otros ácidos inorgánicos de los no metales (excepto los halogenuros de hidrógeno) y sus sales, sus derivados halogenados, sulfonados, nitrados o nitrosados
- 2921 Compuestos con función amina
- 2922 Compuestos aminados con función oxigenada
- 2923 Sales e hidróxidos de amonio cuaternario; lecitinas y demás fosfoaminolípidos, aunque no sean de constitución química definida
- 2924 Compuestos con función carboxiamida; compuestos con función amida del ácido carbónico

- 2925 Compuestos con función carboximida (incluida la sacarina y sus sales) y compuestos con función imina
- 2926 Compuestos con función nitrilo
- 2927 Compuestos diazo, azo o azoxi
- 2928 Derivados orgánicos de la hidracina o de la hidroxilamina
- 2929 Compuestos con funciones nitrogenadas, n.c.o.p. en el capítulo 29
- 2930 Compuestos orgánicos de azufre
- 2931 Otros compuestos órgano-inorgánicos
- 2932 Compuestos heterocíclicos con heteroátomo(s) de oxígeno únicamente
- 2933 Compuestos heterocíclicos con heteroátomo(s) de nitrógeno únicamente
- 2934 Ácidos nucleicos y sus sales, aunque no sean de constitución química definida; otros compuestos heterocíclicos
- 2935 Sulfonamidas
- 2936 Provitaminas, vitaminas; sus derivados naturales o reproducidos por síntesis (incluidos los concentrados naturales), utilizados como vitaminas, y sus mezclas, incluso en cualquier disolvente
- 2937 Hormonas, prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos, naturales o reproducidos por síntesis; derivados y análogos estructurales de los mismos, incluidos los polipéptidos de cadena modificada, utilizados principalmente como hormonas
- 2938 Glucósidos, naturales o reproducidos por síntesis, sus sales, éteres, ésteres y demás derivados
- 2939 Alcaloides vegetales; naturales o reproducidos por síntesis, sus sales, éteres, ésteres y demás derivados
- 2939 Alcaloides; naturales o reproducidos por síntesis, sus sales, éteres, ésteres y demás derivados
- 2940 Azúcares químicamente puros, excepto la sacarosa, lactosa, maltosa, glucosa y fructosa; éteres, acetales y ésteres de azúcar y sus sales, excepto los productos de las partidas 29,37, 29,38 o 29,39
- 2942 Compuestos orgánicos; Comité Ejecutivo Nacional, en el capítulo 29



En julio de 2021, la Comisión Europea presentó el paquete Fit for 55 con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la Unión Europea en al menos un 55% para 2030. Este paquete incluye el mecanismo de ajuste fronterizo de carbono (CBAM) dirigido inicialmente al cemento, fertilizantes, hierro, acero, aluminio, electricidad e hidrógeno. La introducción de este impuesto transfronterizo al carbono ha generado debates a nivel mundial y ha suscitado preocupaciones sobre la posibilidad de que se convierta en una vía para el lavado verde, así como sobre acusaciones de proteccionismo y neocolonialismo climático atribuidas a la Unión Europea.

A pesar de que se espera que su impacto en la subregión sea limitado, es fundamental que los países se preparen para esta iniciativa y futuras acciones similares. Esto implica la implementación de políticas laborales y el respaldo a los sectores más vulnerables. Asimismo, la coordinación de políticas comerciales y de adaptación al cambio climático, así como la creación de alianzas regionales, desempeñan un papel fundamental en la respuesta a los desafíos climáticos que se avecinan.

CEPAL

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org