

**NUEVOS HORIZONTES DE
TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA
EN LA REGIÓN ANDINA**



CADENAS DE VALOR SUSTENTABLES

**OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DE INTEGRACIÓN PRODUCTIVA
Y DESCARBONIZACIÓN EN COLOMBIA, PERÚ Y ECUADOR**

CADENAS DE VALOR SUSTENTABLES

**OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DE INTEGRACIÓN PRODUCTIVA
Y DESCARBONIZACIÓN EN COLOMBIA, PERÚ Y ECUADOR**

Catalogación en la fuente proporcionada por la Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo

Cadenas de valor sustentables: oportunidades y desafíos de integración productiva y descarbonización en Colombia, Perú y Ecuador / Javier Beverinotti, Pablo M. Garcia, Sebastián González Saldarriaga, Nicolás Grosman.

p. cm. – (Monografía del BID ; 1157)

Incluye referencias bibliográficas.

1. International trade-Environmental aspects-Andes Region. 2. International trade-Effect of technological innovations on-Andes Region. 3. Business logistics-Environmental aspects-Andes Region. 4. Business logistics-Effect of technological innovations on-Andes Region. 5. Climate change mitigation-Andes Region. I. Beverinotti, Javier. II. Garcia, Pablo M. III. González Saldarriaga, Sebastián. IV. Grosman, Nicolás. V. Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento de Países del Grupo Andino. VI. Serie.

IDB-MG-1157

Clasificación JEL: F10, F14, F15, F18, F63, Q01, Q54

Palabras claves: Colombia, Ecuador, Perú, cadenas regionales de valor, cadenas globales de valor, descarbonización, integración regional, cambio climático, políticas de sostenibilidad, comercio y medioambiente, Región Andina .

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



TABLA DE CONTENIDO

PRÓLOGO

1

INTRODUCCIÓN

2

SITUACIÓN DE PARTIDA 12

Colombia	15
Ecuador	18
Perú	20
2.1 Alcance de la investigación	21
2.2 Metodología	22

3

ESTRATEGIAS 28

ESTRATEGIAS PARA IMPULSAR LA INTEGRACIÓN PRODUCTIVA Y LA DESCARBONIZACIÓN

3.1 Mapeo y caracterización de cadenas	29
3.2 Estrategia de cadenas sustentables para Colombia	35
3.3 Estrategia de cadenas sustentables para Ecuador	45
3.4 Estrategia de cadenas sustentables para Perú	53

4

AGENDA 61

AGENDA PARA LA INTEGRACIÓN SUSTENTABLE DE LAS CADENAS EN LA REGIÓN ANDINA

4.1 Prioridades estratégicas para avanzar hacia una mayor inserción en cadenas regionales y globales de valor	62
4.2 Prioridades estratégicas para avanzar hacia la descarbonización de las cadenas de valor	65

5

CONCLUSIONES 69

BIBLIOGRAFÍA 72

ANEXO 78

CRÉDITOS

La presente publicación forma parte de una colección de trabajos realizados por el Banco Interamericano de Desarrollo para apoyar el diálogo de políticas sobre transición productiva en los países andinos. Fue escrito por Javier Beverinotti, Pablo M. García, Sebastián González Saldarriaga y Nicolás Grosman.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo de las personas a cargo de llevar adelante los siguientes estudios, que sirvieron de insumos para este trabajo:

- › Fortaleciendo las cadenas regionales de valor de ALC: oportunidades de internacionalización y descarbonización para Colombia, Ecuador y Perú. Rafael Puyana, Clara Patricia Martín, Andrés Rodríguez, David Gutiérrez, Javier Hernando Illescas y Felipe Millán. Elaborado por Fedesarrollo, Bogotá DC.
- › Políticas de comercio internacional relacionadas con el clima: evaluación de los impactos en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Aaron Cosbey y Adrien Vogt-Schilb.
- › Cero emisiones netas en los Andes: descarbonización de los sectores del plástico, textil, automotriz y pesquero en Colombia, Ecuador y Perú. Francis Li; Christopher Bataille y Adrien Vogt-Schilb.

Fernando Navajas y Pablo Sanguinetti aportaron valiosos comentarios. Igualmente, agradecemos el apoyo administrativo brindado por Mary Mendoza, Miguel Alzamora, Daniela Valdivia y María de la Paz Rospide.

Queremos agradecer también a Julieta Moure y Luciana García Nores por su apoyo en la investigación para este trabajo.

El cuidado editorial de esta publicación estuvo a cargo de Ximena Ríos, y la diagramación y el diseño a cargo de Sara Ochoa. Igualmente, queremos agradecer el invaluable apoyo de Sonia Donayre Córdova y Antonio Gómez Solar en la divulgación de la presente publicación.

PRÓLOGO

Los países de la Región Andina se enfrentan a un escenario internacional cambiante y desafiante. Mientras la región lucha por recuperarse de la crisis pospandemia, que provocó una de las recesiones más graves de su historia económica, el escenario internacional se está viendo afectado por una serie de acontecimientos que han convulsionado la dinámica productiva global.

Estos acontecimientos incluyen la transformación digital, que está modificando significativamente la forma como interactúan las personas, empresas y gobiernos; las tensiones geopolíticas y, fundamentalmente, el imperativo hacia una transformación verde y sostenible. Los países han adoptado el Acuerdo de París, un tratado internacional jurídicamente vinculante que incluye compromisos para reducir las emisiones de efecto invernadero y para trabajar juntos, con el fin de adaptarse y mitigar las consecuencias del cambio climático.

Si bien el escenario internacional es desafiante, este nuevo contexto también brinda nuevas oportunidades para que los países de la región puedan posicionarse internacionalmente, sobre todo en sectores con ventajas comparativas establecidas y emergentes. Estas oportunidades podrían ayudar a establecer una base sólida para el crecimiento y el desarrollo sostenible.

La Región Andina necesita recuperar un sendero de crecimiento sostenible. Luego de crecer a un promedio del 4,2%, entre los años 2000 y 2014, el crecimiento se ha desacelerado. La perspectiva de crecimiento de largo plazo es del 2,9%, según el Fondo Monetario Internacional. En este contexto, la inserción en cadenas globales de valor es una tarea pendiente de la región. América Latina y el Caribe presenta una de las menores aperturas comerciales de todas las regiones en vías de desarrollo y los países andinos no difieren de esta situación.

Ahora bien, esta mayor inserción internacional se debe hacer en el marco de cadenas de valor sustentables que atiendan los nuevos desafíos climáticos. En este contexto, alrededor del 17% del total de emisiones de gases de efecto invernadero de la Región Andina están asociadas a su matriz exportadora, dado el peso que tienen en esta región la producción de alimentos de origen animal y las actividades que utilizan fuentes de energía no renovable. Cabe mencionar que, los países de la región exportan un porcentaje importante de bienes que son vulnerables a restricciones de comercio asociadas a la descarbonización.

El presente trabajo tiene como objetivo identificar oportunidades vinculadas al desarrollo de cadenas sustentables en tres países de la Región Andina: Colombia, Ecuador y Perú. Para desarrollar una perspectiva más profunda sobre el tema, el estudio se enfoca en cuatro cadenas en particular: pesca, textil y confecciones, plásticos y caucho, y automotor. Estos sectores desempeñan un papel fundamental tanto en términos de comercio, como de potencial en descarbonización.

Este trabajo, de los Departamentos del Grupo Andino y del de Integración y Comercio del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), busca aportar ideas para esta reflexión. En consecuencia, la presente publicación analiza áreas y opciones de política que pueden servir de referencia y discusión en el desempeño productivo de estas cadenas, así como en su descarbonización.

Esperamos que la publicación genere una fuente de diálogo sobre el rol de estas cadenas de valor en la transición productiva, y que complemente la acción del Banco para asistir a nuestros países miembros a atender los desafíos y oportunidades mencionados y, en especial, a colaborar con ellos a alcanzar este objetivo común.

MIGUEL CORONADO

Gerente General a.i.

Departamento de países del Grupo Andino

FABRIZIO OPERTTI

Gerente del Sector

de Integración y Comercio

1. INTRODUCCIÓN

De mantenerse los niveles de emisiones actuales, se estima que, para el período 2030-2050, el calentamiento global supere la barrera de los 1,5 °C (IPCC, 2022). Si bien la contribución de América Latina y el Caribe (ALC) a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)¹ se ubica en torno al 8,1%, estas últimas han aumentado aproximadamente 61% durante los últimos treinta años (CEPAL, 2023). Además, América Latina y el Caribe es una de las regiones más perjudicadas por las consecuencias del cambio climático: 13 de los 50 países más afectados en el mundo pertenecen a América Latina (OCDE, 2022).

En el caso puntual de la Región Andina², alrededor del 17% del total de emisiones de gases de efecto invernadero están asociadas a la matriz de exportaciones, dado el peso que presentan en ellas la producción de alimentos de origen animal y las actividades que utilizan fuentes de energía no renovable (BID, 2023). En este sentido, el cambio climático plantea numerosos retos para las economías de la región. Los actuales niveles de sequía impactan en la productividad agrícola, poniendo en riesgo no solo la seguridad alimentaria de la población, sino también las cuentas públicas como consecuencia de la caída en el Producto Bruto Interno (PBI) de cada país³.

La dependencia de las exportaciones de varios países de la región respecto a productos agrícolas o combustibles fósiles⁴ acelera la necesidad de diversificar la estructura productiva de cada país, reorientándola hacia prácticas más sostenibles. Según estimaciones recientes de la Organización Mundial del Comercio (OMC), un aumento de 1 °C en las temperaturas globales reduciría el crecimiento anual de las exportaciones de los países en desarrollo en entre 2 y 5,7 puntos porcentuales (OMC, 2022)⁵. En este sentido, se prevé que el cambio climático afecte la estructura del comercio internacional y altere, entre otras cosas, las rutas de transporte comercial y las cadenas globales de valor (CGV).

Dolabella y Moreira (2022) analizan la contribución de la política comercial en la huella de carbono⁶ y encuentran que al menos la mitad de los países del estudio⁷ presentan aranceles más bajos en aquellos denominados “productos sucios”, es decir, aquellos cuya producción y transporte son intensivos en emisiones. Este fenómeno puede interpretarse en definitiva como un subsidio a las emisiones del comercio.

Las nuevas consideraciones ambientales, tanto de parte de los gobiernos (como el Nuevo Pacto Verde de la Unión Europea), como de los consumidores, reconfigurarían potencialmente los patrones de

1 Son aquellos gases que se acumulan en la atmósfera y absorben la energía infrarroja del sol, dando lugar al fenómeno conocido como efecto invernadero y al consiguiente aumento de la temperatura global del planeta. Los principales GEI en la atmósfera terrestre son el vapor de agua (H₂O), el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y el ozono (O₃).

2 En el presente informe se analizarán puntualmente los casos de Colombia, Ecuador y Perú.

3 Según Alejos (2021), para los países de renta media-baja y baja, esta contracción de los ingresos públicos equivale al 0,8% y al 1,1% del PIB, respectivamente.

4 Actualmente, el 75% del total de las exportaciones en la región son productos primarios y manufacturas basadas en recursos naturales (OCDE, 2022).

5 Estas estimaciones se basan en un trabajo de Jones y Olken (2012), en donde dichos efectos recaen sobre los sectores agropecuario y de industria liviana.

6 Indicador ambiental que refleja el total de GEI emitidos tanto por los consumos directos e indirectos de individuos, empresas o actividades. Se mide en gramos de dióxido de carbono equivalentes (gCO₂eq).

7 Los siguientes países fueron objeto de análisis: Colombia, Panamá, Nicaragua, Chile, Honduras, El Salvador, Guatemala, Costa Rica, Jamaica, República Dominicana, México, Perú, Ecuador, Bolivia, Trinidad y Tobago, Paraguay, Uruguay, Venezuela, Argentina y Brasil.

consumo, comercio y producción. Esta disrupción se ve exacerbada por una combinación de tendencias que están impulsando un cambio de los flujos de comercio, como el mayor interés en asegurar el suministro de productos estratégicos⁸, nuevas tensiones geopolíticas o el desarrollo de cadenas de suministro más cercanas, ágiles y resilientes (UNCTAD, 2020; McKinsey, 2020; Ernst & Young, 2020).

Más allá de la disrupción, este contexto presenta numerosas oportunidades para que las empresas latinoamericanas innoven, mejoren su productividad y compitan exitosamente en un entorno internacional que está convergiendo hacia emisiones netas cero (condición conocida como *net-zero*⁹).

Fortalecer la inserción internacional representa una prioridad para las empresas y gobiernos de la región, más aún en el contexto actual de elevada vulnerabilidad económica. La integración con CGV trae importantes beneficios no solo en términos de diversificación de la producción y el comercio, sino también vinculados a aumentos de productividad¹⁰, transferencias de conocimiento y tecnología, y generación de más y mejores empleos con equidad de género (Banco Mundial, 2020; Antràs, 2019; Winlkler y Rocha, 2019; Shepherd y Stone, 2012).

Esta agenda de integración a CGV está fuertemente vinculada al avance en la agenda de descarbonización. La inminente transición global hacia la neutralidad en carbono creará nuevos ganadores y perdedores en el comercio global, lo que implica que las empresas de ALC deberán enfrentar transformaciones tecnológicas para reducir emisiones y lograr así aprovechar oportunidades para integrarse globalmente (Bataille *et al.*, 2021).

En el caso de la Región Andina, uno de los sectores que más impactará en las exportaciones es el del petróleo, dada la disminución prevista en la demanda mundial que los analistas prevén para 2030 (BP, 2022; DNV, 2022; IEA, 2022b; McKinsey, 2022; Rystad Energy, 2022). El petróleo es el flujo de exportación de mayor valor para Ecuador y Colombia, con un valor anual total de aproximadamente 24 mil millones de dólares en exportaciones en 2019 para ambos países. Según un reciente informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), al menos 7,5 millones de empleos asociados a actividades de extracción de combustibles fósiles y de generación eléctrica a partir de combustibles fósiles, así como de producción de alimentos de origen animal, están en riesgo de perderse para el año 2030 (BID, 2023).

De esta forma, las empresas de la región enfrentan el desafío dual de tener que adaptarse lo más rápido posible a nuevos escenarios globales para reducir su huella de carbono¹¹ y, al mismo tiempo,



La inminente transición global hacia la neutralidad en carbono creará nuevos ganadores y perdedores en el comercio global, lo que implica que las empresas de América Latina y el Caribe deberán enfrentar transformaciones tecnológicas para reducir emisiones y lograr así aprovechar oportunidades para integrarse globalmente.

⁸ Como tierras raras o vacunas.

⁹ Para mantener el calentamiento global por debajo de 1,5 °C, el compromiso asumido es que las emisiones globales se reduzcan alrededor del 45% para 2030 y que se alcance el cero neto hacia 2050. Ver más en: <https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>

¹⁰ Según un estudio reciente del Banco Mundial, las empresas de países en desarrollo muestran aumentos significativos en la productividad a partir de su participación en CGV. Un aumento del 1% en la participación de CGV se estima que aumente el ingreso per cápita en más de 1% (Banco Mundial, 2020).

¹¹ A partir de marzo de 2023, de las 2.000 principales empresas que cotizan en la Bolsa de Nueva York, 826 tienen objetivos de cero neto (Net Zero Tracker, 2023).

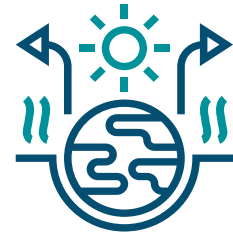
fortalecer su inserción internacional para generar más y mejores empleos. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo identificar nuevas oportunidades productivas asociadas al desarrollo de cadenas sustentables, con foco en tres países de la región andina: Colombia, Ecuador y Perú.

En particular, el estudio se enfoca en cuatro cadenas de valor: pesca; textil y confecciones; plásticos y caucho; y automotor. Estas cadenas productivas resultan particularmente relevantes dado que presentan relaciones verticales transfronterizas que dan lugar a la generación de cadenas globales y regionales de valor. Además, tienen un importante rol tanto en términos de comercio como de potencial de descarbonización.

El estudio de las oportunidades y obstáculos que estos sectores presentan, tanto en términos de integración comercial como de descarbonización, permite obtener un panorama amplio y diverso del estado de situación del aparato productivo de cada país. Esto permite identificar respuestas de política específicas, que promuevan la producción y comercialización de bienes más sustentables.

Asimismo, las estrategias de descarbonización para estos sectores comparten muchos elementos estratégicos transversales. Estos no solo son importantes para lograr emisiones netas cero en estos subsectores industriales, sino también en una variedad de otras industrias (Lechtenböhrer *et al.*, 2016; Bataille *et al.*, 2018; Rissman *et al.*, 2020; Bataille *et al.*, 2021).

El presente informe se estructura de la siguiente manera: en el primer capítulo presentaremos el estado de situación respecto al nivel de integración comercial y los desafíos de descarbonización que los países estudiados enfrentan, así como una breve caracterización de la metodología utilizada a lo largo del estudio. En el capítulo siguiente, se identifican las principales oportunidades y se desarrollan los principios de una estrategia de integración sostenible para cada uno de los tres países analizados. Por último, se presenta un conjunto de recomendaciones de política.



Si bien la contribución de América Latina y el Caribe a las emisiones de gases de efecto invernadero se ubica en torno al 8,1%, estas últimas han aumentado aproximadamente 61% durante los últimos treinta años.



SITUACIÓN DE PARTIDA

2. SITUACIÓN DE PARTIDA

La región presenta un bajo nivel de integración con mercados globales. América Latina y el Caribe presenta una de las menores aperturas comerciales de todas las regiones en vías de desarrollo. El índice de apertura comercial¹² de la región para el promedio 2015-2021 se ubicaba en 47%, nivel inferior al presentado por regiones con niveles de ingresos similares de Oriente Medio y Norte de África, y Europa y Asia Central¹³.

Respecto a la participación de la región en CGV, existen diferentes métodos para su medición. Utilizando datos elaborados con matrices de insumo producto multirregionales, una forma de medir participación en CGV es examinando los encadenamientos de un país aguas arriba en la cadena de valor. Específicamente se mide el porcentaje de valor agregado extranjero incorporado en las exportaciones de un país. El Cuadro 2.1 muestra en tres períodos diferentes de tiempo los promedios simples de esta medida para el conjunto de países dentro de cada una de las regiones allí indicadas. En general, la medida no ha cambiado mucho en el tiempo para ALC, mientras que ha crecido ligeramente en Asia y en los países de la Unión Europea. En el período 2017-2019, el país promedio latinoamericano exhibió exportaciones que contenían un 18,1% de valor agregado extranjero, comparado con 33,1% en el país promedio asiático y un 43,3% en el país promedio de la Unión Europea (Blyde y Trachtenberg, 2020).

Cuadro 2.1. Valor agregado extranjero incorporado en las exportaciones (como porcentaje de las exportaciones)

	Promedio 1990-1992	Promedio 1990-1992	Promedio 1990-1992
ALC	19,2%	18,2%	18,1%
ASIA	31,5%	32,8%	33,1%
UE	34,4%	37,7%	42,3%

Fuente: BID con datos de UNCTAD-EORA.

Los países andinos no escapan a este comportamiento (ver el Cuadro 2.2), incluso muestran valores por debajo del promedio de ALC. En promedio, apenas el 10% del valor extranjero es anexado a las exportaciones de la región y su participación ha mostrado cierta reducción a excepción del caso de Perú, que ha mostrado un comportamiento ascendente a lo largo de los años.

¹² Entendida como la suma de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios en relación con el PBI.

¹³ En las regiones de Europa y Asia Central (en donde se excluyeron aquellos países de altos ingresos), la apertura comercial promedio 2015-2021 ha sido equivalente a 53% y 59%, respectivamente.

Cuadro 2.2. Valor agregado extranjero incorporado en las exportaciones (como porcentaje de las exportaciones)

Región	Promedio 1990-1992	Promedio 2000-2002	Promedio 2017-2019
Bolivia	9,4%	8,2%	8,7%
Colombia	8,7%	12,7%	10,7%
Ecuador	11,4%	10,9%	9,0%
Perú	8,4%	8,2%	12,1%
Promedio países andinos	9,5%	10,0%	10,1%

Fuente: BID con datos Casella *et al.* (2019).

Este ejercicio se puede replicar a nivel regional para evaluar la conformación de cadenas regionales de valor, examinando el porcentaje de valor agregado extranjero que proviene de la misma región y que está incorporado en las exportaciones de un país. En este caso, las diferencias se hacen aún más evidentes para los países andinos. En el período 2017-2019, por ejemplo, las exportaciones de esta región contenían, en promedio, 3,2% de valor agregado proveniente de los países de ALC. Por su parte, las exportaciones de Asia contenían un 20,4% de valor agregado proveniente de la misma región, mientras que las exportaciones de los países de la Unión Europea contenían un 22,7% de valor agregado proveniente de la Unión Europea (BID, 2023).

A su vez, los bajos niveles de inversión extranjera directa (IED) que recibió la región, si bien han venido recuperándose luego de la pandemia del COVID-19¹⁴, no han logrado superar los niveles registrados previos (UNCTAD¹⁵). Del mismo modo, el peso de los flujos entrantes de IED respecto al PBI fue equivalente al 2,9%, cifra que aún está por debajo de lo observado durante la década de 2010 (3,5%). Teniendo en cuenta que las entradas de IED ya presentaban una tendencia decreciente desde 2014, esta débil recuperación muestra la dificultad que posee la región para posicionarse como un destino atractivo para el establecimiento de nuevas operaciones de empresas transnacionales (CEPAL, 2022).

A continuación, se describe en mayor detalle el estado de situación de los países en los cuales se enfoca el estudio.

¹⁴ Según datos recientes de la UNCTAD, se recibieron en total 142.794 millones de dólares, cifra un 40,7% superior a la de 2020.

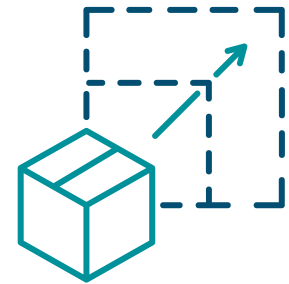
¹⁵ Los datos de flujos de IED provienen de UNCTAD: <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=96740>

Colombia

El valor agregado extranjero incorporado en las exportaciones refleja el valor que proporcionan los productos intermedios provenientes del extranjero al producto final que se exporta. En el caso de las exportaciones, este valor no solo es bajo, sino que ha presentado una tendencia decreciente a lo largo de los últimos años. Esta situación evidencia la baja incorporación de Colombia en las CGV (10,7% de valor extranjero incorporado en las exportaciones entre 2017 y 2019), que en los últimos años se ubica aún por debajo del promedio de la Región Andina (10,1%) (ver el Cuadro 2.2).

Respecto a las emisiones de GEI, según datos del Banco Mundial, en el año 2019 el país emitió 187.339 kt de CO₂ equivalente¹⁶, lo que corresponde al 0,4% del total de emisiones globales¹⁷. Esto representa un incremento del 16% respecto a los niveles emitidos en el año 2010. Si bien las emisiones per cápita (1,6 t CO₂ eq per cápita/año) se ubican por debajo tanto del valor promedio a nivel mundial como de aquellos registrados por países de Europa y América del Norte¹⁸, las consecuencias del cambio climático representan una amenaza para Colombia. Según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), la evidencia histórica muestra, a lo largo de los últimos treinta años, un aumento significativo en las sequías y en las precipitaciones extremas y se espera un aumento de 0,9 grados centígrados para el 2040 y de 2,4 grados centígrados a final de siglo en la temperatura del país¹⁹.

En consecuencia, Colombia ha asumido el compromiso de reducir un 51% sus emisiones de cara al 2030 y alcanzar la neutralidad de carbono para el año 2050²⁰. Los ejercicios de modelado de emisiones cero para Colombia indican que la intensidad de carbono en la generación de energía de red debería disminuir un 98% para el año 2050 (Delgado *et al.*, 2020). Esto implica, por ejemplo, que el 100% de la electricidad suministrada para la producción de las cuatro cadenas analizadas en el presente informe deberá provenir de fuentes de energía alternativas²¹.



América Latina y el Caribe presentan una de las menores aperturas comerciales de todas las regiones en vías de desarrollo, con un índice de apertura comercial del 47% para el promedio 2015-2021, inferior al de otras regiones con niveles de ingresos similares.

¹⁶ Medida en toneladas de la huella de carbono (totalidad de la emisión de gases de efecto invernadero).

¹⁷ Ver más en <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.GHGT.KT.CE>

¹⁸ En 2019, las emisiones de CO₂ per cápita fueron de 4,4 a nivel mundial mientras que en la Unión Europea y Norteamérica, estas alcanzaron los 6 y 15 de CO₂ per cápita, respectivamente (ver más en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC?view=chart>)

¹⁹ Ver más en: http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023731/TCNCC_COLOMBIA_CMNUCC_2017_2.pdf

²⁰ <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/colombia-reducira-en-un-51-sus-emisiones-de-gases-efecto-invernadero-para-el-ano-2030/>. Es importante señalar que más allá del compromiso de Colombia en la disminución de sus emisiones de GEI, alcanzar la neutralidad de carbono también depende de la acción que ejerzan las otras economías y países con los que Colombia interactúa.

²¹ Colombia ya cuenta con importantes recursos de energía renovable en forma de energía hidroeléctrica (UPME, 2020), con un gran potencial para las energías renovables no hidroeléctricas, como la eólica y la solar (Rueda-Bayona *et al.*, 2019; Henao *et al.*, 2020; Galvís-Villamizar *et al.*, 2022; Moreno Rocha *et al.*, 2022).



Más allá de la agenda de largo plazo, Colombia enfrenta la necesidad de iniciar la transición hacia una menor huella de carbono en el corto plazo no solo porque es bueno para el medioambiente, sino también porque es bueno para la economía. En particular, se observa que una fracción significativa de las exportaciones se encuentra en riesgo al considerar la adopción de restricciones comerciales basadas en sostenibilidad por parte de los países importadores.

El Gráfico 2.1 caracteriza las exportaciones de Colombia en términos de la intensidad relativa de emisiones de GEI (con relación al promedio de la intensidad de emisiones de esos productos producidos en Estados Unidos, Alemania y España²²) y un índice de vulnerabilidad²³ que evalúa la probabilidad de que los países de destino de las exportaciones adopten restricciones de comercio vinculadas a la descarbonización²⁴. El tamaño de las burbujas refleja el valor de las exportaciones en 2022 con el propósito de evitar los efectos del COVID-19.

Este análisis permite entonces dimensionar la exposición que tienen las exportaciones de Colombia a potenciales restricciones sobre el comercio, con el fin de sentar las bases para avanzar con una agenda que busque minimizar el impacto en aquellos sectores más vulnerables.

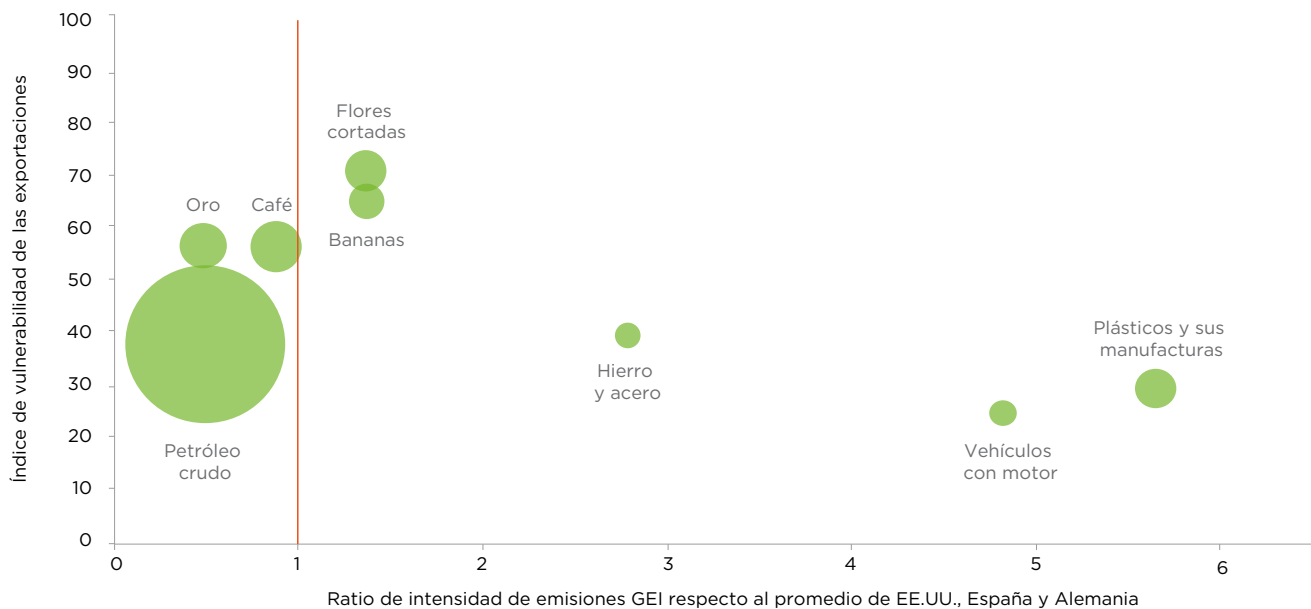
²² La elección de estos países no es arbitraria, ya que dichos países son probablemente considerados como referencia para la evaluación de la intensidad de emisiones GEI de los flujos de comercio.

²³ Se utilizan tres características de los países de destino de las exportaciones para determinar ese riesgo: nivel de ingresos, la ambición climática y la propensión demostrada a considerar medidas comerciales relacionadas con el clima. Se da la misma ponderación a cada característica. Para cada sector, la puntuación final se asigna ponderando en función del comercio con los cinco principales países de destino de las exportaciones (ver Anexo para el detalle del cálculo [Cosbey y Vogt -Schilb, 2023]).

²⁴ La adopción por parte de la UE del Mecanismo de Ajuste de Carbono en Frontera en principio presenta relativamente pocos riesgos para los tres países analizados, ya que se centra en los productos *upstream* de la industria pesada. Las exportaciones de acero de Colombia serían las más expuestas, aunque estas en su mayoría se destinan a mercados que no se prevé implementen medidas comerciales relacionadas con el clima a corto plazo.

Se observan varios conjuntos de productos en situación vulnerable. Por ejemplo, los productos vinculados a plásticos y sus manufacturas (3,7% del total de exportaciones), los vehículos con motor (1,7% de las exportaciones), y el hierro y el acero (1,5%) presentan elevados niveles de emisiones (por ejemplo, más de 5 veces el nivel promedio de Estados Unidos, Alemania y España en el caso de plásticos y sus manufacturas) con un nivel moderado de vulnerabilidad. Por otro lado, las flores cortadas (3,8% del total de exportaciones) y las bananas (2,9%) muestran una intensidad de emisiones GEI por encima de valores de referencia internacionales y elevados niveles de vulnerabilidad (Eurostat, 2022 y National Inventory Report, 2022).

Gráfico 2.1. Vulnerabilidad de las exportaciones de Colombia a las restricciones comerciales relacionadas con el clima



Fuente: Cosbey y Vogt-Schilb (2023) con base en datos de Eurostat (2022) y datos nacionales (matriz insumo producto de Colombia, 2017) y National Inventory Report (2022). El tamaño de las burbujas refleja el valor de las exportaciones en 2022.

Es importante señalar que este análisis, si bien considera el nivel de emisiones de las exportaciones de cada país, no hace referencia a su potencial de reducción. Asimismo, una limitación que presenta este análisis es que, si bien tiene en cuenta la adopción de restricciones al comercio por parte de los países de destino, no contempla los avances e instrumentos de mitigación implementados por los países de origen. Por ejemplo, recientemente se han estimado las tasas efectivas de carbono (ECR, por sus siglas en inglés)²⁵ en las emisiones de dióxido de carbono derivadas del uso de energía para dieciocho países de ALC (Ahumada *et al.*, 2023). Los resultados obtenidos indican que las ECR fueron bajas en los países de ALC, siendo el precio de las emisiones de carbono derivadas del uso de energía el 58% de las de OCDE. Al considerar los subsidios a la energía, la ECR promedio en ALC cae hasta el 41% de la de OCDE. Por estos motivos, los resultados presentados no deberían interpretarse como un ejercicio de identificación de oportunidades de descarbonización del país, cuestión que se discutirá más adelante en la segunda sección.

²⁵ Precio total que se aplica a las emisiones de dióxido de carbono provenientes del uso de energía como resultado de los instrumentos basados en el mercado. Estos mecanismos son considerados como una política esencial de mitigación del cambio climático, porque aumentan el precio de la energía basada en carbono y crean incentivos para reducir las emisiones de dióxido de carbono.



Ecuador

Al analizar el valor agregado extranjero incorporado en las exportaciones ecuatorianas, se observa un deterioro en las últimas décadas, encontrándose por debajo del promedio de la región; vale decir, 9% entre 2017 y 2019 en Ecuador, contra 10,1% en el promedio de la Región Andina (ver el Cuadro 2.2).

En términos ambientales, en 2019, el país generó un total de 72.529 kt de CO₂ equivalente (0,2% del total de emisiones globales de GEI según datos del Banco Mundial²⁶). El 83% de la demanda de energía del país proviene de fuentes de combustible fósil como el diésel o la gasolina, que son de las más contaminantes (Ministerio de Energía de Ecuador, 2022). Se estima que el 47% de las emisiones de GEI del país corresponden a este sector. Asimismo, de los 4,1 millones de toneladas de residuos sólidos que se generan por año, únicamente el 6% es reciclado (Baque *et al.*, 2020).

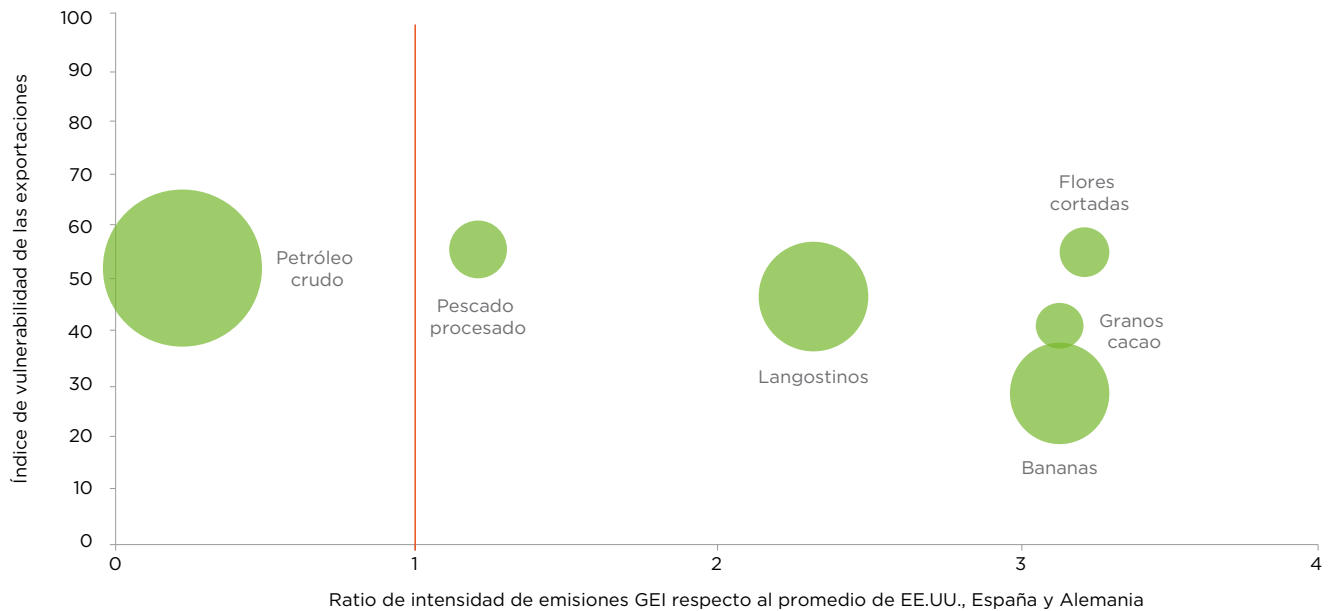
En respuesta a esta problemática, el país se ha propuesto como meta reducir en un 20,9% las emisiones de gases de efecto invernadero para el período 2020-2025²⁷. Para lograr avanzar hacia ese objetivo sin descuidar la agenda de inserción internacional, es imperativo tomar medidas para promover la descarbonización del portafolio de exportaciones.

²⁶ <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC?view=chart>

²⁷ <https://www.undp.org/es/ecuador/news/ecuador-reducir%C3%A1-sus-emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-hasta-2025>

El Gráfico 2.2 presenta los resultados del análisis de vulnerabilidad de las exportaciones de Ecuador en términos de restricciones comerciales relacionadas con el clima. Como se puede apreciar, existen múltiples conjuntos de productos de alta relevancia en la canasta exportadora con altos niveles de riesgo. Los camarones (19% del total de exportaciones), las bananas (15,6% de las exportaciones), los granos de cacao (3,4%) y las flores cortadas (4%) presentan altos niveles de emisiones combinados con altos niveles de vulnerabilidad en términos de destinos de las exportaciones. Por ejemplo, en el caso del camarón, entre los cinco principales destinos de exportación se encuentran varios países que están dispuestos a utilizar restricciones comerciales relacionadas con el medioambiente: Estados Unidos, España y Francia. Los productos de pescado procesado (5,4% de las exportaciones) presentan un elevado índice de vulnerabilidad.

Gráfico 2.2. Vulnerabilidad de las exportaciones de Ecuador a las restricciones comerciales relacionadas con el clima



Fuente: Cosby y Vogt -Schilb (2023) con base en el informe bienal de actualización de Ecuador (Ministerio del Ambiente, 2016) y datos de emisiones de GEI de 2018. El tamaño de las burbujas refleja el valor de las exportaciones en 2022.

Perú

La incorporación de valor agregado externo en las exportaciones de bienes peruanos ha mostrado una tendencia creciente en los últimos años, ubicándose por arriba del promedio de la Región Andina (12,1% vs 10,1%). Sin embargo, el nivel de integración de insumos extranjeros en las exportaciones peruanas se encuentra aún muy por debajo del promedio de ALC y de otras regiones, como Asia y la Unión Europea (ver el Cuadro 2.2).

Respecto a las emisiones de GEI, en 2019 estas fueron de 100.730 kt de CO₂ equivalente (0,2% del total de emisiones globales)²⁸. Esto representa una suba del 18,4% respecto a los niveles emitidos en el año 2010. A pesar de su escasa contribución a las emisiones globales, el país es el tercero más vulnerable del mundo a los riesgos climáticos. En los últimos treinta años, Perú ha perdido el 22% de la superficie de sus glaciares, que representan el 71% de los glaciares tropicales del mundo²⁹. Según fuentes oficiales, al año 2014, del total de emergencias a nivel nacional, el 64% correspondieron a eventos de origen climático, tales como sequías, lluvias, inundaciones, heladas, entre otros (Ministerio de Ambiente, 2016).

El país se ha comprometido a reducir sus emisiones de GEI en un 30% en 2030, en comparación con 2010³⁰. Similar al caso de Ecuador, Perú requiere implementar medidas inmediatas para poder afrontar este compromiso y avanzar en su agenda de inserción internacional.

Como se puede ver en el Gráfico 2.3, las exportaciones vinculadas a la agroindustria y alimentos presentan elevados niveles de riesgo en términos de restricciones comerciales relacionadas con el clima. Se destacan, por ejemplo, los casos de frutas (7,4% del total de las exportaciones), harina y aceite de pescado (3,8% de las exportaciones), y café (1,7%). Por ejemplo, en el caso del café, los cinco principales destinos de exportación del café peruano son Estados Unidos, Alemania, Bélgica, Suecia y Canadá. Aunque con menor nivel de urgencia, otros conjuntos de productos también requieren atención. Los flujos de exportaciones vinculados a oro (15,6% del total de exportaciones), cobre refinado (4,5%) y moluscos (2,6%) muestran una intensidad de emisiones por encima de la referencia internacional combinada con niveles moderados a altos de vulnerabilidad en término de los destinos de exportación.

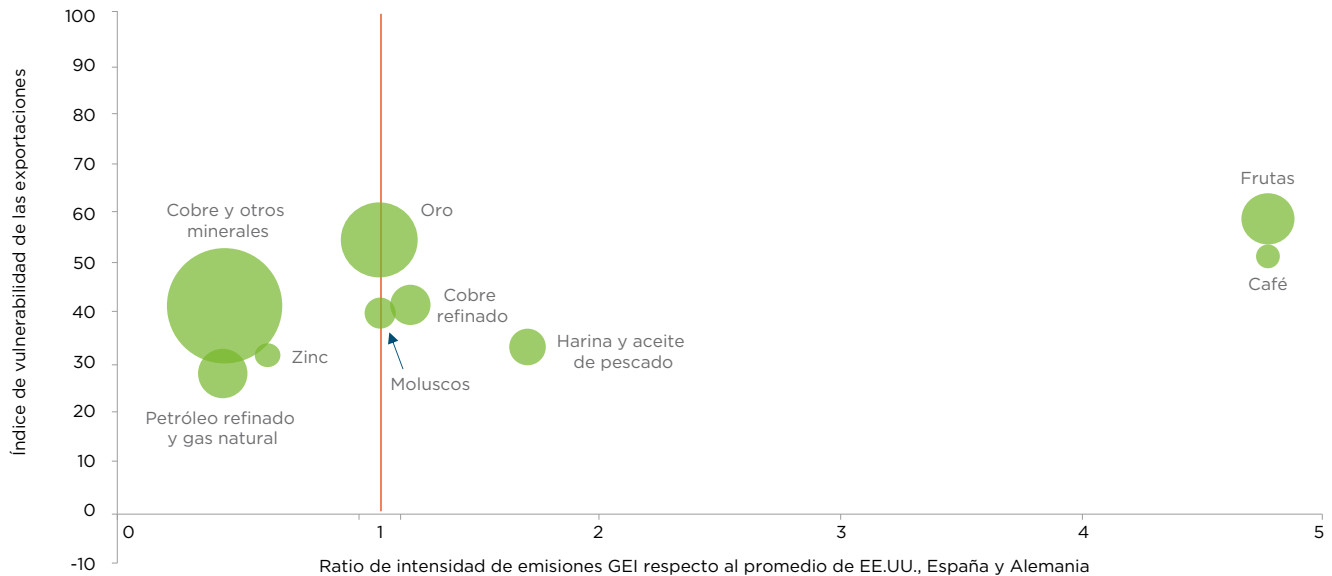


²⁸ Según datos del Banco Mundial. <https://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.PC?view=chart>

²⁹ Fuente: <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/03/25/peru-prepares-to-face-the-retreat-of-andean-glaciers>

³⁰ <https://news.un.org/es/story/2015/09/1340431>

Gráfico 2.3. Vulnerabilidad de las exportaciones de Perú a las restricciones comerciales relacionadas con el clima



Fuente: Cosbey y Vogt-Schilb (2023) con base en datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (2021) e Informe del Inventario Nacional de Perú 2021 (Ministerio del Ambiente, 2021). El tamaño de las burbujas refleja el valor de las exportaciones en 2022.

2.1 Alcance de la investigación

Como se mencionó, el presente estudio se concentra en Colombia, Ecuador y Perú. En cuanto a mercados de destino de los flujos de comercio, se pone especial atención al comercio regional, considerando como mercados objetivo a todos los países de la región de ALC y a Estados Unidos que, en conjunto, representan el principal destino de las exportaciones de los tres países analizados.

El foco en estos mercados de destino obedece a dos motivos. En primer lugar, porque permite facilitar la identificación de oportunidades de fortalecimiento de cadenas regionales de valor, que resultan de particular interés dado el objeto de este estudio. En segundo lugar, esta elección de mercados objetivos permite concentrarse en oportunidades vinculadas al acortamiento de cadenas de valor, que resultan de particular relevancia en la actual coyuntura.

Para poder desarrollar una mirada más profunda, se estudiaron cuatro cadenas en particular como foco de la investigación: pesca, textil y confecciones, plásticos y caucho y automotriz. Estas cadenas se estudian en detalle para los cuatro países con excepción de la cadena automotriz en Perú, dado que su nivel de desarrollo es aún incipiente. Las cadenas estudiadas fueron escogidas sobre la base del diálogo e interés de las autoridades locales, así como por las potencialidades de descarbonización, y pertenecen a sectores relevantes en alguno de los tres países (por ejemplo, Ecuador cuenta con el 22% de sus exportaciones en el sector de pesca). A su vez, se optó por llevar a cabo el trabajo en sectores sobre los que se cuenta con más información, así como un entramado productivo relevante. Se espera que la agenda de descarbonización y el potencial de modernización industrial o de procesos productivos en estas cadenas funcionen como efecto demostración para extender el análisis a otros sectores relevantes en estos y otros países de ALC.

En 2022, las exportaciones de dichos sectores alcanzaron los 14.000 millones de dólares, agrupando el 10% del total exportado por estos tres países de la Región Andina. Asimismo, se caracterizan por ser fuente importante de emisiones. A nivel global, el sector de textiles, por ejemplo, emite aproximadamente 1.200 millones de tCO₂e (toneladas de CO₂ equivalente), que es más que toda la industria de la aviación y el transporte marítimo combinados (Fundación Ellen MacArthur, 2017). La industria de plásticos, por su parte, se estima que representa el 4% del total de emisiones globales (CIEL, 2019). Estos cuatro sectores tienen un importante rol para avanzar en la integración sostenible de la región y, a pesar de su alta contribución a la huella de carbono, cuentan también con numerosas oportunidades de descarbonización, como se explorará en el próximo capítulo.

Es útil destacar que, al discutir las oportunidades de descarbonización, se hace referencia tanto a procesos productivos como a la elaboración de bienes que estén asociados a una reducción de la huella de carbono. Si bien constituye un aspecto fundamental del debate actual de sostenibilidad, escapa al objetivo de este informe hacer énfasis en la discusión sobre biodiversidad³¹.



En el período 2017-2019, el país promedio latinoamericano exhibió exportaciones que contenían un 18,1% de valor agregado extranjero, comparado con 33,1% en el país promedio asiático y un 43,3% en el país promedio de la Unión Europea.

2.2 Metodología

La identificación de oportunidades de inserción en CGV y descarbonización combina dos tipos de análisis. En primer lugar, un ejercicio *top-down* o intensivo en análisis y procesamiento de datos, que permite focalizar el estudio y desarrollar hipótesis preliminares sobre dónde se encuentran las principales oportunidades de inserción en CGV. El ejercicio se apoya en análisis y procesamiento de estadísticas de flujos de comercio e intensidad de emisiones, bases de datos globales y a nivel país sobre competitividad internacional y reportes sectoriales elaborados por las agremiaciones relevantes a nivel nacional o por institutos internacionales³².

Esta mirada es luego complementada³³ por un ejercicio *bottom-up*, intensivo en “trabajo de campo”, que permite validar, refinar y complementar los hallazgos a través de una perspectiva “micro” que captura información no contenida en estadísticas tradicionales y representa un insumo clave para la identificación de oportunidades y de obstáculos. El análisis *bottom-up* consiste en entrevistas semiestructuradas con actores claves, tanto con líderes empresariales como asociaciones empresarias, expertos y funcionarios gubernamentales. Esta información es complementada con la revisión de literatura especializada y la validación de la información con estadísticas públicas³⁴ así como la indagación de criterios de expertos.

³¹ Por ejemplo, en Colombia, el sector de pesca enfrenta numerosos desafíos en este plano. El aumento de la demanda de productos pesqueros también ha ido acompañado de prácticas pesqueras que amenazan la biodiversidad (Garzón *et al.*, 2016).

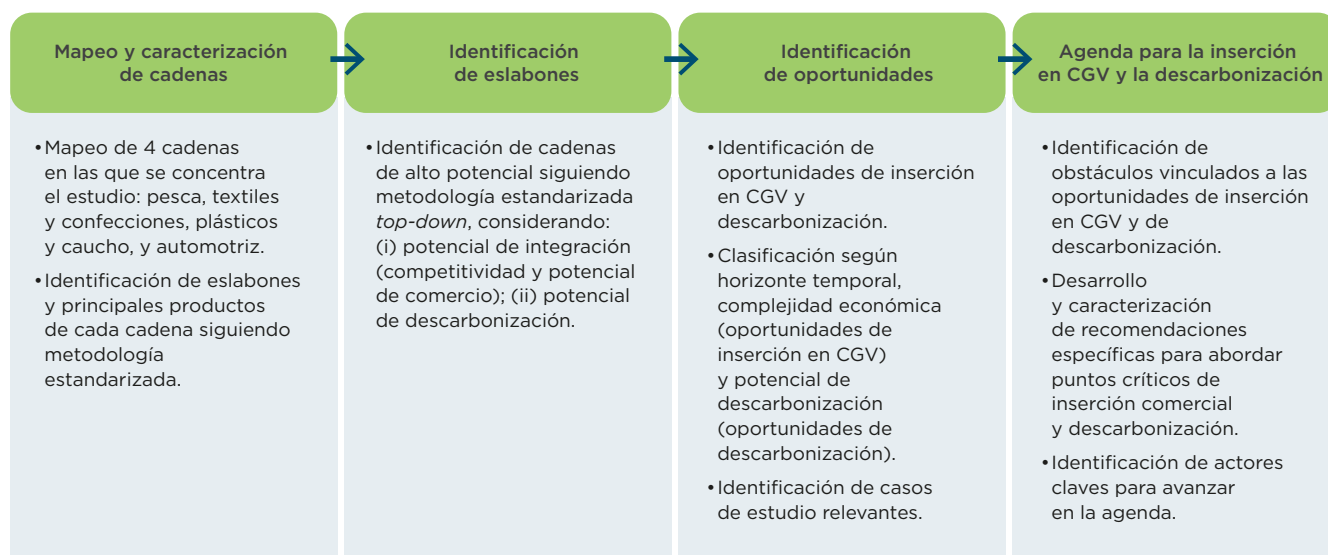
³² Estos se explican en detalle en el Anexo y se reflejan de manera integral en las referencias.

³³ Esta interacción entre los dos niveles se hace de manera iterativa, como se describe en el Anexo.

³⁴ Por ejemplo, corroborando el potencial de un producto específico a través del análisis de datos de flujos de comercio y análisis de la propuesta de valor en término de las ventajas y desventajas competitivas identificadas en el ejercicio de identificación de eslabones de alto potencial.

La Figura 2.1 presenta el detalle del proceso de análisis desarrollado en los tres países y cuatro cadenas analizadas.

Figura 2.1. Abordaje metodológico



Fuente: elaboración propia.

Mapeo y caracterización de cadenas

En primer lugar, se realizó un mapeo y caracterización de las cuatro cadenas que componen el estudio: pesca, textiles y confecciones, plásticos y caucho y automotriz. Para cada una de estas cadenas, se identifica una secuencia de eslabones que agrupan las principales actividades que ocurren a lo largo del proceso de producción y comercialización de los bienes estudiados³⁵. Asimismo, se identifican productos específicos que corresponden a cada eslabón dentro de las cadenas.

En la definición de cada eslabón se agruparon los procesos empresariales que resultan en una transformación del producto y se recopilaron los productos más representativos que surgen de ese eslabón³⁶. Por último, se identifican los eslabones con mayor potencial de reducción de emisiones (por uso eficiente de recursos, reutilización de materiales, entre otros) que pueden hacer parte de estas cadenas así sea de manera incipiente³⁷.

Esto resultó en que cada cadena mapeada incluye también aquellos eslabones que han surgido recientemente gracias a las nuevas tendencias de sostenibilidad ambiental. El mapeo de cadenas es común a los tres países analizados³⁸, por lo cual se desarrolla una única vez para la región.

³⁵ Para el presente estudio, se utilizó un método de mapeo basado en establecer una estructura simplificada –conocida en la literatura como un mapa conceptual simplificado– de cada cadena (DNP, 2004).

³⁶ Ese proceso usó como base el ejercicio realizado para Colombia por el Departamento Nacional de Planeación a partir de las matrices insumo-producto de ese país y luego se revisaron dichos mapas de cadena a la luz de los casos de Ecuador y Perú para obtener un mapeo que fuera relevante en toda la región.

³⁷ Ver, por ejemplo, Fazekas *et al.* (2022).

³⁸ Con la excepción de la cadena automotriz en el caso de Perú, que no es considerada parte del estudio.

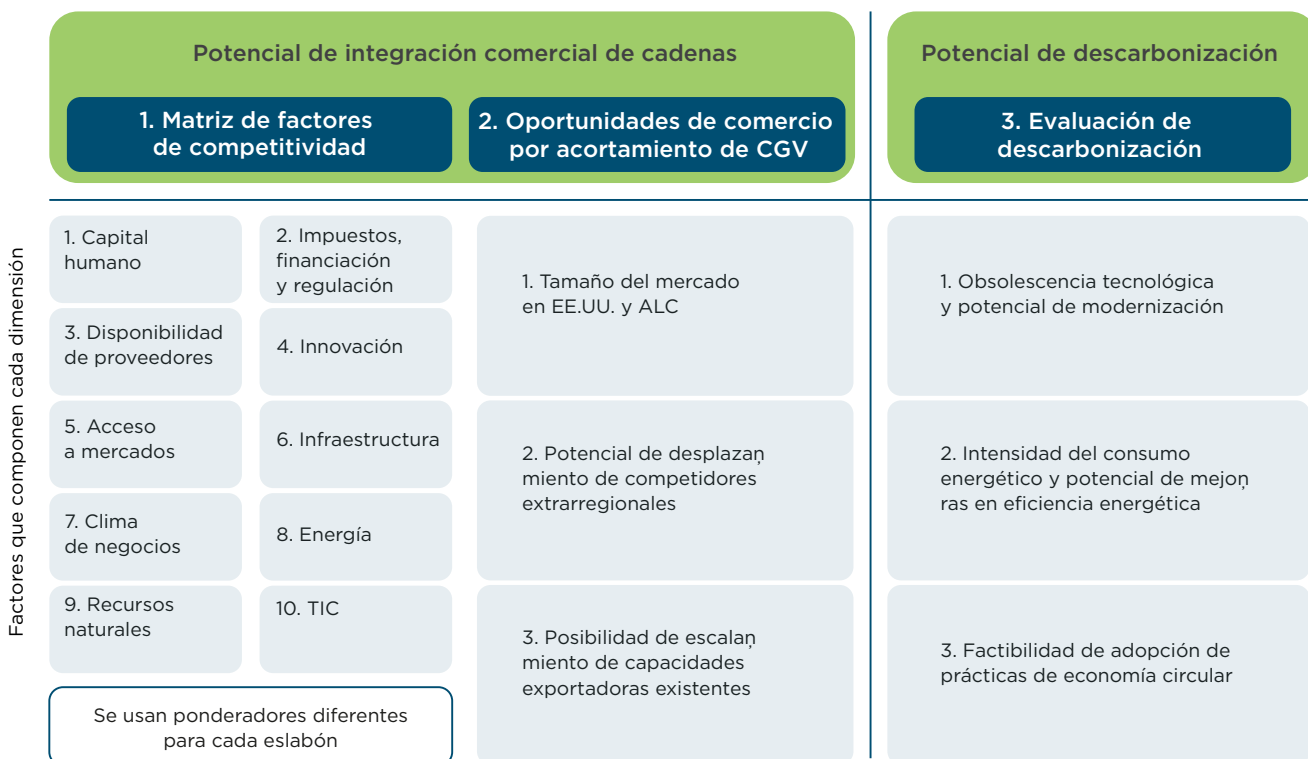
Identificación de eslabones de alto potencial

Una vez mapeados los eslabones para cada una de las cuatro cadenas, el siguiente paso consiste en la identificación de aquellos eslabones con mayor potencial para fortalecer la inserción en cadenas globales de valor (CGV) y la descarbonización en cada país.

Cabe recordar que este conjunto de eslabones identificados como de alto potencial no pretende ser una “selección de ganadores”, sino que busca plantear unas primeras hipótesis sobre aquellos eslabones en donde cada país presenta mayores oportunidades de atraer inversiones y generar exportaciones asociadas a la integración a CGV de manera sustentable. Ello permite enfocar el trabajo de campo mayoritariamente en aquellos eslabones identificados, y las conclusiones del análisis se validan posteriormente en el análisis *bottom-up*.

La evaluación del potencial de cada eslabón considera dos dimensiones principales: el potencial de inserción en CRV de los eslabones y su potencial de descarbonización. El primero se divide, a su vez, en dos subdimensiones: nivel de competitividad global de los eslabones y potencial de comercio, que refleja principalmente el potencial de incrementar exportaciones. La Figura 2.2 presenta el detalle de las variables contempladas para la medición de cada una de estas dimensiones y subdimensiones.

Figura 2.2. Dimensiones para evaluar el potencial de los eslabones en las cadenas de valor estudiadas



Fuente: elaboración propia.

El nivel de competitividad se calcula combinando la evaluación de diez factores que calculan la competitividad global de cada sector con una matriz de ponderadores que asigna un peso específico según la relevancia de cada factor para cada eslabón considerado (ver Anexo metodológico).

El potencial de comercio se calcula primero identificando el tamaño de mercado relevante en términos de las importaciones de los mercados objetivo³⁹, Estados Unidos y ALC, vinculadas al eslabón y luego se procede a capturar el potencial de acortamiento de las cadenas detrás de cada eslabón⁴⁰, así como el impulso de la diversificación del portafolio exportador a través del desarrollo de nuevas capacidades⁴¹ (ver detalle en el Anexo).

Por último, la dimensión de potencial de descarbonización se mide con base en la valoración cualitativa de empresarios entrevistados y la valoración de expertos técnicos especializados en descarbonización consultados⁴². Estas reflejan el potencial de descarbonización de cada eslabón de acuerdo con tres elementos: (i) el grado de obsolescencia tecnológica del eslabón y el potencial de modernización industrial o de procesos productivos que este tenga⁴³; (ii) la intensidad del consumo energético y el potencial de adopción de técnicas que resulten en una mayor eficiencia energética; y (iii) la factibilidad de adopción de prácticas de reutilización de materiales y de economía circular. Esta visión dual sobre el potencial de los eslabones permite enriquecer significativamente una mirada “unidimensional” que únicamente contemple el potencial de inserción en CGV. Particularmente, incorporar los efectos de emisiones de CO₂ permite:

- › Reforzar el rol para promover el desarrollo sostenible de eslabones que cuentan con un potencial dual para lograr tanto un mayor impulso de exportaciones e inversión como la reducción de emisiones.
- › Incluir eslabones que posiblemente no habrían sido explorados en profundidad en una visión única de potencial de inserción en CRV, pero que están “suficientemente cerca” de ser competitivos y poseen alto potencial de descarbonización.
- › Pensar en la necesidad de estrategias de mitigación para impulsar la sostenibilidad de algunos eslabones que, si bien cuentan con altos niveles de potencial de inserción en CGV, cuentan con bajos niveles de potencial de descarbonización y elevados niveles de huella de carbono.



Los bajos niveles de inversión extranjera directa (IED) que recibió la región, si bien han venido recuperándose luego de la pandemia del COVID-19, no han logrado superar los niveles registrados previamente.

³⁹ Queda fuera del alcance del presente informe analizar los flujos de comercio hacia mercados extrarregionales como, por ejemplo, la Unión Europea.

⁴⁰ Aquí se identifica en cuáles de esos productos EE. UU. importa desde países de otras regiones.

⁴¹ Consiste en identificar, dentro de esos productos, cuáles exportan Perú, Colombia o Ecuador en montos relevantes a EE. UU.

⁴² Los detalles se presentan en el Anexo.

⁴³ Esto debido a que, típicamente, la maquinaria y equipos más viejos están asociados a menores niveles de eficiencia energética.

Identificación de oportunidades de inserción en CGV y descarbonización

Una vez identificados los eslabones de alto potencial, se pasa a explorar en mayor profundidad las oportunidades a través de un trabajo de campo focalizado. Las oportunidades identificadas consideran tanto oportunidades de inserción comercial como de descarbonización⁴⁴.

Las **oportunidades de inserción en CGV** incluyen productos específicos (por ejemplo, “filetes de tilapia”) con un alto potencial para promover las exportaciones y la atracción de inversiones, considerando el alcance del estudio y el hecho de que están asociados a un fortalecimiento de las CGV.

Las **oportunidades de descarbonización**, por otro lado, se refieren tanto a cambios y transformaciones a lo largo del proceso de producción y comercialización (por ejemplo, electrificación del medio de transporte), como al desarrollo y expansión de nuevos productos (tanto insumo como bienes finales), que permiten reducir la huella de carbono de los sectores y productos analizados.

Si bien está implícito en la definición, es importante destacar que no necesariamente cualquier oportunidad de descarbonización viene de la mano de una oportunidad de fortalecimiento de la inserción en CGV (y viceversa). Por otro lado, se excluyen del análisis las oportunidades de descarbonización vinculadas a las actividades de producción o comercialización que no se desarrollan localmente. En los casos en donde las oportunidades de inserción en CGV vienen de la mano de oportunidades de descarbonización, nos referimos a estas como *oportunidades duales* para impulsar el comercio sostenible en la región.

Una vez identificadas las oportunidades a través del trabajo de campo, se procede a clasificarlas en función de su horizonte temporal. La evaluación del horizonte temporal correspondiente a cada oportunidad resulta de información provista por los empresarios entrevistados vinculada a la factibilidad económica y técnica de impulsar las oportunidades, complementada con la evaluación de expertos sectoriales.

La clasificación final de horizontes temporales relevantes⁴⁵ para las oportunidades de inserción en CGV es la siguiente:

› **Corto plazo.** Se trata de oportunidades que:

- (i) parten de bienes o servicios ya producidos y exportados a Estados Unidos y/o a países de ALC, en donde ya se cuenta con las capacidades requeridas; pero incrementar las exportaciones podría demandar intervenciones específicas (por ejemplo, mejora de procesos de aduana, expansión de la oferta de talento humano).
- (ii) parten de bienes o servicios que no se exportan a escala a los mercados objetivo (quizás sí lo hacen a otros mercados), pero se producen (aunque sea en escala pequeña) o se está muy cerca de producirlos; y donde ya se cuenta con la mayoría de las capacidades, si bien hacen falta esfuerzos y/o inversiones para expandir capacidad y desarrollar acceso a nuevos mercados (por ejemplo, rediseño de regulaciones).

⁴⁴ Además de la identificación de oportunidades de integración y de descarbonización, el trabajo de campo permite relevar la existencia de proyectos concretos de empresas (tanto de aquellas ya instaladas en el país, como de las que no tienen presencia directa por el momento) asociados a dichas oportunidades. Algunos de estos proyectos también fueron analizados y presentados como estudios de caso. Se incluyeron proyectos que involucran nuevas inversiones de empresas multinacionales o locales, así como otros que implican la oportunidad de que las empresas ya establecidas en el país se conviertan en abastecedoras dentro de las cadenas de valor gobernadas por firmas extranjeras.

⁴⁵ Además de clasificar según el horizonte temporal, se evalúa el nivel de complejidad económica asociado a cada producto (en términos del trabajo de Hausmann *et al.* [2011]); es decir, vinculada al nivel de sofisticación y a las capacidades necesarias para producir esos bienes), con el fin de tener una perspectiva de la contribución al valor agregado y la diversificación de las exportaciones de cada oportunidad.

› **Medio plazo.** Se trata de oportunidades que:

(i) parten de bienes o servicios que no se producen (al menos en cantidades significativas) ni se exportan, pero son “adyacentes” o bastante cercanos al portafolio de producción actual, en términos del trabajo de Hausmann *et al.* (2011).

(ii) requieren inversiones significativas (por ejemplo, infraestructura) y desarrollo de nuevas capacidades.

Es importante resaltar que, en el caso de las oportunidades de descarbonización, el horizonte temporal para lograr su concreción es diferente (sobre todo, es más largo) a aquel considerado para las oportunidades de inserción en CRV. Esto obedece a que muchas de las transformaciones requeridas para impulsar las oportunidades de descarbonización (por ejemplo, aquellas vinculadas a cambios culturales, transformaciones de procesos productivos asociadas a grandes inversiones, creación de nuevos productos y mercados, entre otras) están asociadas a la resolución de desafíos más estructurales que requieren un mayor plazo para ser abordados. Por este motivo, se consideran los siguientes horizontes temporales para la clasificación:

- › **Mediano plazo:** agrupa oportunidades que se están implementando actualmente tanto a nivel global como local o que son aún incipientes dentro de la región.
- › **Largo plazo:** poseen potencial demostrado en mercados globales; sin embargo, se necesitan habilitadores que, en la región, aún requieren de cambios estructurales.
- › **Oportunidades prospectivas:** si bien existe potencial técnico, su adopción es inexistente o aún incipiente a nivel global. Asimismo, no existe evidencia concluyente acerca del costo-beneficio de su implementación.

Agenda para la integración a CGV y la descarbonización

Finalmente, se realiza una identificación de los principales obstáculos que existen para aprovechar las oportunidades de fortalecimiento de integración y de descarbonización detectadas. La identificación de obstáculos surge de la información relevada en el trabajo de campo y se complementa con estudios e información disponible en cada país. Los obstáculos se clasifican entre transversales y sectoriales, y se identifica el horizonte temporal requerido para abordarlos. En particular, se distingue entre obstáculos de corto y medio plazo (entendidos como obstáculos que se pueden abordar en un horizonte menor a cinco años) y obstáculos estructurales o de largo plazo (entendidos como obstáculos que requieren un horizonte mayor a cinco años).

Asimismo, dentro del universo de obstáculos relevados, se priorizan aquellos que resultan cruciales para avanzar en la agenda de comercio sostenible. A estos obstáculos nos referimos como “puntos críticos”. El detalle de cada uno de estos podrá encontrarse en el Anexo.

Para estos obstáculos, se plantea un conjunto de propuestas de política prioritarias para fortalecer la integración productiva regional y avanzar hacia la neutralidad de carbono en cada país.

3



ESTRATEGIAS

3. ESTRATEGIAS PARA IMPULSAR LA INTEGRACIÓN PRODUCTIVA Y LA DESCARBONIZACIÓN

3.1 Mapeo y caracterización de cadenas

Una CGV se define como un proceso mediante el cual un grupo de empresas en diferentes países trabajan juntas —desde el diseño hasta la distribución de un producto— bajo la coordinación de una empresa líder que pretende minimizar los costos totales del sistema (Blyde *et al.*, 2014). La empresa líder puede ser propietaria de las firmas que producen esos insumos o puede trabajar con proveedores independientes. Las diferentes partes que componen una CGV tienden a trabajar coordinadamente de manera que los distintos insumos que se requieren se produzcan según las especificaciones adecuadas y se distribuyan de manera eficiente a lo largo de la cadena. Se estima que el comercio internacional que se canaliza a través de las CGV hoy representa alrededor del 50% del comercio total, un 42% más que a principios de los años noventa (Banco Mundial, 2020).

El fuerte crecimiento de la producción organizada mediante CGV ha hecho que en muchas industrias el ingreso a las CGV sea una condición tanto para sobrevivir en los mercados de exportación, como para progresar en materia de productividad, tecnología o calidad, gracias a la diseminación de conocimiento e información que suele darse entre los eslabones de una CGV (García *et al.*, 2021).

Los países de la región han comenzado a prestar especial atención a la manera en que sus economías se integran en las CGV y las CRV, dado que participar en las mismas trae aparejados una serie de beneficios. Además de los beneficios tradicionales de desarrollo que otorgan el comercio y la inversión, participar en una cadena contribuye al aumento de la productividad, a la diversificación del comercio y la producción, a una mayor transferencia de conocimiento y tecnología a nivel local, y a la generación de más y mejores empleos con equidad de género (Banco Mundial, 2020).

Las CGV y CRV tienen el potencial de aumentar la productividad de los países no solo porque les permite especializarse en los sectores donde tienen ventajas comparativas, sino también porque les da la oportunidad de especializarse en ciertas etapas de la producción de un bien que pueden hacer relativamente mejor, generando ganancias adicionales de comercio. Esto es especialmente relevante para países de menor tamaño relativo, donde especializarse en la producción completa de un bien final suele ser complejo.

La transferencia de tecnología y difusión de conocimiento desde las empresas líderes globales hacia los diferentes eslabones de la cadena constituye otro canal asociado a aumento de eficiencia y productividad. Por ejemplo, la interacción con empresas globales dentro de una CGV permite a los proveedores mejorar sus procesos de producción, alcanzar mayores niveles de calidad y aumentar sus velocidades de respuesta (Humphrey y Schmitz, 2000). Las firmas de los países emergentes pueden beneficiarse al acceder más fácilmente a innovaciones organizacionales, de producto y de proceso. La evidencia muestra casos exitosos de difusión de conocimiento y de aprendizaje dentro de las CGV en sectores tan variados

como la agroindustria (Cafaggi *et al.*, 2012), las prendas de vestir (Gereffi, 1999), las motocicletas (Fujita, 2011) o la informática (Kawakami, 2011). Estudios recientes, por ejemplo, evidencian que un aumento de 10% en el nivel de participación de un país en CGV lleva a un incremento de 1,6% en la productividad laboral promedio y de entre 11% y 14% del PIB per cápita (Constantinescu *et al.*, 2019).

La participación en CGV también tiene un impacto en términos de empleo. Si bien la producción tiende a ser más intensiva en capital, el aumento en las exportaciones conlleva a la creación de más empleos. La participación en CGV tiende a mejorar la demanda por empleo calificado y eventualmente la capacitación de la fuerza laboral. Por ejemplo, Shepherd y Stone (2012) encuentran que, en una muestra de países en desarrollo, las empresas que participan en CGV demandan personal más calificado y pagan mayores salarios que las empresas que solo exportan y que las que no comercian. A su vez, el Informe sobre el Desarrollo Mundial 2020 del Banco Mundial muestra que las empresas que participan en CGV tienden a emplear a más mujeres, y también mejoran los resultados sociales.

Por último, el ingreso a las CGV y CRV puede conducir, bajo ciertas condiciones, a un escalamiento (*upgrading*) en el tipo de actividades que se desarrollan en la economía local, con un mayor peso de aquellas en donde se genera mayor valor agregado (Antràs, 2020). De este modo, la participación en las CGV y CRV puede contribuir a una aceleración del crecimiento en los países emergentes, algo que ya se ha observado en décadas recientes para varias naciones de Asia Oriental.

Teniendo en cuenta los beneficios potenciales que se derivan de la participación en CGV y CRV, el presente estudio se concentra en cuatro cadenas de alto potencial para impulsar la integración a CGV y la descarbonización de la Región Andina. Para tener una mirada más detallada y profunda de estos sectores, se desarrolló un mapeo de los principales eslabones que componen estas cuatro cadenas productivas.

Estos eslabones agrupan las principales actividades que caracterizan el proceso integral de producción, transformación y comercialización de los bienes analizados. Este enfoque a nivel de eslabones productivos permite tener una caracterización más precisa en términos de competitividad, potencial de integración y potencial de descarbonización respecto a enfoques tradicionales basados en cifras agregadas de sectores o desagregadas a nivel de firmas.

Como resultado, se obtuvieron veinticuatro eslabones mapeados a lo largo de las cuatro cadenas y, en cada uno, un conjunto de productos⁴⁶ que componen la estructura productiva del eslabón. A continuación, se describe brevemente cada una de las cadenas productivas objeto de estudio del presente trabajo.



A partir del análisis de campo realizado a través de 44 entrevistas a empresas, gremios y entidades gubernamentales, se identificó un total de 23 oportunidades de inserción a lo largo de las cuatro cadenas analizadas.

⁴⁶ Especificados por la clasificación de comercio internacional bajo el nombre de subpartidas del código arancelario (HS code) a seis dígitos.

Pesca

El mapa conceptual de la cadena de pesca se presenta en la Figura 3.1. En ella se identifican seis eslabones, que tienen como base la extracción en mar de peces, crustáceos y moluscos o la cosecha de especies en la acuicultura. Ambas actividades derivan en la producción de frescos y congelados o de conservas y preparaciones, eslabones que típicamente se encuentran integrados verticalmente en la Región Andina. Por último, aguas abajo se encuentra el empaque y etiquetado de productos a base de pesca, para luego pasar al eslabón de comercialización doméstica y en el extranjero.

Todos los eslabones tienen una presencia relevante en los países estudiados, pero difieren en su intensidad: la pesca por extracción con grandes flotas pesqueras tiende a ser el fuerte en Ecuador y Perú, en particular para productos consolidados como el atún, el picudo o el camarón o langostino; y la acuicultura es una actividad incipiente en el caso de Colombia para productos cosechados en estanques como la trucha o la tilapia.

Figura 3.1. Mapa conceptual de la cadena de valor de pesca



Fuente: elaboración propia con base en DNP (2004), entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

Textil y confecciones

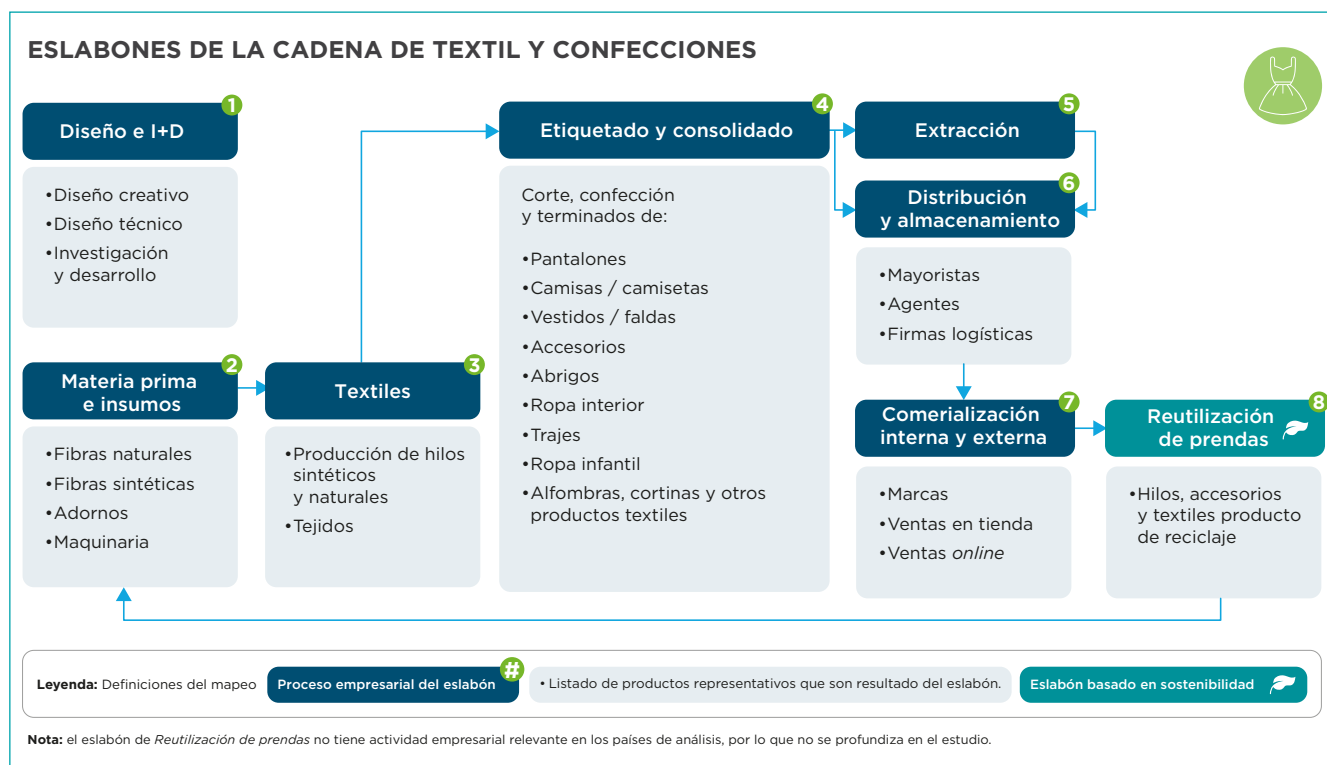
El mapa conceptual para la cadena textil y de confecciones se presenta en la Figura 3.2. En esta cadena se identifican ocho eslabones, de los cuales solamente siete se contemplan en el resto del estudio, ya que el eslabón de reutilización de prendas es incipiente en los países de la Región Andina.

La cadena de textil y confecciones cuenta con un eslabón horizontal de diseño e I+D, donde sucede el diseño creativo y técnico de materiales y prendas. Luego, la cadena fluye desde la materia prima e insumos —tanto de fibras de fuente natural como aquellas sintéticas y mezclas— hacia la fabricación de hilados, tejidos y telas en el eslabón de textiles. Les sigue el eslabón central de la cadena, el de producción de prendas de vestir o *apparel*, en el que se dan los procesos de confección de una amplia variedad de productos y nichos, con una tendencia acelerada a modas de ciclos cortos.

Por último, algunas economías han formado un eslabón separado de etiquetado y consolidado de prendas para ganar eficiencia en los procesos de logística y comercio exterior, que redundan luego en la distribución y almacenamiento, así como en la comercialización doméstica y extranjera, la cual es típicamente realizada por las marcas que gobiernan la cadena, ya sea en ventas en tienda o a través de canales de e-commerce.

A pesar de las tendencias de contracción de la industria textil en ALC en las últimas décadas, los países del estudio están presentes, sobre todo, en los eslabones de textiles y de producción de prendas, con casos sobresalientes como los de tejido de punto a base de algodón de alta calidad en Perú para la venta de marcas estadounidenses y europeas.

Figura 3.2. Mapa conceptual de la cadena textil y de confecciones



Plásticos y caucho

El mapa conceptual para la cadena de plásticos y caucho se presenta en la Figura 3.3. Este sector muestra un gran nivel de dispersión en sus eslabones aguas abajo debido a la enorme diversidad de artículos producidos con plástico o caucho, los cuales alimentan un gran número de industrias y sectores.

Sin embargo, una visión conceptual y simplificada de la cadena parte de un eslabón de materia prima e insumos que pertenece a los sectores de petróleo y gas, en el caso del plástico, o de la agricultura, en el caso del árbol de caucho. Sobre la base de ese eslabón primario, se mapean cinco eslabones de la cadena.

Al inicio⁴⁷ se encuentra el eslabón de la producción de sustancias químicas primarias como el óxido de etileno, propileno u otros gases que son subproductos de la refinación del petróleo. Luego, el eslabón de producción de química especializada congrega los procesos de transformación de dichas sustancias básicas como, por ejemplo, la polimerización del propileno, que resulta en la producción de polipropilenos y otros plásticos o resinas especializadas. Paso seguido, el eslabón de transformación de plásticos y caucho agrega las variadas técnicas de preparación y transformación de polímeros, resinas, látex, etc., a formas conducentes para la fabricación de artículos, como son las láminas, placas, películas, hilos, entre muchos otros. Finalmente, el eslabón de producción de artículos se refiere a los ítems fabricados con base en plástico o caucho, y el eslabón de reutilización se basa en la recuperación y disposición de materiales para ser reciclados.

La cadena de plásticos y caucho tiene una fuerte presencia en los tres países debido a distintos factores, como la gran capacidad de refinación de petróleo y gas en Colombia o el desarrollo de industrias de producción de artículos para la construcción, los cosméticos o la farmacéutica en Colombia, Ecuador y Perú.

Figura 3.3. Mapa conceptual de la cadena de plásticos y caucho



Fuente: elaboración propia con base en DNP (2004), entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

⁴⁷ Por simplicidad y consistencia con el resto de las cadenas analizadas, no se consideran parte de esta cadena actividades “aguas arriba” de este paso como, por ejemplo, la refinación de petróleo o el cultivo de caucho.

Automotriz

Finalmente, la Figura 3.4 describe el mapa conceptual para la cadena automotriz. En esta cadena se identifican siete eslabones, de los cuales seis se contemplan en el resto del estudio, ya que el eslabón de reventa y reutilización de materiales (como el aluminio y el vidrio) es incipiente en los países de la Región Andina.

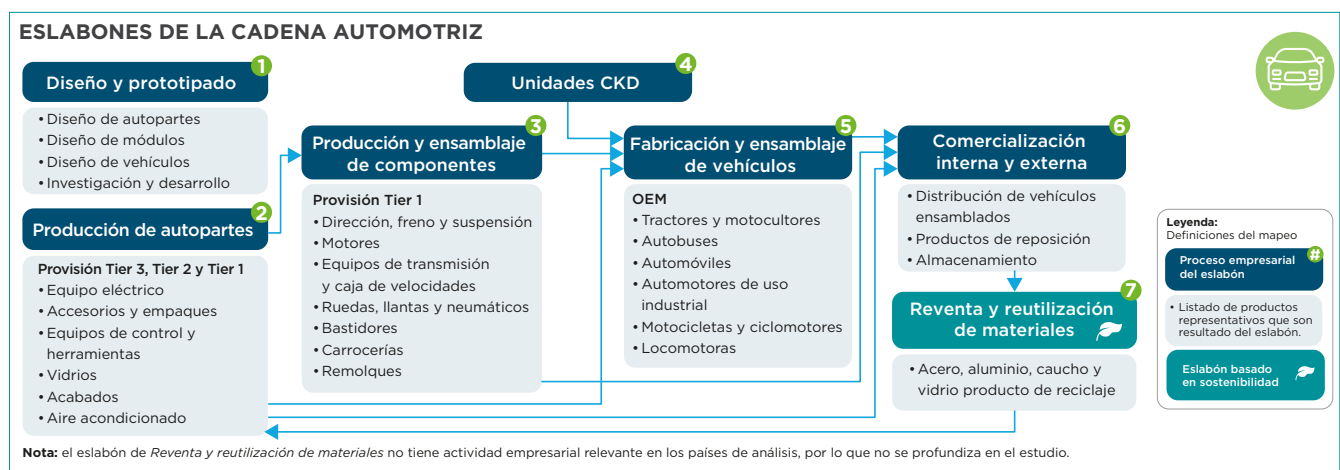
Al igual que en el sector textil, la cadena automotriz cuenta con un eslabón horizontal de diseño y prototipado, el cual congrega las actividades de diseños de vehículos, marcas, materiales e I+D. Posteriormente, la cadena está conformada en niveles de acuerdo con su complejidad e integración, comenzando por el eslabón de autopartes, en el que se fabrican los equipos, piezas, acabados y materias primas, y en el cual típicamente participan proveedores *Tier 3*, *Tier 2* y *Tier 1*⁴⁸.

Luego, en el eslabón de producción y ensamblaje de componentes ocurre la fabricación de sistemas, subsistemas o componentes —como los motores, sistemas de dirección o transmisión, o carrocerías— y corresponden más específicamente a proveedores *Tier 1* de mayor complejidad y calidad. En algunos países se ubica un eslabón de fabricación de unidades *Completely Knock Down* (CKD), que son kits de piezas y componentes completamente desmontados y que pueden ensamblarse en la planta de destino.

Paso seguido, se encuentra el eslabón de fabricación y ensamblaje de vehículos en el que participan los *Original Equipment Manufacturers* (OEM), que corresponden a empresas con plantas de ensamblaje de propiedad de las marcas que gobiernan la cadena, y del que resultan vehículos de transporte de pasajeros o de carga, y motocicletas, entre otros.

En los países del estudio, el sector automotor tenía una integración vertical relativamente fuerte en los años noventa, con ensamblaje de marcas europeas y estadounidenses para la venta doméstica y para la exportación por cuotas a la región; no obstante, en los últimos veinte años se ha observado una contracción y relocalización de las actividades de los eslabones aguas abajo, al punto que, por ejemplo, Perú ya no cuenta con OEM que ensamblen de manera local y surte su mercado con vehículos importados de Asia, Estados Unidos México y otros países europeos y de ALC.

Figura 3.4. Mapa conceptual de la cadena automotriz



Fuente: elaboración propia con base en DNP (2004), entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

⁴⁸ La denominación de *Tiers* es común en la industria automotriz para referirse a los niveles de proveedores de acuerdo con su nivel de complejidad y su relación entre fabricante y proveedor. Así, los proveedores Tier 1 suministran componentes directamente a los *Original Equipment Manufacturers* (OEM) y cuentan con estándares certificados de calidad alineados con las necesidades de las marcas que gobiernan el sector, mientras que los Tier 3 suministran materias primas de menor complejidad.

3.2 Estrategia de cadenas sustentables para Colombia

3.2.1 Identificación de eslabones con alto potencial

Como se explica en la metodología, el primer paso en la construcción de la estrategia de integración productiva y descarbonización consiste en la identificación de eslabones de alto potencial en términos de integración y descarbonización. Este análisis nos permite focalizar el trabajo de campo necesario para identificar oportunidades y obstáculos con el fin de promover una integración sustentable.

Si se considera solamente el potencial de integración, en el caso de Colombia, los resultados muestran que los eslabones con mayor potencial son: “Cosecha”, dentro de la cadena de pesca; “Diseño e I+D”, “Textiles” y “Producción de prendas de vestir” en la cadena de textiles y confecciones; “Transformación de plástico y caucho”, “Producción de química especializada” y “Producción de artículos” en la cadena de plásticos y caucho; y por último, “Producción y ensamblaje de componentes” y “Fabricación y ensamblaje de vehículos” dentro de la cadena automotriz. En el caso de las cadenas de pesca y textiles, dichos eslabones destacan, principalmente, gracias a las ventajas comparativas que presentan en factores de competitividad como innovación y financiamiento. En el caso de la cadena de plásticos, priman por sobre el resto los factores de capital humano y disponibilidad de proveedores (ver el Anexo para más detalle).

Como se explicara anteriormente, esta perspectiva de integración productiva se complementa con una mirada de reducción de emisiones, que considera tanto la factibilidad económica como la factibilidad técnica⁴⁹. El Gráfico 3.1 muestra el potencial de cada eslabón analizado, considerando la visión dual que incluye tanto el potencial de integración como el potencial de descarbonización⁵⁰.

De la intersección de estas dimensiones, surgen diferentes conjuntos de eslabones, con distintas implicaciones de política. En primer lugar, en la parte superior a la derecha hay un conjunto de eslabones con el potencial dual de incrementar las exportaciones por iniciativas de acortamiento de cadenas y de reducir las emisiones de CO₂ a través de dichas iniciativas (área azul del gráfico). En esta categoría, caen eslabones como la “Transformación de plástico y caucho”, la “Producción de prendas de vestir”, “Tejidos y textiles” o la “Pesca por cosecha”.

Este conjunto de eslabones de alto potencial se extiende para incorporar eslabones que, a pesar de contar con menor potencial de integración, tienen una alta capacidad de descarbonización (área verde del Gráfico 3.1). En el caso particular de Colombia, estos eslabones son los de “Producción de frescos y congelados” de pesca, “Distribución y almacenamiento de prendas de vestir” de la cadena de textiles y confecciones, y “Diseño y prototipado” de vehículos. En estos dos bloques se enfoca principalmente el trabajo de campo y es donde se concentra la gran mayoría de oportunidades.

En el cuadrante inferior izquierdo, se encuentran eslabones con bajo potencial tanto de integración como de descarbonización. Dichos eslabones requieren estrategias para limitar la exposición a los mismos⁵¹ o bien abordar factores estructurales (fuera del horizonte temporal considerado en el estudio) que permitan generar un cambio significativo en su potencial en términos de integración sustentable.

⁴⁹ La medición del potencial de descarbonización por eslabón se hizo mediante la combinación de valoraciones cualitativas de los empresarios entrevistados en el trabajo de campo con valoraciones de criterio de experto, por lo que los resultados aquí presentados no pretenden ser una medición precisa de la reducción potencial de la huella de carbono de cada eslabón, sino que se plantea como una primera aproximación a la identificación de distintos niveles posibles de descarbonización que deben examinarse con mayor detalle posteriormente.

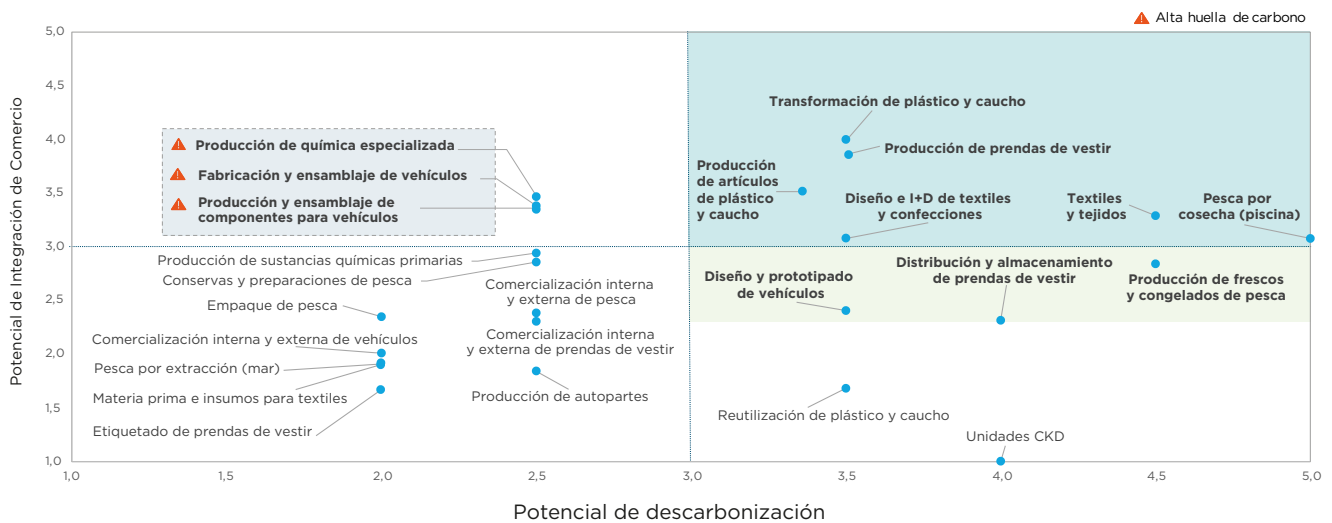
⁵⁰ Para un análisis detallado acerca de cómo se calcula cada dimensión, ver el Anexo.

⁵¹ Considerando únicamente la perspectiva de este estudio.

Por último, es importante considerar un grupo que, si bien tiene un alto potencial de integración, no posee un potencial alto de descarbonización, aunque sí tiene altos niveles iniciales de huella de carbono (señalados en el recuadro gris del Gráfico 3.1). Estos eslabones son “Producción de química especializada” en la cadena de plástico, junto con “Fabricación y ensamblaje de vehículos” y “Producción de componentes” en la cadena automotriz. El impulso de estos eslabones debe abordarse con una adecuada estrategia de mitigación, para contener su potencial impacto sobre la huella de carbono.

Gráfico 3.1. Potencial de integración y de descarbonización en Colombia

Cuadrantes de integración de comercio y descarbonización para Colombia



Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

3.2.2 Identificación de oportunidades de inserción productiva y descarbonización

3.2.2.1 Identificación de oportunidades de inserción en CGV

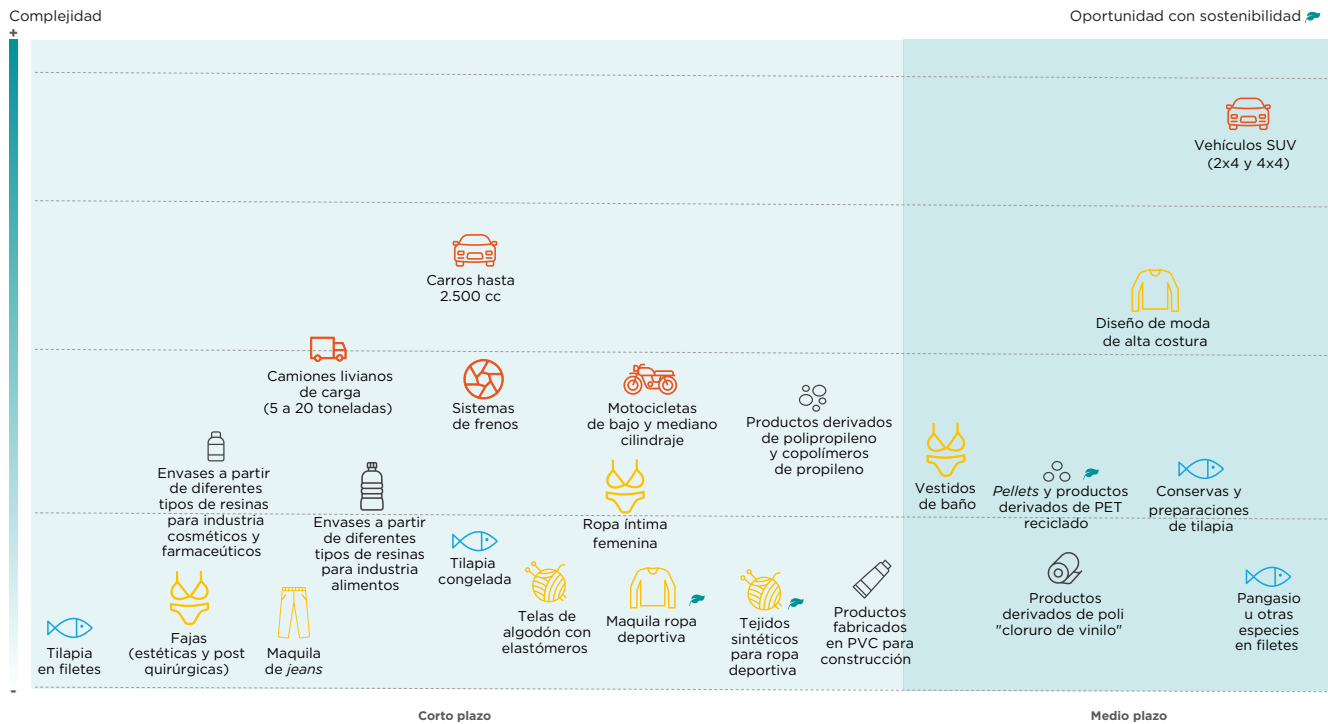
Las oportunidades de inserción se refieren a productos específicos con alto potencial para impulsar las exportaciones y la atracción de inversiones y que están asociados a un fortalecimiento de las CGV. A partir del análisis de campo (o *bottom-up*) realizado a través de 44 entrevistas a empresas, gremios y entidades gubernamentales, se identificó un total de 23 oportunidades de inserción a lo largo de las cuatro cadenas analizadas⁵².

El Gráfico 3.2 muestra las oportunidades identificadas para Colombia de acuerdo con su nivel de complejidad económica⁵³ y horizonte de tiempo necesario para que estas se materialicen. Como se mencionó previamente, se distinguen entre dos grandes horizontes temporales: corto y mediano plazo.

⁵² Para mayor detalle de la metodología, consultar el capítulo 1.

⁵³ En términos del trabajo de Hausmann *et al.* (2011); es decir, vinculada al nivel de sofisticación y capacidades necesarias para producir esos bienes.

Gráfico 3.2. Rango de productos identificados como oportunidades de inserción en CGV en Colombia



Fuente: elaboración propia con base en la metodología anteriormente descrita.

Antes de analizar en detalle el conjunto de oportunidades identificadas para cada horizonte temporal y en cada cadena, es importante destacar que tres de las oportunidades identificadas corresponden a oportunidades duales⁵⁴. Es decir, que estas oportunidades de integración traen consigo una reducción de la huella de carbono de las cadenas analizadas. Estas oportunidades son: maquila de ropa deportiva, fabricación de tejidos sintéticos para ropa deportiva, y producción de *pellets* y productos derivados de PET reciclado.

Entre las oportunidades de inserción en CGV con menor tiempo de resolución, se encontraron principalmente productos con bajo nivel de complejidad concentrados en los sectores de pesca, textiles y confecciones, y plásticos y caucho.

En el sector de pesca se identificó una oportunidad en tilapia en filete, cuyas exportaciones a Estados Unidos han tenido un crecimiento anual de 4,6% en los últimos cinco años, y se tiene todavía un amplio margen para consolidar el crecimiento, dado que actualmente se cuenta con una red de distribuidores internacionales, si bien solo se exporta a cuatro estados de dicho país (ver el Recuadro 3.1 para mayor detalle sobre el caso de la tilapia). A su vez, se destaca la tilapia congelada, que posee mayor complejidad que la tilapia en filete ya que, si bien tiene un potencial de demanda similar o incluso mayor a la tilapia fresca, requiere la incorporación de tecnologías de ultracongelación.

⁵⁴ Señalizadas con una hoja verde al lado.

Recuadro 3.1. El caso de los filetes de tilapia

La tilapia fue declarada especie domesticada en 2015 y, desde ese año, inició el crecimiento acelerado de *Piscícola New York*, empresa líder del sector, impulsado por la obtención de las certificaciones internacionales para su comercialización.

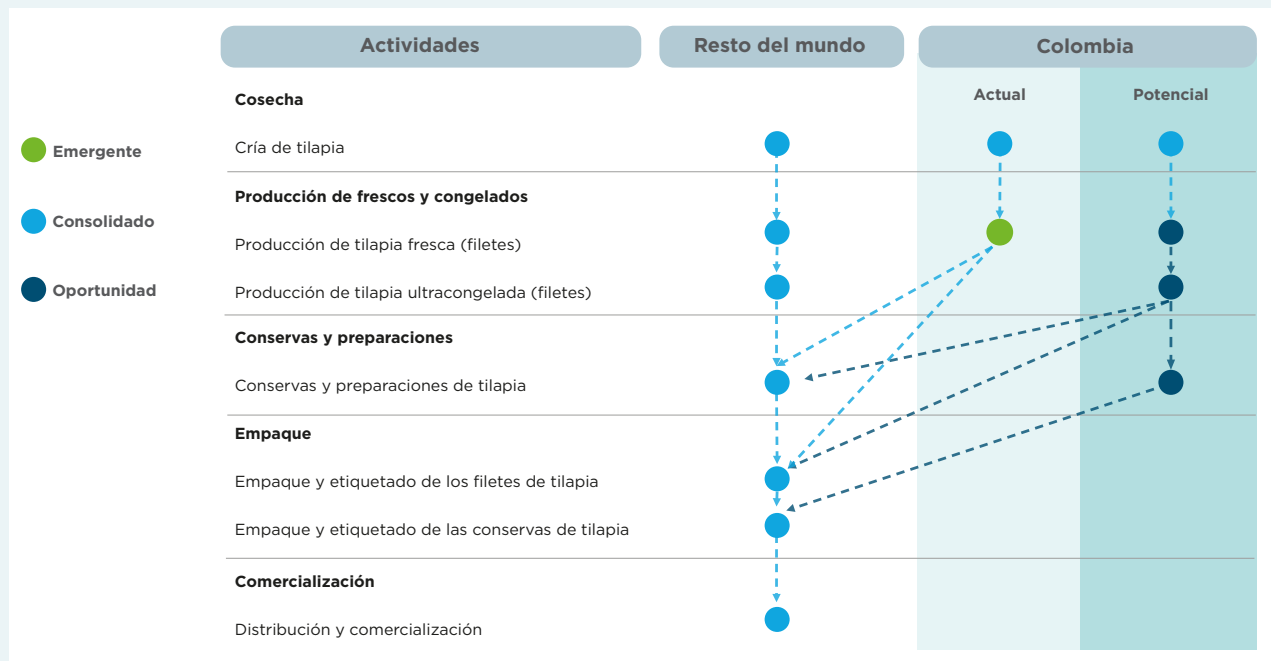
La empresa aprovecha las condiciones especiales de temperatura y espejo de agua del embalse de Betania, en el Departamento del Huila, y opera todas las actividades de la cadena de valor: cultivo, engorde, procesamiento, comercialización y distribución en el mercado nacional e internacional. En la actualidad, *Piscícola New York* articula la mayor concentración de empresas del clúster y procesa la producción de un grupo de productores más pequeños.

Durante los últimos diez años, el consumo interno de este producto se multiplicó por cuatro y el consumo en el mercado internacional creció, en buena medida, por ser sustituto del pargo rojo, cuya población se encuentra sobreexplotada. Mientras las exportaciones de China a Estados Unidos pasaron de representar el 47% en 2018 al 17% en 2020, la participación de Colombia en este mercado fue del 10% en 2018 (51,7 millones de dólares) hasta alcanzar el 20%, en el año 2021 (70 millones de dólares). Del total exportado en aquel año, las exportaciones de *Piscícola New York* alcanzaron los 27,7 millones de dólares.

Las importaciones de tilapia realizadas por Estados Unidos llegaron a 337 millones de dólares en 2021.

La empresa tiene como objetivo duplicar, entre 2022 y 2024, sus exportaciones de tilapia congelada al mercado estadounidense. Para ello, planean invertir 80 millones de dólares para, entre otras cosas, ampliar y consolidar la infraestructura y la capacidad operacional de la firma, implementar buenas prácticas acuícolas (BPA) y construir una planta de ultracongelación que aumente la vida útil del producto sin afectar sus condiciones, de manera que sea viable su transporte por vía marítima a grandes distancias.

Ilustración de potencial transformación de las cadenas



Fuente: ilustración de elaboración propia con base en revisión de información sectorial y trabajo de campo.

Para el sector de textiles y confecciones se identificaron seis productos en dicho horizonte temporal. En primer lugar, se hallan las fajas y maquila de *jeans*. Si bien estos dos productos tienen un nivel de complejidad bajo, su buen posicionamiento en el mercado hace que tengan mayor oportunidad para aumentar sus exportaciones. Actualmente, Colombia es uno de los líderes mundiales en producción de fajas y cuenta con acceso a más de 50 mercados; sin embargo, no exporta en grandes volúmenes. Por lo tanto, la oportunidad radica en profundizar su presencia en los mercados actuales, expandirse hacia nuevas economías y posicionar la marca país como un distintivo de calidad y diseño. En el caso de los jeans, el mercado de Estados Unidos está demandando una mayor cantidad de productos de la región para reducir su dependencia de proveedores asiáticos. Esto se convierte en una oportunidad para las empresas de Colombia, que cuentan con factores diferenciadores en diseño, tratamiento de telas y respuesta rápida. Los otros cuatro productos son: telas de algodón con elastómeros, maquila de ropa deportiva, ropa íntima femenina y tejidos sintéticos para ropa deportiva. Estos productos están fuertemente vinculados a oportunidades de diversificación respecto a productos más consolidados de la industria. En el caso de telas de algodón con elastómero, su crecimiento está ligado al mayor volumen de producción de fajas y ropa íntima femenina. Asimismo, en tejidos sintéticos para ropa deportiva, el crecimiento requiere del aumento en la maquila de este bien, el cual depende, a su vez, de la capacidad del sector para superar las barreras de la mano de obra para responder a la demanda internacional.

En el sector de plásticos y caucho, se encontraron oportunidades en los envases a partir de diferentes tipos de resinas tanto para la industria de cosméticos y farmacéuticos como para la industria de alimentos. Dichas oportunidades podrían materializarse rápidamente debido a que, en la actualidad, las empresas cuentan con las capacidades para aumentar la producción. Asimismo, se encuentran los productos fabricados en PVC para construcción, los cuales tienen un nivel bajo de complejidad; mientras que, por otro lado, se encuentran los productos derivados de polipropileno y copolímeros de propileno, cuya complejidad es de un nivel medio. En ambos casos, se requiere que las empresas realicen inversiones en tecnología para expandir su acceso a los mercados internacionales.

Finalmente, en el sector automotor⁵⁵ se identificaron cuatro productos con oportunidades, tres de los cuales (camiones livianos, sistemas de freno y motocicletas) tienen un nivel de complejidad similar. De estos productos, los camiones livianos tienen el potencial para materializarse más rápido, seguidos de los sistemas de frenos, mientras que las motocicletas requieren de mayor tiempo por la falta de experiencia de las ensambladoras en el mercado internacional. La oportunidad en carros de hasta 2.500cc requiere un horizonte temporal más amplio para materializarse, debido al mayor nivel de complejidad en su desarrollo.

En el mediano plazo, existen oportunidades de todos los sectores, con diferentes niveles de complejidad. En el caso de la pesca, las conservas y preparaciones de tilapia se constituyen como una oportunidad de largo plazo debido a que el sector requiere desarrollar las capacidades e infraestructura



Entre las oportunidades de inserción en CGV con menor tiempo de resolución, se encontraron principalmente productos con bajo nivel de complejidad concentrados en los sectores de pesca, textiles y confecciones, y plásticos y caucho.

⁵⁵ En el año 2022, Colombia exportó vehículos automotores a Estados Unidos y América Latina y el Caribe por un total de USD 21 millones y USD 156 millones, respectivamente.

para la exportación de los productos. De igual manera, en este horizonte temporal el sector tiene la posibilidad de explotar nuevos productos de baja complejidad como, por ejemplo, filetes de pangasio, para los cuales se requiere adelantar trámites legales, con el fin de adquirir los permisos para su explotación comercial.

Por su parte, en el sector de textiles y confecciones, los vestidos de baño son un producto con potencial ya que, aunque pueden comercializarse rápidamente, su crecimiento depende del posicionamiento de marcas propias en el mercado internacional que comercialicen altos volúmenes. Del mismo modo, en el sector de plásticos y caucho, existe una oportunidad en productos derivados del policloruro de vinilo, que requieren de altas inversiones en investigación para su desarrollo.

Finalmente, para el sector automotor se identificó al producto vehículos SUV (2x4, 4x4) como un producto con potencial, pero dado su alto nivel de complejidad, necesita mayor tiempo para consolidarse.

3.2.2.2 Identificación de oportunidades de descarbonización

Como se mencionara anteriormente, las oportunidades de descarbonización se refieren a acciones específicas que se pueden implementar a lo largo del proceso de producción (como, por ejemplo, la incorporación de materias primas recicladas) y comercialización (por ejemplo, la electrificación del medio de transporte) de los bienes analizados para reducir su huella de carbono. La identificación de estas acciones proviene tanto del trabajo de campo realizado a través de entrevistas como de entrevistas con expertos y de la revisión de la literatura académica especializada⁵⁶.

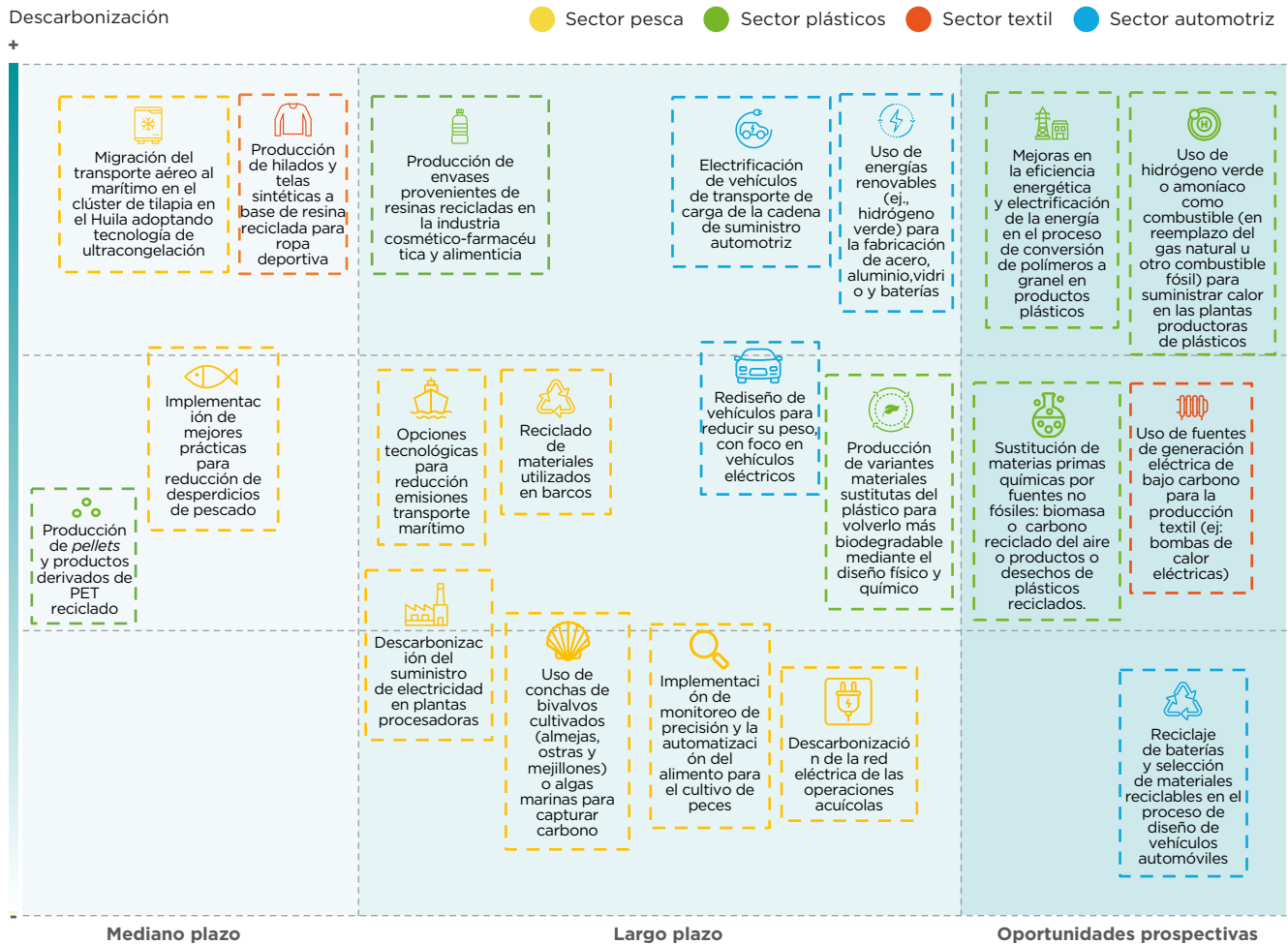
En total, se detectaron veinte oportunidades de descarbonización para Colombia. El Gráfico 3.3 presenta una caracterización de dichas oportunidades, considerando tanto el horizonte temporal como el sector al que pertenecen. Cabe recordar que la clasificación según horizonte temporal utilizada para oportunidades de descarbonización difiere de la utilizada para oportunidades de integración. Las oportunidades de descarbonización se clasifican según los siguientes horizontes temporales: medio plazo, largo plazo y oportunidades prospectivas. Más de la mitad de las oportunidades tienen un horizonte temporal de realización a largo plazo. En términos de sectores, las oportunidades de descarbonización se concentran en los sectores de pesca, y de plásticos y caucho.

Como puede observarse, para el medio plazo, el sector de pesca presenta dos oportunidades de descarbonización. La primera se da a través de la adopción de tecnologías de ultracongelación en el clúster de tilapia, lo que permitiría migrar el método de transporte aéreo al marítimo, y así reducir emisiones. Es importante resaltar que, además de poseer un elevado potencial de descarbonización, dicho producto había sido detectado, a su vez, dentro del potencial de integración, por lo que la oportunidad en este caso sería una oportunidad dual (es decir, de integración y descarbonización al mismo tiempo). Se destaca también una oportunidad vinculada a la implementación de mejores prácticas para reducir los desperdicios de pescado⁵⁷ y, por consiguiente, las emisiones. Un ejemplo de esto podría ser el cambio de comportamiento, como reducir la velocidad de los barcos y optimizar la ubicación y los tiempos utilizados para capturar peces, así como seleccionar el tipo correcto de arte de pesca (tipo de línea y red) para el tipo de pez objetivo.

⁵⁶ Consultar el detalle en la sección de bibliografía y las notas al pie de página del presente capítulo.

⁵⁷ Se estima que tanto la captura silvestre como la acuicultura implican un grado de descartes y pérdidas que, en algunas pesquerías, se calculan en un 20% a 25% (Béné *et al.*, 2015).

Gráfico 3.3. Rango de productos identificados como oportunidades de descarbonización en Colombia



Fuente: elaboración propia con base en el trabajo de campo.

El sector de plásticos y caucho, por su parte, posee una oportunidad en este horizonte temporal, vinculada a la producción de *pellets* y derivados de PET reciclado⁵⁸ (ver el Recuadro 3.2). Esta oportunidad se encuentra asociada a inversiones que se vienen realizando en plantas de reciclaje con el fin de explotar las características de esta resina reutilizable, convirtiéndolo en un producto que promueve la economía circular (especialmente en una industria con consumo intensivo de energía).

En el sector textil, se ha detectado como oportunidad a medio plazo la producción de hilados y telas sintéticas a base de resina reciclada (ver el Recuadro 3.2), particularmente para la producción de ropa deportiva⁵⁹. Estos productos también fueron distinguidos con oportunidades de integración comercial, con lo cual también representan una oportunidad dual.

⁵⁸ El PET reciclado es el plástico PET que ha sido tratado mediante un proceso de reciclaje. También conocido como rPET, está fabricado en su totalidad con materiales reciclados.

⁵⁹ En el caso particular de la empresa Enka, esta suministra materia prima a empresas como Protela para que fabriquen textiles a base de resina reciclada de PET combinados con algodón y otras fibras para la fabricación de los textiles. Con el PET reciclado se sustituye el poliéster que es altamente contaminante y que tiene una tasa de reciclaje baja.

Recuadro 3.2. Resinas de PET reciclado en Antioquia

ENKA inició operaciones en Antioquia en 1966, con el propósito de elaborar y comercializar resinas y fibras sintéticas, con base en la fabricación de PET virgen con derivados del petróleo. En 2007, definió que la sostenibilidad sería un eje fundamental de su estrategia mediante la implementación de procesos de economía circular, la innovación y la alta ingeniería.

Gracias a la inversión de USD160 millones, la empresa es una de las productoras de resinas de PET reciclado más importantes del mundo, al recolectar seis millones de botellas al día, con capacidad para procesar más de 100.000 toneladas anuales.

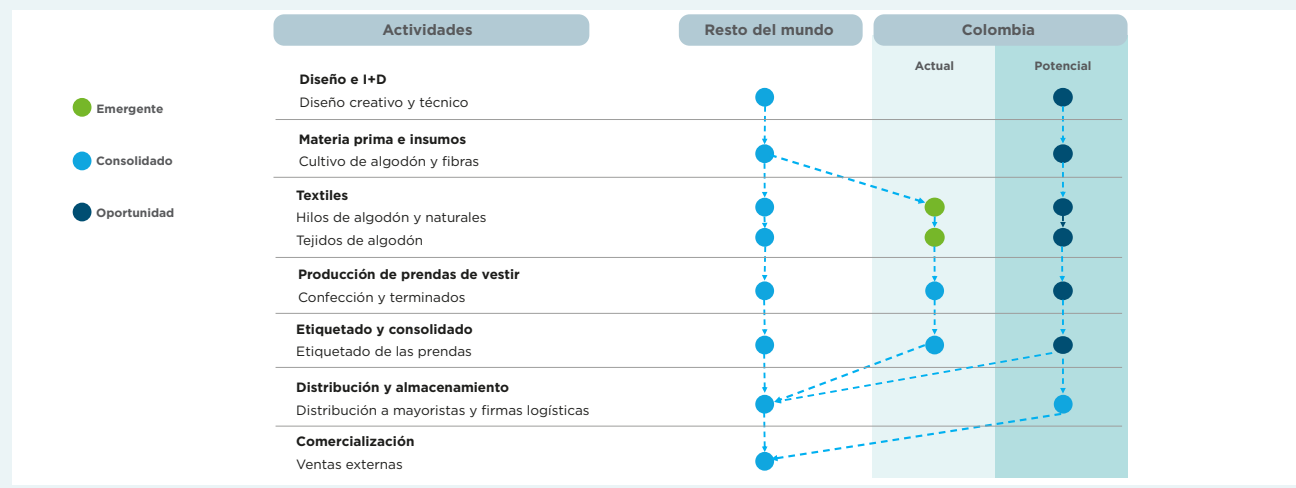
La empresa es el principal fabricante de lona para llantas de *nylon 6* en América –la cual se dirige a Goodyear, Bristol y Continental–. Asimismo, es la mayor productora de filamentos y fibras sintéticas en la Región Andina y de los principales jugadores en América Latina. Se prevé que, al finalizar 2023, la empresa cuente con la elaboración de productos basados en el reciclaje de botellas PET posconsumo, en la planta más grande de PET de América del Sur, la cual representará el 70% de sus productos.

Enka creó su filial Eko Red, dedicada a la recolección de botellas en 900 municipios, que además de fomentar el reciclaje, genera empleo, formaliza unidades productivas y aumenta los ingresos de miles de recicladores, a quienes irriga más de USD45 millones al año. En 2021, el 80% de sus ventas correspondieron a productos desarrollados en los diez últimos años. Vendió el 60% de su producción total en Colombia y exportó a Estados Unidos, Canadá, México, Brasil, Argentina y Perú.

Oportunidades

- La empresa espera desarrollar y poner en operación entre 2025 y 2026, una nueva planta productora de resinas de PET reciclado en Bogotá o la costa Atlántica que, dependiendo del lugar y el tamaño, podrá requerir entre USD40 millones y USD50 millones
- Con esta inversión espera sustituir la importación de fibras de Asia Pacífico con base en productos reciclados y un portafolio diversificado para consolidar sus exportaciones a América Latina y Estados Unidos. Asimismo, espera facilitar a las empresas embotelladoras nacionales el cumplimiento de los requerimientos normativos que limitan el uso de plásticos de un solo uso, a partir del año 2025.

Ilustración de potencial transformación de la cadena textil



Fuente: elaboración propia con base en revisión de información sectorial y trabajo de campo.

Considerando el horizonte temporal de largo plazo, se identificaron once oportunidades en total. En el caso del sector de pesca, se han identificado seis oportunidades: la descarbonización del suministro de electricidad en plantas procesadoras de pescado⁶⁰; el uso de sumideros de carbono⁶¹ en acuicultura (a través de almejas, mejillones, ostras o algas marinas); la implementación de monitoreo y automatización para evitar desperdicios en el cultivo acuícola (a través de cámaras, sensores y el uso de inteligencia artificial para optimizar la cantidad y el momento de la liberación del alimento); la descarbonización eléctrica de las operaciones acuícolas (por ejemplo, a través de energía solar flotante o generadores de energía de las olas)⁶² y el reemplazo de combustibles diésel por alternativas con cero emisiones; el uso de opciones tecnológicas para reducir las emisiones del transporte marítimo⁶³ (por ejemplo, mediante la optimización del diseño del casco, los sistemas de potencia y propulsión, el uso de combustibles y fuentes de energía alternativos y cambios en las operaciones como, por ejemplo, adaptar la velocidad a las condiciones del mar para lograr la máxima eficiencia); y el reciclado de materiales utilizados en barcos (especialmente acero⁶⁴ y aluminio).

El sector de plásticos posee dos oportunidades dentro de este horizonte temporal. En primer lugar, se encuentra la producción de envases provenientes de resinas recicladas para la industria cosmético-farmacéutica y la alimenticia⁶⁵. Estos productos también han sido seleccionados anteriormente, gracias a las oportunidades de integración comercial asociadas. Asimismo, otra oportunidad de descarbonización en esta cadena se identifica con la posibilidad de producir variantes sustitutas del plástico con el fin de volverlo más biodegradable. Esto requeriría químicas de polímeros completamente nuevas (Gandini, 2008; Hatti-Kaul *et al.*, 2020) que permitan, a través del diseño físico o químico, hacer que los plásticos actuales sean más reciclables o capaces de biodegradarse en materiales inofensivos.

Dentro del sector automotriz, se identifican tres oportunidades en el horizonte de largo plazo. En primer lugar, aparece el rediseño de vehículos con el fin de volverlos más livianos⁶⁶ así como también la priorización de la fabricación de automóviles eléctricos (Crabtree, 2019; Kawamoto *et al.*, 2019; Rietmann *et al.*, 2020). En segundo lugar, se encuentra la electrificación de los elementos de transporte de carga de la cadena de suministro automotriz (tanto productos terminados como los componentes intermedios). Por último, se destaca el uso de energías renovables (p.ej., hidrógeno verde) para la fabricación de acero, aluminio, vidrio y baterías.

60 La mayoría de los procesos que se encuentran en una planta típica de procesamiento de pescado son eléctricos o aptos para la electrificación.

61 Se conoce como sumidero a todo sistema o proceso que extrae y almacena gases de la atmósfera (p. ej., dióxido de carbono). Los océanos son considerados los principales sumideros de carbono naturales, ya que son capaces de absorber alrededor del 50% del carbono emitido a la atmósfera. En concreto, el plancton, los corales, los peces, las algas y otras bacterias fotosintéticas son los organismos encargados de esta captura.

62 Varios estudios existentes han investigado la integración de la energía renovable con las operaciones acuícolas (Vo *et al.*, 2021; Bujas *et al.*, 2022; Scroggins *et al.*, 2022).

63 Responsable de transportar el 80% del comercio mundial.

64 El valor de la chatarra de acero es el principal impulsor de las actividades de reciclaje (Sornn-Friese *et al.*, 2021).

65 Empresas representativas como Simex y Multidimensionales, dedicadas a la fabricación de envases para la industria cosmética, farmacéutica y de alimentos, respectivamente, han implementado estrategias para la autogeneración de energía a partir de paneles solares con los cuales suplir parte de sus necesidades energéticas. Multidimensionales, además, realiza inversiones en investigación para integrar en sus procesos productivos resinas recicladas, sin impactar las condiciones de los envases.

66 Una de las formas más importantes de reducir el uso de energía es reducir la masa del vehículo (Kacar *et al.*, 2018; Czerwinski, 2021; Shaffer *et al.*, 2021).

Finalmente, en el caso de las oportunidades prospectivas, se identificaron cinco oportunidades. En el sector automotriz se encontró una oportunidad: el reciclaje de baterías y la selección de materiales reciclables a lo largo del proceso de diseño de vehículos automóviles. En principio, casi todas las partes de un vehículo pueden reciclarse. De esta manera, los fabricantes pueden desempeñar un papel importante en la mejora de la reciclabilidad de los vehículos durante el proceso de diseño, ya sea seleccionando materiales que se puedan reciclar fácilmente o estructurando los componentes del vehículo para que se puedan desarmar fácilmente para reutilizarlos como piezas de repuesto o separarlos para su reciclaje individual (Aguilar Esteva *et al.*, 2021; Baars *et al.*, 2021; He *et al.*, 2021). Esto se aplica particularmente a los paquetes de baterías (Harper *et al.*, 2019; Bauer *et al.*, 2022), pero también a otros componentes estructurales como parabrisas o llantas (McAuley, 2003; Nakano y Shibahara, 2017; Soo *et al.*, 2017).

En el caso del sector textil, se identificó una oportunidad vinculada al uso de fuentes de generación eléctrica bajas en carbono para la producción (por ejemplo, mediante el uso de bombas de calor). La electricidad suministra gran parte de la energía necesaria para la iluminación, los motores, etc. en las plantas textiles, por lo que la descarbonización de la red es un requisito para la fabricación textil cero neta⁶⁷.

El sector de plásticos posee tres oportunidades asociadas. La primera es la mejora en la eficiencia energética y la electrificación en el proceso de conversión de polímeros a granel en productos plásticos para lograr reducir las emisiones (Van Geem *et al.*, 2019; Negri y Lighthart, 2021). En segundo lugar, se encuentra el uso de hidrógeno verde o amoníaco como combustible para suministrar calor en plantas productoras de plásticos, en reemplazo del gas natural u otros combustibles fósiles. Por último, aparece como oportunidad relevante la sustitución de materias primas químicas por fuentes no fósiles (como, por ejemplo, la biomasa⁶⁸, el carbono reciclado del aire⁶⁹ y los productos o desechos de plásticos reciclados⁷⁰) en el proceso de fabricación de plásticos. Gracias a esto, se permitiría eliminar las emisiones asociadas con la extracción de petróleo o gas natural del ciclo de vida del producto.

⁶⁷ Los requisitos de calentamiento en la producción de textiles oscilan entre 40 °C y 160 °C, y el extremo superior del rango se utiliza para teñir. Las bombas de calor eléctricas ya pueden suministrar calor en el rango de 90 °C a 150 °C, y las soluciones para superar los 150 °C ya están completando con éxito proyectos de demostración (Arpagaus *et al.*, 2018). Por lo tanto, la electrificación completa de la producción textil con electricidad de red descarbonizada ya es una posibilidad técnica.

⁶⁸ Reemplazar las materias primas fósiles con biomasa es una recomendación frecuente de los estudios que exploran la reducción de emisiones de la producción de plástico (Zheng y Suh, 2019; Scott *et al.*, 2020; Saygin y Gielen, 2021).

⁶⁹ En principio, el carbono del dióxido de carbono se puede combinar con el hidrógeno del agua para crear los hidrocarburos necesarios para fabricar cualquier tipo de plástico (Palm *et al.*, 2016; Palm y Svensson Myrin, 2018; Lange, 2021).

⁷⁰ Una tercera fuente potencial de carbono para su uso como materia prima para plásticos es en realidad el reciclaje de residuos plásticos (Carus *et al.*, 2020) o materias primas de desecho (Moretti *et al.*, 2020).

3.3 Estrategia de cadenas sustentables para Ecuador

3.3.1 Identificación de eslabones con alto potencial

En términos de potencial de integración, los eslabones que se destacan en Ecuador corresponden principalmente a la pesca, desde la extracción y cosecha de pescado, crustáceos y moluscos, hasta su preparación y conservación. Asimismo, se destaca la producción de artículos de plástico en la cadena de plásticos y caucho, así como la existencia de potencial en varios eslabones de la cadena de textil y confecciones, sobre todo en prendas de vestir de tejido de punto.

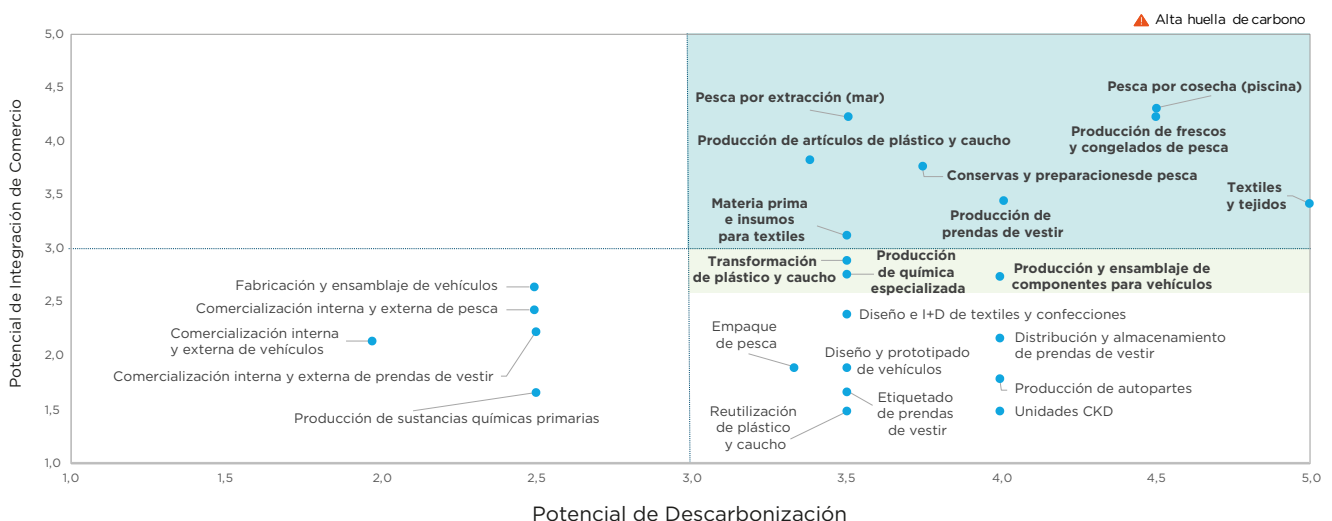
El Gráfico 3.4 presenta la mirada dual del potencial de los eslabones analizados, considerando tanto el potencial de integración como el de descarbonización. Se identifican ocho eslabones con alto potencial dual, es decir, con elevado potencial para fortalecer la integración y reducir la huella de carbono (área azul del gráfico). Este cuadrante incluye eslabones como la “Pesca por cosecha”, la “Producción de frescos y congelados de pesca” y la “Producción de artículos de plástico y caucho”.

Este conjunto de eslabones de alto potencial es extendido para incorporar eslabones que, a pesar de contar con algo de menor potencial de integración, tienen una alta capacidad de descarbonización (área verde del gráfico). En Ecuador, estos eslabones son los de “Producción y ensamblaje de componentes para vehículo”, “Producción de química especializada” y “Transformación de plástico y caucho”. En estos bloques se enfoca principalmente el trabajo de campo y es donde se concentra la gran mayoría de oportunidades.

En el cuadrante inferior izquierdo, se encuentran eslabones con bajo potencial tanto de integración como de descarbonización, como la “Fabricación y ensamblaje de vehículos” o la “Comercialización interna y externa de pesca”. Finalmente, en la parte del cuadrante inferior derecho por debajo del área verde se encuentran eslabones con alto potencial de descarbonización, pero bajo potencial de integración, como el “Diseño e I+D de textiles y confecciones”.

Gráfico 3.4. Potencial de integración y de descarbonización en Ecuador

Cuadrantes de integración de comercio y descarbonización para Ecuador



Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

3.3.2 Identificación de oportunidades de inserción comercial y descarbonización

3.3.2.1 Identificación de oportunidades de inserción en CGV

A partir del análisis de campo (o *bottom-up*) realizado a través de entrevistas a empresas, gremios y entidades gubernamentales, se identificaron veintinueve oportunidades de inserción en cadenas regionales de valor⁷¹ a lo largo de las cuatro cadenas analizadas⁷². El Gráfico 3.5 muestra las oportunidades identificadas para Ecuador de acuerdo con su nivel de complejidad económica⁷³ y horizonte de tiempo necesario para que estas se materialicen.

Cabe destacar que, en el caso de Ecuador, veinticinco de las veintinueve oportunidades identificadas están catalogadas como oportunidades duales, es decir, que están asociadas tanto a una oportunidad de inserción en CGV como de descarbonización⁷⁴. Algunos ejemplos de oportunidades duales incluyen “Preparados de atún”, “Camarón congelado” y “Tuberías de plástico”.

Si se tiene en cuenta el horizonte temporal según el cual podrían materializarse, catorce de las veintinueve oportunidades lo harían en el corto plazo mientras que los quince restantes lo harían en el mediano plazo. El análisis por sector muestra que el sector con mayor protagonismo es el de pesca, con catorce de las veintinueve oportunidades encontradas. Le siguen los sectores de plásticos y caucho, y el de textiles y confecciones, con siete y seis oportunidades, respectivamente. Por último, se encuentra el sector automotriz, con dos oportunidades asociadas.

Las oportunidades enumeradas incluyen bienes que pasan por diferentes procesos de producción. En el caso de productos como el pescado congelado, cuyo proceso implica únicamente la cadena de congelado, este mantiene una complejidad baja para ampliar su producción. También se identificaron productos como los tejidos de mezclilla, que requieren de maquinaria especial y capital humano con conocimiento específico, los cuales demandan mayores necesidades de financiamiento, así como más tiempo y procesos de mayor complejidad para su producción, entre otros aspectos.

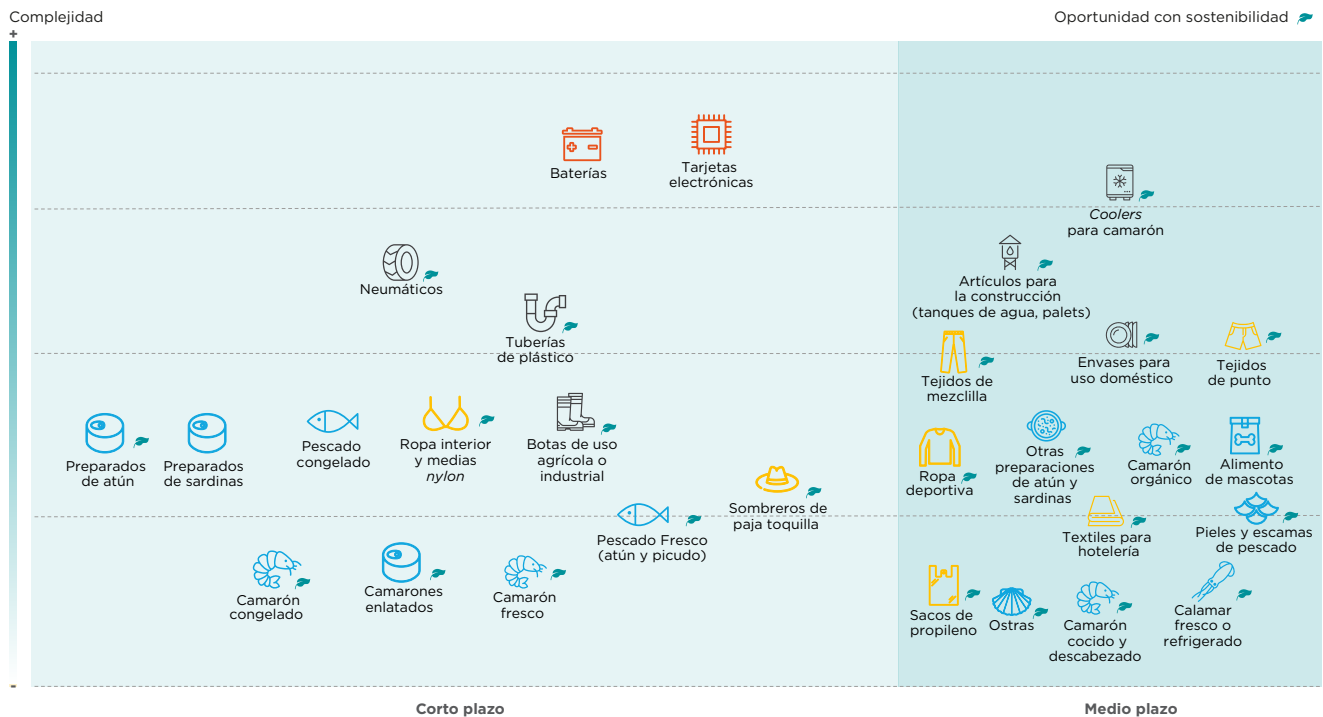
Entre las oportunidades de corto plazo se observan oportunidades a lo largo de los cuatro sectores. En el sector de pesca, se encontraron principalmente productos con bajo nivel de complejidad concentrados en el sector de pesca: pescado congelado (atún y picudo), preparados de atún y preparados de sardina. En todos estos casos, se trata de procesos ya desarrollados, con capacidad instalada disponible, posicionamiento y escala de sus exportaciones a nivel mundial, lo que se traduce en una gran oportunidad de diversificación y expansión de productos en mercados de gran demanda, asociados a innovar en bienes no tradicionales y con alto valor agregado.

⁷¹ Las oportunidades de inserción comercial hacen referencia a productos específicos con alto potencial para impulsar las exportaciones y la atracción de inversiones y que están asociados a un fortalecimiento de las cadenas regionales de valor.

⁷² Para un detalle de la metodología consultar el capítulo 1.

⁷³ En términos del trabajo de Hausmann *et al.* (2011); es decir, vinculada al nivel de sofisticación y capacidades necesarias para producir esos bienes.

⁷⁴ Señalizadas con una hoja verde al lado.

Gráfico 3.5. Rango de productos identificados como oportunidades de inserción en CGV en Ecuador

Fuente: elaboración propia con base en la metodología anteriormente descrita.

En este sector, también se encuentran los productos con menor nivel de complejidad asociado, dado que, si bien la producción requiere de la adquisición de capacidades adicionales —como maquinaria y/o instalaciones especiales—, los procesos ya se encuentran desarrollados en el país y se cuenta con la experticia necesaria para su producción. Como se observa en el Gráfico 3.5, estos productos corresponden a: pescado fresco (atún y picudo) y camarones congelados, enlatados y frescos.

En los casos de textiles y confecciones y de plásticos y cauchos, las oportunidades mantienen una complejidad media y, a diferencia de los productos de pesca, estos requieren del desarrollo de capacidades adicionales para su producción, aunque cuentan con procedimientos similares ya implementados. Para este primer sector se identifican dos productos de complejidad media: ropa interior y medias *nylon*, y sombreros de paja toquilla. Por otro lado, los productos del sector de plásticos y cauchos corresponden a: neumáticos, tuberías de plástico y botas de uso agrícola o industrial. Los dos primeros tienen un nivel de complejidad levemente superior.

En el caso del sector automotor, las oportunidades son de alta complejidad pues las industrias requieren de un amplio desarrollo de capacidades y la tecnología necesaria que no es de fácil ejecución pues se necesitan profesionales altamente calificados. Las baterías y las tarjetas electrónicas son las oportunidades identificadas para este sector (ver el Recuadro 3.3).

Recuadro 3.3. El caso de las tarjetas electrónicas

TARPUQ es una empresa ecuatoriana ubicada en Cuenca que entró en funcionamiento en 2013 como un proyecto de innovación tecnológica en el país. Es, además, la primera compañía en proveer servicios de manufactura electrónica en la costa del Pacífico de América del Sur.

Su planta cuenta con dos líneas de producción de tecnología de montaje superficial (SMT, por sus siglas en inglés) y una línea de tecnología de agujero pasante (THT, por sus siglas en inglés). Todos sus procesos son estrictamente verificados y los productos pasan por una fase de revisión individual antes de ser entregados. Esto ha permitido que la firma obtenga certificaciones como la ISO 9001:2015 por la calidad del producto e IPC por estandarizar requisitos de ensamblaje y producción de equipos y ensamblajes electrónicos.

Dentro de la cartera de clientes de TARPUQ se destacan Alcatel, Indurama, Toyota, Mazda, General Motors, Samsung, Daewoo, Hyundai, Motorola, entre otros.

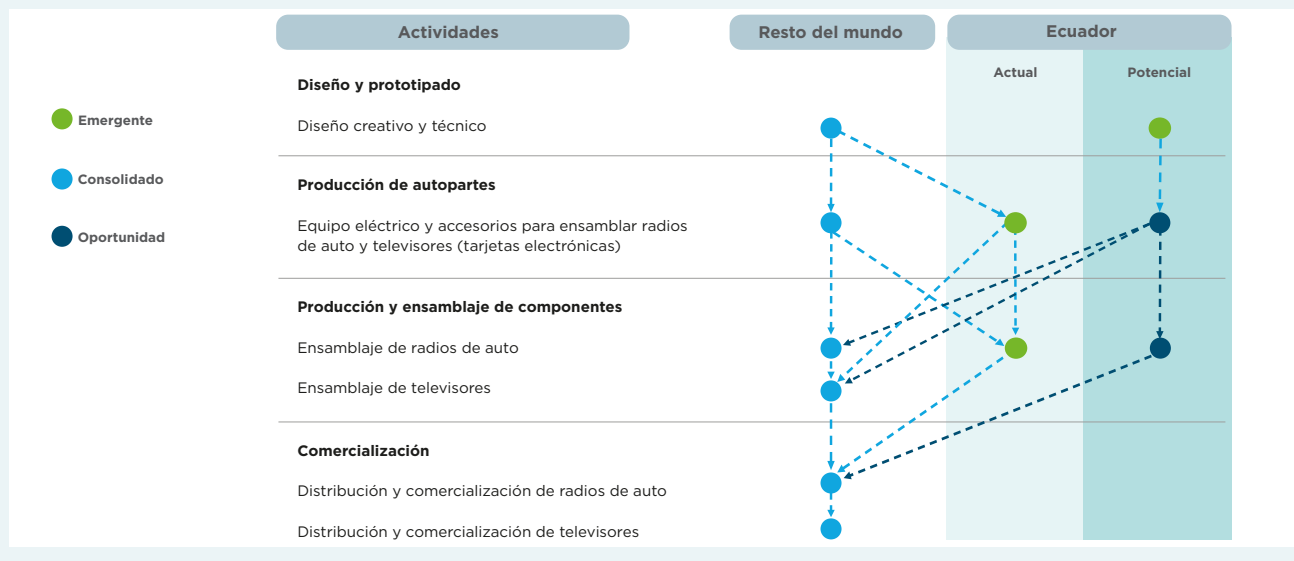
En la actualidad, la empresa exporta productos terminados como televisores y radios para autos en los que la tarjeta electrónica es un componente más del bien.

Las ventas de la empresa se acercaron a los USD9 millones en 2021, de las cuales el 10% fueron exportaciones, que se destinaron a diez países de la región, entre los cuales se encontraron: México, Colombia, Perú, Bolivia, Uruguay, Chile y otros países de Centroamérica.

Oportunidades:

- Aumentar las exportaciones de tarjetas electrónicas en productos terminados, destinados a Colombia y México, mercados en los que ya se tiene participación y cuentan con un alto potencial de crecimiento.
- Ingresar su producto a nuevos países como Estados Unidos y Brasil
- Para ello, necesita un financiamiento de entre USD15 y USD30 millones, que tendrá un retorno máximo de la inversión entre uno y dos años. El crédito obtenido se destinará a capital de trabajo, el desarrollo de productos —aplicación de las tarjetas en sistemas terminados— y la expansión de mercados.

Ilustración de potencial transformación de las cadenas



Fuente: elaboración propia con base en la revisión de información sectorial y trabajo de campo.

Finalmente, en el mediano plazo existen oportunidades de diferentes niveles de complejidad dentro de los sectores de pesca, textiles y confecciones, y plásticos y caucho. Estos se diferencian en que todos responden a procesos aún no implementados por las empresas, que requieren de planeación, desarrollo de capacidades y fortalecimiento de sus actuales procesos productivos, así como de la solución de ciertos cuellos de botella, en algunos casos estructurales, que pueden estar afectando su producción. Sin embargo, también implican oportunidades con mayor generación de valor agregado, lo que permitiría ganar participación significativa dentro de las CGV.

Este tipo de oportunidades puede además conllevar derrames positivos sobre la economía ecuatoriana al incrementar los encadenamientos necesarios para sostener su producción, mejorando la calidad del trabajo, aumentando la innovación y la transferencia de conocimientos y de tecnología, incrementando la productividad de las empresas y beneficiando a la economía en general.

En el sector de pesca, las oportunidades detectadas incluyen ostras, otras preparaciones de atún y sardinas, camarón cocido y descabezado, camarón orgánico, calamar fresco o refrigerado, alimento de mascotas, y pieles y escamas de pescado. En el caso del sector de textiles y confecciones, se hallan la ropa deportiva, tejidos de mezclilla, textiles para hotelería y tejidos de punto. Por último, para el sector de plásticos y caucho las oportunidades identificadas corresponden a: sacos de propileno, envases para uso doméstico, artículos para la construcción y *coolers* para camarón.

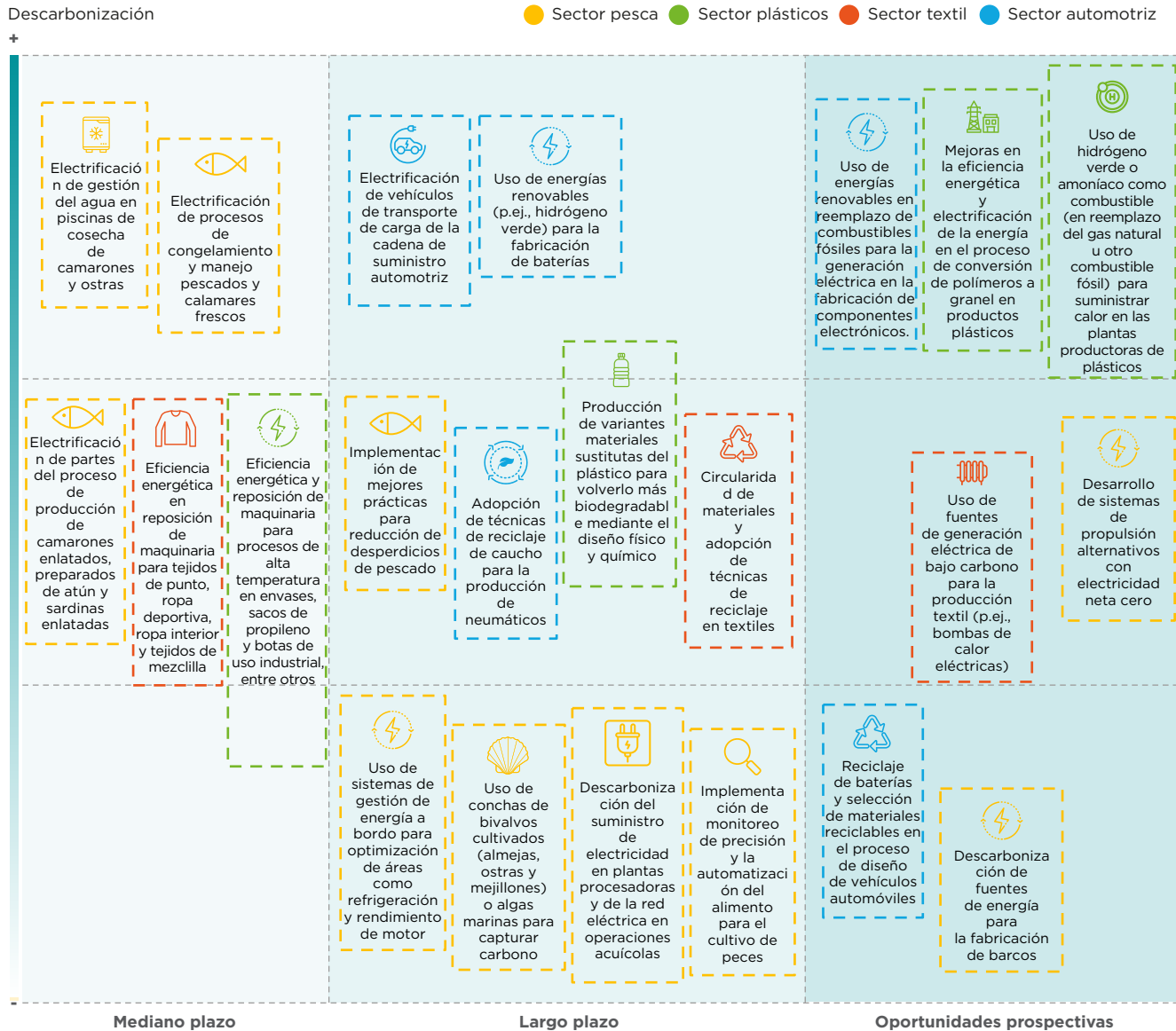
3.3.2.2 Identificación de oportunidades de descarbonización

Como mencionamos anteriormente, las oportunidades de descarbonización se refieren a acciones específicas que se pueden implementar a lo largo del proceso de producción (por ejemplo, la incorporación de materias primas recicladas) y comercialización (por ejemplo, la electrificación del medio de transporte) de los bienes analizados para reducir su huella de carbono.

En total, se detectaron veintidós oportunidades de descarbonización para Ecuador. El Gráfico 3.6 presenta una caracterización de dichas oportunidades, considerando tanto el horizonte temporal como el sector al que pertenecen. En términos de sectores, las mayores oportunidades de descarbonización se encuentran en el sector de pesca, aunque también se han identificado oportunidades relevantes en el resto de los sectores.

Como puede observarse, para el mediano plazo, el sector de pesca presenta tres oportunidades de descarbonización. La mayoría de los proyectos están relacionados con la electrificación de las camaroneras y la renovación de la flota pesquera. Según las empresas relevadas, esto implicaría una reducción de las emisiones tanto por la disminución paulatina de combustibles fósiles como por la mayor eficiencia que estos generarían. A su vez, la ventaja que posee este tipo de acciones es que son, en caso de obtener financiamiento, de relativo fácil desarrollo, además de ser proyectos genéricos que se pueden aplicar en cualquier empresa productiva. Dado que productos como el atún, las sardinas y el pescado congelado presentan —además de las ya mencionadas oportunidades de electrificación en parte de su proceso productivo— oportunidades de integración comercial, estos son considerados como oportunidades duales.

Gráfico 3.6. Rango de productos identificados como oportunidades de descarbonización en Ecuador



Fuente: elaboración propia con base en el trabajo de campo.

En el sector textil, se ha detectado como oportunidad a mediano plazo la eficiencia energética que se lograría producto de la renovación de la maquinaria en la producción de artículos como tejidos de punto, ropa deportiva, ropa interior y tejidos de mezclilla (ver el Recuadro 3.4 para detalle de un caso específico). De acuerdo con las entrevistas realizadas a empresas del sector, esto podría reducir el consumo de diésel en alrededor de un 33%. Estos productos también fueron distinguidos con oportunidades de integración comercial, con lo cual también representan una oportunidad dual.

Recuadro 3.4. El caso de las prendas deportivas y medias de *nylon*

INGESA es una empresa ecuatoriana constituida en 1963 y actualmente es una compañía líder de medias *nylon* en Ecuador. La empresa cuenta con las certificaciones internacionales de calidad Sedex, SMETA y Sanitized en todo su proceso productivo. Además, se encuentra integrada verticalmente, lo que permite dar seguimiento desde el proceso de hilatura del *nylon*, hasta la etapa de empaque.

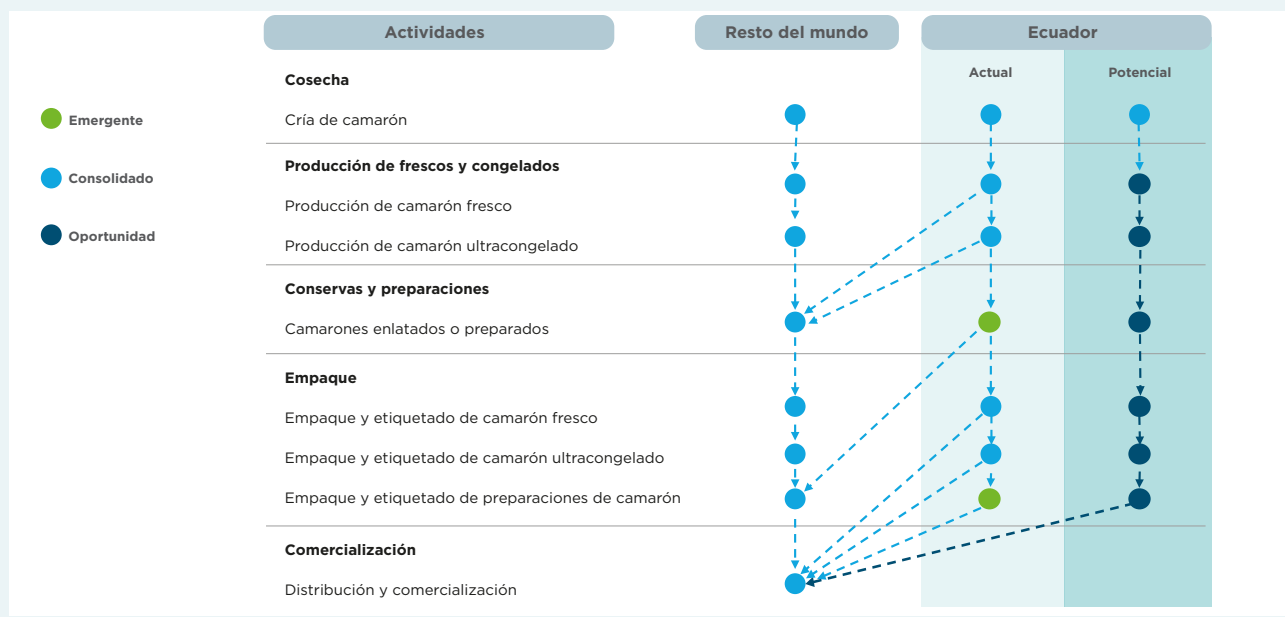
La firma cuenta con tres marcas: INGESA, que ofrece medias *nylon* y mascarillas; TSX Sportswear, línea de ropa deportiva sin costuras, para hombre y mujer; Tess Underwear, ropa interior para mujer. Para todo el proceso productivo emplea a 433 trabajadores, de los cuales el 70% son mujeres.

Los productos de INGESA y sus otras marcas se ofrecen tanto en el mercado nacional como en el internacional. Dentro del mercado local, se encarga de distribuir sus productos a la Corporación Favorita y Fybeca. Sus ventas internacionales llegan a mercados como Estados Unidos, Perú, Puerto Rico, Bolivia, Chile, Panamá y México; el mercado estadounidense es el principal destino de sus exportaciones y tiene a clientes como Walmart. Hasta el segundo semestre de 2022, las exportaciones de INGESA representaron el 20% de su producción total.

La empresa busca, en la actualidad, ampliar su participación en los mercados de Estados Unidos y Perú, a través de la venta de ropa térmica, maternal, interior, deportiva y de medias *nylon*, teniendo como ventaja la aceptación del producto en estos mercados y certificaciones que respaldan su calidad. También busca ingresar al mercado de Canadá y a los países de Centroamérica.

Asimismo, tiene como objetivo ampliar la capacidad productiva, para lo cual espera acceder a un financiamiento estimado de 2 millones de dólares, que se invertirán en la compra de maquinaria para el proceso de producción, tejido, teñido y secado. Se espera incrementar las exportaciones como resultado de la reducción en el *time-to-market*⁷⁵, además de contar con tecnología orientada a cada proceso y el constante desarrollo de fibras y productos finales.

Ilustración de potencial transformación de las cadenas



Fuente: elaboración propia con base en revisión de información sectorial y trabajo de campo.

⁷⁵ Tiempo que transcurre desde que se concibe un producto o servicio hasta que se lanza al mercado.

Por otro lado, la principal práctica de descarbonización en el sector de plásticos y caucho está ligada a la eficiencia energética y reposición de maquinaria para procesos de alta temperatura en envases, sacos de propileno y botas de uso industrial.

Considerando el horizonte temporal de largo plazo, se identificaron diez oportunidades en total. La mitad de estas corresponden al sector de pesca: la implementación de monitoreo y automatización para evitar desperdicios en el cultivo acuícola (a través de cámaras, sensores y el uso de inteligencia artificial para optimizar la cantidad y el momento de la liberación del alimento); el uso de sumideros de carbono en acuicultura (a través de almejas, mejillones, ostras o algas marinas); el uso de sistemas de gestión de energía a bordo para la optimización de áreas como refrigeración y rendimiento de motor; la descarbonización del suministro de electricidad en plantas procesadoras de pescado y la implementación de mejores prácticas para la reducción de desperdicios de pescado.

El sector de plásticos posee una oportunidad dentro de este horizonte temporal. Esta radica en la posibilidad de producir variantes sustitutas del plástico con el fin de volverlo más biodegradable. Ello requeriría químicas de polímeros completamente nuevas (Gandini, 2008; Hatti-Kaul *et al.*, 2020) que permitan, a través del diseño físico o químico, que los plásticos actuales puedan ser más reciclables o capaces de biodegradarse.

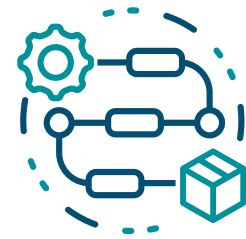
Existe una oportunidad dentro del sector textil: la de la circularidad de materiales y la adopción de técnicas de reciclaje. En otras palabras, resulta crucial la promoción de un cambio en la producción de prendas de mayor calidad con mayor vida útil y durabilidad, tendencia que ya ha comenzado en el país⁷⁶.

Dentro del sector automotriz, se identifican tres oportunidades. En primer lugar, se encuentra la electrificación de los elementos de transporte de carga de la cadena de suministro automotriz (tanto productos terminados como componentes intermedios). Además, se destaca el uso de energías renovables (por ejemplo, hidrógeno verde) para la fabricación de acero, aluminio, vidrio y baterías. Por último, se encuentra la adopción de técnicas de reciclaje de caucho para la producción de neumáticos.

Se identificaron siete oportunidades prospectivas. El sector de plásticos posee dos oportunidades asociadas. La primera es la mejora en la eficiencia energética y la electrificación en el proceso de conversión de polímeros a granel en productos plásticos para lograr reducir las emisiones (Van Geem *et al.*, 2019; Negri y Lighthart, 2021). En segundo lugar, se encuentra el uso de hidrógeno verde o amoníaco como combustible para suministrar calor en plantas productoras de plásticos, en reemplazo del gas natural u otros combustibles fósiles.

En el sector automotriz se identificaron dos oportunidades. En primer lugar, se halla el reciclaje de baterías y la selección de materiales reciclables a lo largo del proceso de diseño de vehículos automóviles. Otra oportunidad es la de la utilización de energías renovables en reemplazo de combustibles fósiles para la generación eléctrica en la fabricación de componentes electrónicos.

En el caso del sector textil, se identificó una oportunidad vinculada al uso de fuentes de generación eléctrica bajas en carbono para la producción (por ejemplo, mediante el uso de bombas de calor).



Las oportunidades de descarbonización se refieren a acciones específicas que se pueden implementar a lo largo del proceso de producción y comercialización de los bienes analizados para reducir su huella de carbono.

⁷⁶ La empresa ecuatoriana de moda lenta Remu Apparel ha iniciado este tipo de producción *slow fashion* (Pohlmann y Muñoz-Valencia, 2021).

La electricidad suministra gran parte de la energía necesaria para la iluminación, los motores, entre otros, en las plantas textiles, por lo que la descarbonización de la red es un requisito para la fabricación textil neta cero.

Por último, el sector de pesca posee dos oportunidades asociadas al rediseño de la flota pesquera. La primera es la de descarbonizar las fuentes de energía en el proceso de fabricación, mientras que, por otro lado, se destaca el desarrollo de sistemas de propulsión que reemplacen el uso de combustibles fósiles por fuentes alternativas con electricidad neta cero.

3.4 Estrategia de cadenas sustentables para Perú

3.4.1 Identificación de eslabones con alto potencial

En el caso de Perú, se observa que los eslabones identificados con mayor potencial de integración a CGV resultan ser los de extracción, cosecha, producción de frescos y congelados, y conservas y preparaciones en la cadena de pesca; materias primas, textiles y tejidos, y producción de prendas de vestir en textiles y confecciones; y transformación de plásticos y caucho, y producción de artículos de la cadena de plásticos y caucho⁷⁷.

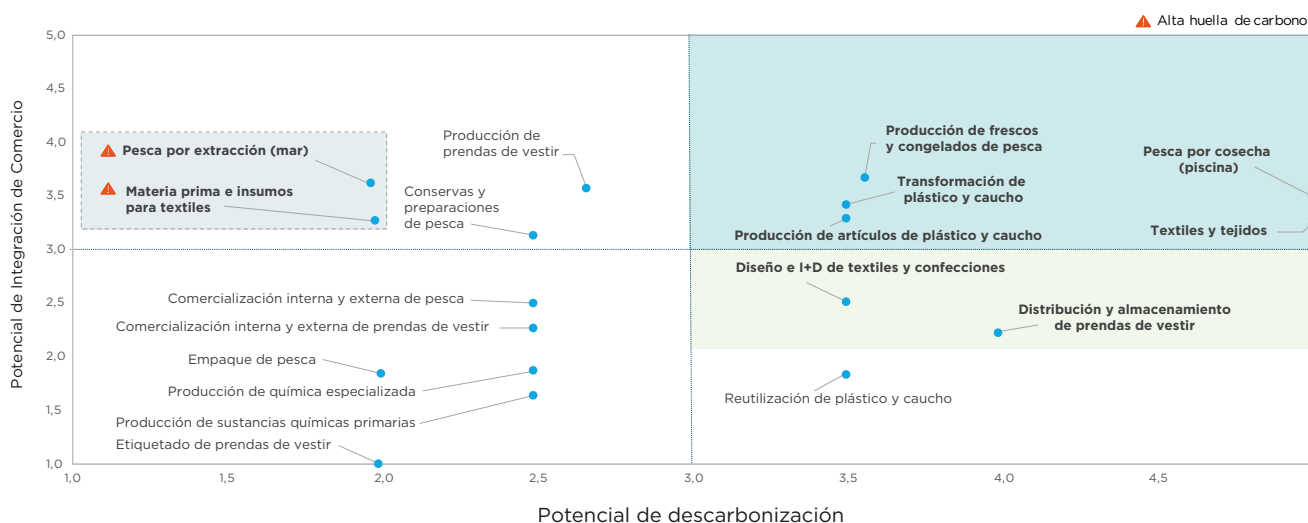
El Gráfico 3.7 presenta la mirada dual del potencial de los eslabones analizados, considerando tanto el potencial de integración como el de descarbonización. En primer lugar, se destaca arriba a la derecha un conjunto de eslabones con el potencial dual de incrementar las exportaciones por iniciativas de acortamiento de cadenas y de reducir las emisiones de CO₂ a través de dichas iniciativas (área azul del gráfico). Dentro de este conjunto aparecen actividades como “Producción de frescos y congelados de pesca”, “Pesca por cosecha” o “Textiles y tejidos”.

Este conjunto de eslabones de alto potencial es extendido para incorporar eslabones que, a pesar de contar con menor potencial de integración, tienen una alta capacidad de descarbonización (área verde del gráfico). En el caso de Perú, estos eslabones son los de “Distribución y almacenamiento de prendas de vestir” y “Diseño e I+D en textiles y confecciones”. En estos dos bloques, se enfoca principalmente el trabajo de campo y es donde se concentra la gran mayoría de oportunidades.

En el cuadrante inferior izquierdo, se encuentran eslabones con bajo potencial tanto de integración como de descarbonización como, por ejemplo, “Producción de química especializada”. Asimismo, en el cuadrante inferior derecho debajo del área verde aparece un eslabón que, si bien tiene un alto potencial de descarbonización, tiene un bajo potencial de integración (“Reutilización de plástico y caucho”).

De modo similar, en la parte superior izquierda aparece un conjunto de eslabones con alto nivel de integración de comercio, pero bajo potencial de descarbonización. Dentro de este grupo, resaltamos un subconjunto de eslabones con altos niveles iniciales de huella de carbono (señalados en el recuadro gris del Gráfico 3.7). Estos eslabones son “Pesca por extracción” y “Materia prima e insumos” en la cadena textil. Los otros eslabones que completan ese cuadrante, con menor incidencia en la huella de carbono, son los eslabones de “Producción de prendas de vestir” y “Conservas y preparaciones de pesca”.

⁷⁷ En el caso de Perú, no se incluyó el sector automotriz porque no fue considerado un sector de alto potencial dentro del estudio previo realizado.

Gráfico 3.7. Potencial de integración y de descarbonización en Perú**Cuadrantes de integración de comercio y descarbonización para Perú**

Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

3.4.2 Identificación de oportunidades de inserción comercial y descarbonización

3.4.2.1 Identificación de oportunidades de inserción en CGV

A partir del análisis de campo, se identificaron quince oportunidades en las tres cadenas analizadas para Perú⁷⁸ que podrían incrementar su participación en las CGV, siete de ellas son oportunidades que podrían materializarse a corto plazo y ocho, a mediano plazo. El Gráfico 3.8 muestra las oportunidades identificadas para Perú de acuerdo con su nivel de complejidad económica⁷⁹ y horizonte de tiempo necesario para que estas se materialicen. Como se mencionó previamente, se distingue entre dos grandes horizontes temporales: corto y mediano plazo.

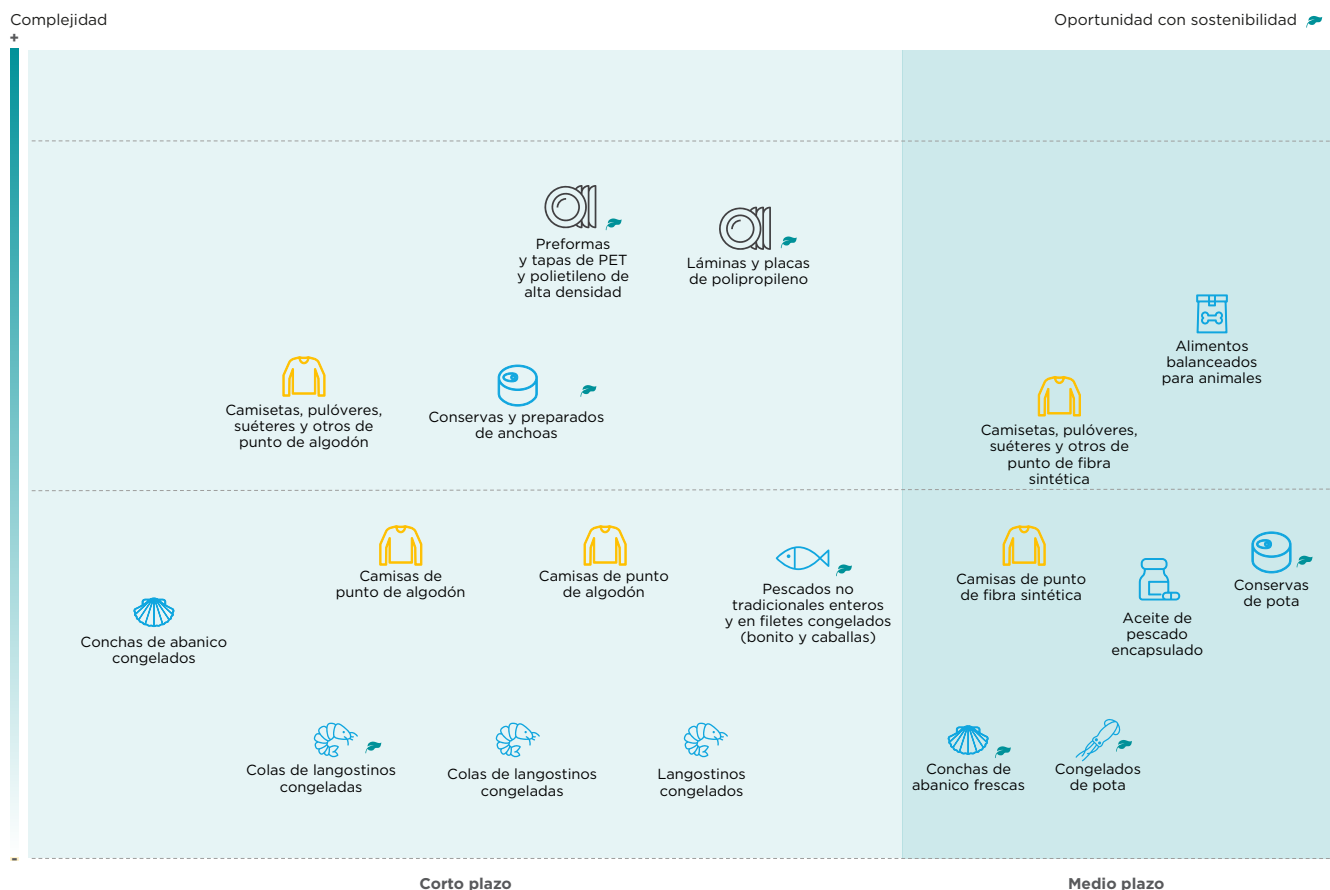
Del total de oportunidades identificadas, ocho corresponden a oportunidades duales que permiten impulsar tanto la inserción en CGV como la descarbonización⁸⁰. Algunos ejemplos de oportunidades duales identificadas en Perú incluyen “Colas de langostinos congeladas”, “Conservas y preparados de anchoas” y “Preformas y tapas de PET y polietileno de alta densidad”.

El análisis por sector muestra que el sector con mayor protagonismo es el de pesca, con nueve de las quince oportunidades encontradas. Le sigue el sector de textiles y confecciones, con cuatro oportunidades asociadas. Por último, se encuentra el sector de plásticos y caucho, con las dos oportunidades restantes.

⁷⁸ Recordemos que en el caso de Perú se excluye del análisis la cadena automotriz, dado que aún se encuentra en un nivel de desarrollo altamente incipiente.

⁷⁹ En términos del trabajo de Hausmann *et al.* (2011); es decir, vinculada al nivel de sofisticación y capacidades necesarias para producir esos bienes.

⁸⁰ Identificadas con una hoja verde al lado.

Gráfico 3.8. Rango de productos identificados como oportunidades de inserción en CGV en Perú

Fuente: elaboración propia con base en la metodología anteriormente descrita.

En el corto plazo se observa un total de siete oportunidades, que se distribuyen a lo largo de los tres sectores analizados. Las oportunidades enumeradas incluyen bienes que pasan por distintos procesos de transformación. Por ejemplo, productos como las conchas de abanico congelado, cuyo proceso de transformación implica solo la cadena de congelado, tiene una complejidad baja para ampliar su producción. En contraste, productos de mayor valor agregado, como los alimentos balanceados para animales requieren, entre otros aspectos, de maquinaria especial y capital humano con conocimiento específico, implicando un proceso productivo más complejo y de mayor tiempo, sumado a otros requerimientos específicos.

Las oportunidades identificadas en el sector de pesca son las menos complejas, pues, aunque su producción requiere de la adquisición de capacidades adicionales —como maquinaria y/o equipamiento especial—, el país cuenta con procesos desarrollados y la experticia necesaria para su producción. En este sector, en particular, se identifican cuatro oportunidades: conchas de abanico congeladas, langostinos enteros y en colas congelados, pescados eviscerados y en filetes congelados de especies “no tradicionales”, y conservas y preparados de anchoas (ver el Recuadro 3.5 para el detalle sobre un caso particular de esta cadena).

Recuadro 3.5. El caso de Transmarina

Transmarina es una mediana empresa de capitales ecuatorianos y peruanos fundada en 1980 que produce conservas de pescado, harina de pescado, y pescado y pota congelados. Sus rubros de exportación son las conservas de listado, bonito y atún, así como harina de pescado y otros hidrobiológicos a partir de material residual. En 2021 exportó 1,2 millones de dólares —78% en preparaciones y conservas de pescado—, destinados a Ecuador (55%), Estados Unidos (27%), Japón (15%) y Taiwán (3%).

La pesca de los productos que no sean anchoveta para pescado congelado se hace a través de naves artesanales que venden su pesca a Transmarina. Durante 2021, la firma adquirió un túnel IQF chino por 500 mil dólares para ampliar su capacidad de congelación y, por ende, de exportación.

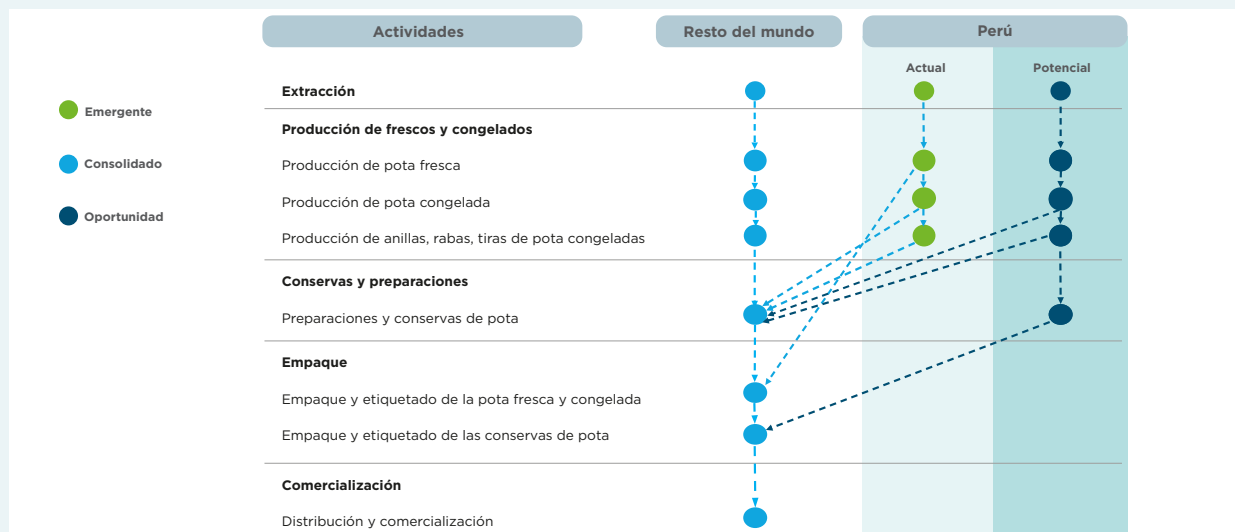
En su proceso productivo, las máquinas utilizan vapor para hacer conservas y procesar pota. Se requiere mucha inversión y tecnología en automatización de procesos para poder sustituir la mano de obra, que es cada vez más escasa por el boom de la agroindustria. Para ello, la firma debe obtener líneas de financiamiento, aunque las condiciones actuales para acceder a ellas se han vuelto más restrictivas.

La empresa cuenta con certificaciones de calidad e inocuidad alimentaria (BRC), producción segura de alimentos (HACCP), seguridad en el comercio (BASC), entre otras, y en el curso de los últimos años han migrado de GLP a gas natural, reduciendo costos y emisiones. Adicionalmente, esta firma tiene planes a mediano plazo de introducir el uso de paneles solares. En agua se trabaja con pozos, pues no tienen acceso a redes de agua ni desagüe, así como tampoco a red eléctrica.

Entre las oportunidades se encuentran la ampliación en la oferta de exportaciones en pota congelada, filetes anillos, rabas de pota y otros productos de pota con mayor valor agregado. En el caso de anillos y rabas, el túnel IQF permitirá en muy corto plazo iniciar exportaciones, dado que hay importadores de Estados Unidos que están esperando que ya opere dicho túnel para poder recibir exportaciones.

En el largo plazo se planea ampliar la oferta de exportaciones de pescado congelado de especies como perico (maji maji), productos con sellado al vacío, ovas de pez volador y conservas de ovas transformadas tipo caviar (v.g. en China una lata de 50 a 100 gramos se vende a 20 y 25 dólares).

Ilustración de potencial transformación de las cadenas



En el sector de textiles y confecciones se identifican dos oportunidades con una complejidad media que requiere del desarrollo de capacidades adicionales para su producción a pesar de los procedimientos con los que se cuentan. Estas se relacionan con fibras de algodón e involucran los siguientes productos: camisetas, suéteres, pulóveres, chaquetas, chalecos y camisas de punto. Finalmente, en el sector de plásticos y caucho se encuentran dos oportunidades que poseen una complejidad levemente superior a la de los otros dos sectores, lo que implica necesidades adicionales para su producción: láminas y placas de polipropileno, y preformas y tapas de PET y polietileno de alta densidad.

Por último, en el mediano plazo se identificaron oportunidades en los sectores de pesca y textiles y confecciones. Este tipo de oportunidades, a diferencia de las anteriores, requiere de procesos aún no implementados por las empresas, los cuales implican mayor planeamiento, desarrollo de capacidades tecnológicas y fortalecimiento de los procesos productivos. Esto implica, a su vez, una mayor necesidad de financiamiento y la reducción significativa o la eliminación de ciertos obstáculos estructurales⁸¹. Adicionalmente, la mayor complejidad de ciertos productos identificados viene de la mano de impactos positivos sobre la economía peruana, como el fortalecimiento de los encadenamientos productivos y el capital humano, así como mayores niveles de innovación y transferencia de conocimientos y de tecnología.

En el sector de pesca, se detectaron cinco oportunidades: conchas de abanico frescas, pota congelada y en conservas, aceite de pescado encapsulado y alimentos balanceados para animales a partir de harina de pescado. Por su parte, en el sector de textiles y confecciones se encuentran dos oportunidades relacionadas con fibras sintéticas: camisas de punto, y camisetas, suéteres, pulóveres, chaquetas, chalecos y otros productos similares (ver el Gráfico 3.8).

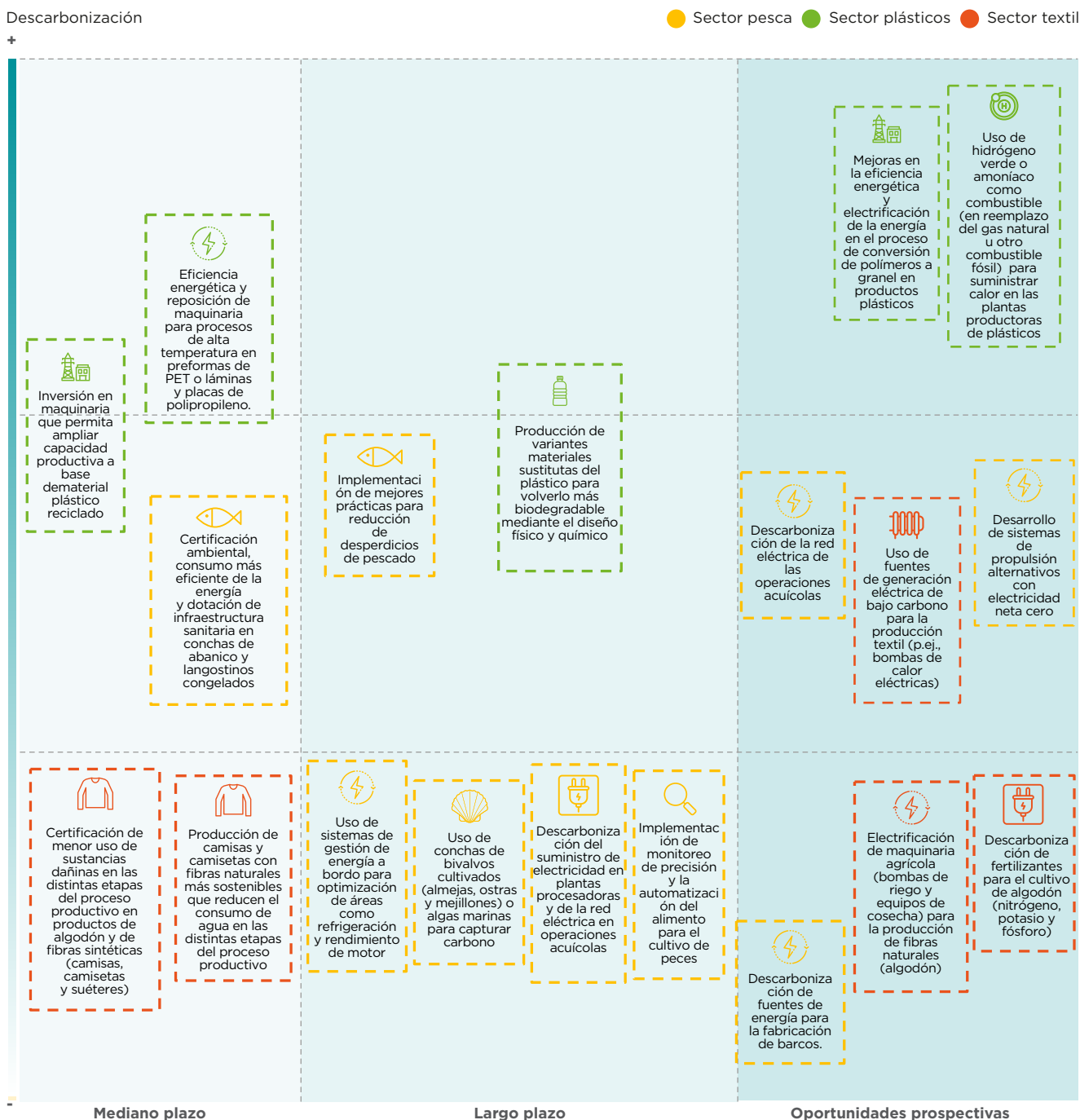
3.4.2.2 Identificación de oportunidades de descarbonización

Como mencionamos previamente, las oportunidades de descarbonización refieren a acciones específicas que se pueden implementar a lo largo del proceso de producción y comercialización de los bienes analizados para reducir su huella de carbono. En total, se detectaron diecinueve oportunidades de descarbonización para Perú. La mayor parte de estas se ubica en un horizonte temporal de más largo plazo y cerca de la mitad se concentra en el sector de pesca.

El Gráfico 3.9 muestra las oportunidades de descarbonización identificadas para Perú de acuerdo con el nivel de descarbonización asociado y el horizonte temporal necesario para lograr su materialización. Para el horizonte de medio plazo, el sector de plásticos y caucho presenta dos oportunidades de descarbonización. En primer lugar, se halla la posibilidad de aumentar la inversión en maquinaria, lo que permitiría ampliar la capacidad productiva con base en material plástico reciclado. Por otro lado, se encuentra la mejora en la eficiencia energética y la reposición de maquinaria para procesos de alta temperatura en productos de PET o láminas y placas de polipropileno (Van Geem *et al.*, 2019; Negri y Ligthart, 2021).

⁸¹ La sección siguiente aborda los principales obstáculos identificados. Para ver la lista detallada de obstáculos, ir al Anexo.

Gráfico 3.9. Rango de productos identificados como oportunidades en Perú



Fuente: elaboración propia en base al trabajo de campo.

En el sector textil, se detectaron dos oportunidades: la certificación por el menor uso de sustancias dañinas en las distintas etapas del proceso productivo en productos de algodón y fibras sintéticas (como, por ejemplo, camisas, camisetas y suéters) y, por otro lado, la producción de este tipo de productos con fibras naturales más sostenibles que reduzcan el consumo de agua en las distintas etapas de producción (ver el Recuadro 3.6).

Recuadro 3.6. El caso de las prendas de vestir de algodón

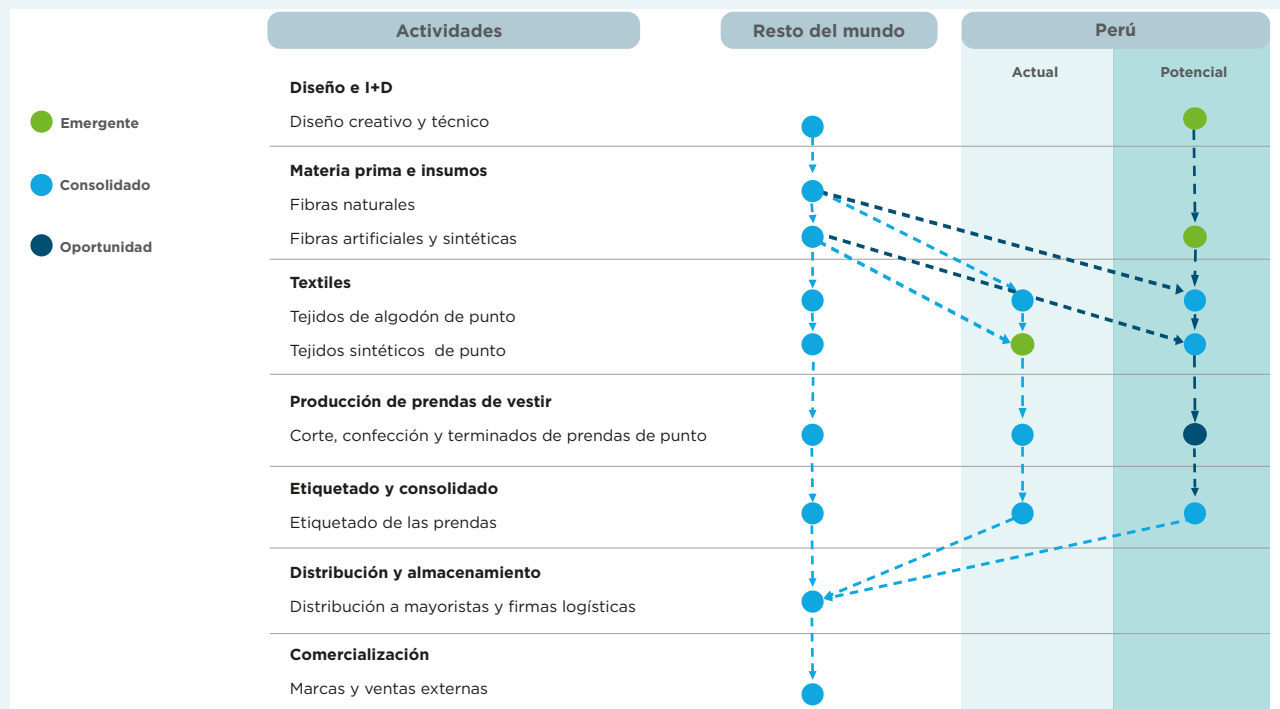
Textil Camones es una empresa peruana mediana fundada en 1995 y exporta prendas de vestir a Estados Unidos, España, Italia, Reino Unido y gran parte de los países de Sudamérica. Está integrada verticalmente para la fabricación de una gran diversidad de telas y prendas de vestir de tejido de punto y produce también prendas de tejidos planos e indumentaria para el sector médico, tanto en prendas reutilizables como descartables. Asimismo, exporta prendas de vestir tales como camisetas, polos, vestidos, blusas, *tanks*, *hoodies*, casacas, pantalones de algodón y otros tipos de fibra y mezclas como viscosa, modal, algodón modal y poliéster.

Dentro de su compromiso de crecimiento sostenible, recientemente han comenzado a producir prendas con mezclas de algodón con fibras celulósicas lyocell, que permiten un menor uso de algodón y reducen el consumo de agua. También emplea colorantes naturales para reducir el uso de colorantes químicos.

La empresa tiene planes de expansión, para lo cual se prevé iniciar la construcción de una planta de hilandería en 2023, que se estima tenga un costo aproximado de 45 millones de dólares. Con esta inversión se prevé la ampliación de su capacidad productiva para lograr una mayor internalización y ser una transnacional textil integrada en tres eslabones. La idea es producir hilos sostenibles, usando fibra natural y productos reutilizables. Los primeros procesos de construcción de la nave de hilandería se harán en 2023, una vez que se cuenten con las máquinas compradas.

Los primeros lotes de hilo sostenible estarán producidos para mediados de 2024. Se espera que hacia el año 2025 la producción satisfaga parte de su consumo de fibra. Además, la empresa busca fortalecer su participación en CGV a través de la ampliación de las exportaciones al mercado de Estados Unidos. En la actualidad, este país representa el 20% de las exportaciones y se espera llegar al 60% en 2025 e introducir nuevas variedades de prendas.

Ilustración de potencial transformación de las cadenas



Fuente: elaboración propia con base en revisión de información sectorial y trabajo de campo.

Dentro del sector de pesca, se halla la posibilidad de obtener certificaciones ambientales en productos como conchas de abanico y langostinos, que promuevan un consumo más eficiente de la energía.

Al considerar el horizonte temporal de largo plazo, se identificaron seis oportunidades en total, cinco de las cuales están asociadas al sector de pesca: la implementación de monitoreo y automatización para evitar desperdicios en el cultivo acuícola (a través de cámaras, sensores y el uso de inteligencia artificial para optimizar la cantidad y el momento de la liberación del alimento); el uso de sumideros de carbono en acuicultura (a través de almejas, mejillones, ostras o algas marinas); el uso de sistemas de gestión de energía a bordo para optimización de áreas como refrigeración y rendimiento de motor; la descarbonización del suministro de electricidad en plantas procesadoras de pescado⁸² y la implementación de mejores prácticas para la reducción de desperdicios de pescado.

El sector de plásticos posee una oportunidad dentro de este horizonte temporal. Esta radica en la posibilidad de producir variantes sustitutas del plástico con el fin de volverlo más biodegradable. Esto requeriría químicas de polímeros completamente nuevas que permitan, a través del diseño físico o químico, hacer que los plásticos actuales puedan ser más reciclables o capaces de biodegradarse (Gandini, 2008; Hatti-Kaul *et al.*, 2020).

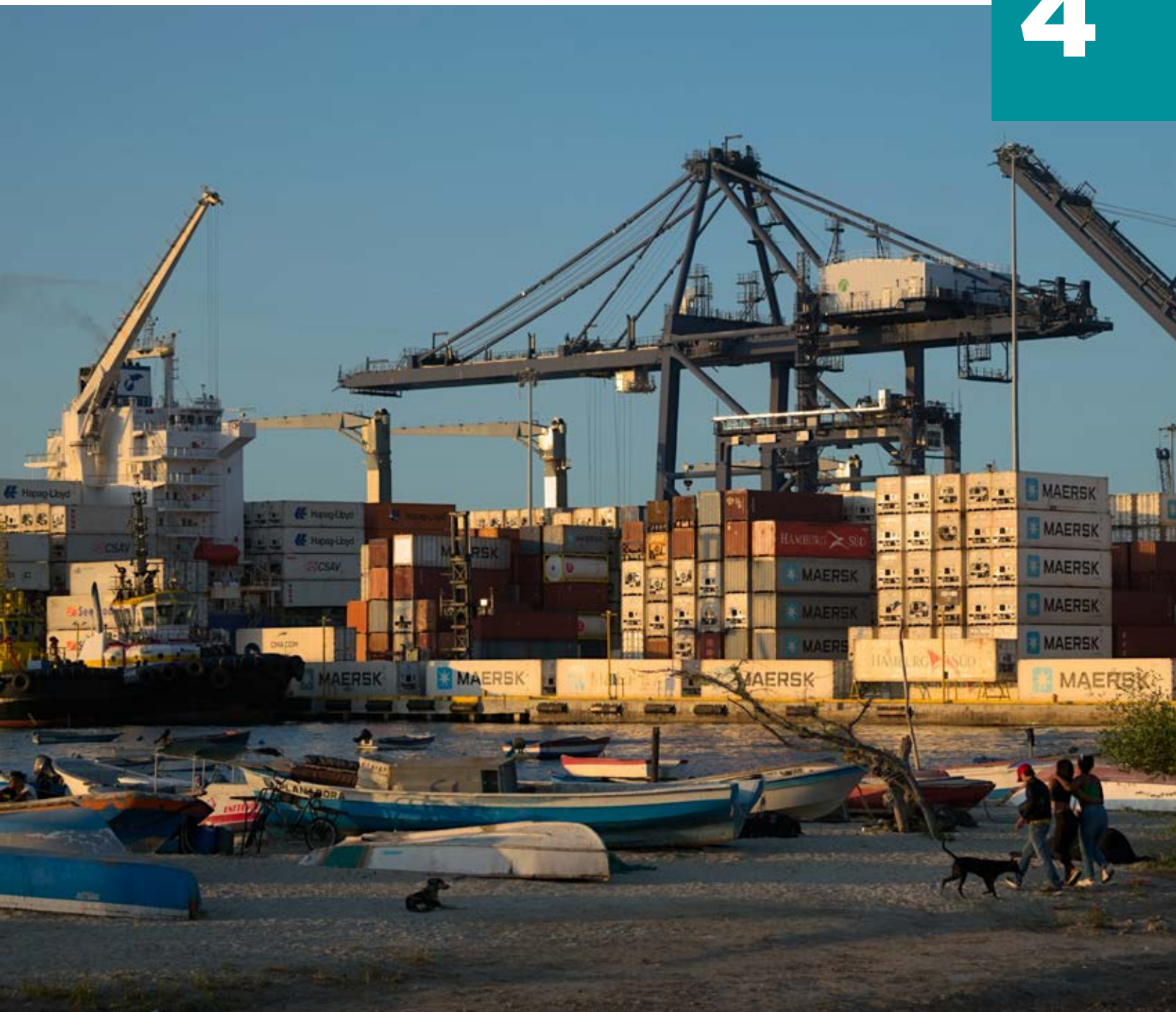
Finalmente, se identificaron ocho oportunidades prospectivas. El sector de plásticos posee dos oportunidades asociadas. La primera es la mejora en la eficiencia energética y la electrificación en el proceso de conversión de polímeros a granel en productos plásticos para lograr reducir las emisiones (Van Geem *et al.*, 2019; Negri y Ligthart, 2021). En segundo lugar, se encuentra el uso de hidrógeno verde o amoníaco como combustible para suministrar calor en plantas productoras de plásticos, en reemplazo del gas natural u otros combustibles fósiles.

En el caso del sector textil, se identificó, en primer lugar, una oportunidad vinculada al uso de fuentes de generación eléctrica bajas en carbono para la producción (por ejemplo, mediante el uso de bombas de calor). La electricidad suministra gran parte de la energía necesaria para la iluminación, los motores, entre otros, en las plantas textiles, por lo que la descarbonización de la red es un requisito para la fabricación textil neta cero⁸³. En segundo lugar, se halla la electrificación de la maquinaria agrícola (por ejemplo, equipos de cosecha) para la producción de fibras naturales, como el algodón. Finalmente, se ubica como tercera oportunidad la descarbonización de fertilizantes para el cultivo de dicha fibra.

Por último, el sector de pesca posee tres oportunidades asociadas al rediseño de la flota pesquera. La primera es la de descarbonizar las fuentes de energía en el proceso de fabricación de barcos. En segundo lugar, se destaca el desarrollo de sistemas de propulsión para reemplazar el uso de combustibles fósiles por fuentes alternativas con electricidad neta cero. Por último, se halla la descarbonización de la red eléctrica de las operaciones acuícolas.

⁸² La mayoría de los procesos que se encuentran en una planta típica de procesamiento de pescado son eléctricos o están aptos para la electrificación.

⁸³ Los requisitos de calentamiento en la producción de textiles oscilan entre 40 °C y 160 °C, y el extremo superior del rango se utiliza para teñir. Las bombas de calor eléctricas ya pueden suministrar calor en el rango de 90 °C a 150 °C, y las soluciones para superar los 150 °C ya están completando con éxito proyectos de demostración (Arpagaus *et al.*, 2018). Por lo tanto, la electrificación completa de la producción textil con electricidad de red descarbonizada ya es una posibilidad técnica.



AGENDA

4. AGENDA PARA LA INTEGRACIÓN SUSTENTABLE DE LAS CADENAS EN LA REGIÓN ANDINA

A continuación, presentamos un conjunto de prioridades estratégicas que se identificaron a lo largo del estudio con el objetivo de impulsar una mayor inserción en cadenas regionales y globales de valor de los sectores estudiados, avanzando al mismo tiempo en su descarbonización. Cada una de las prioridades está asociada a uno o más puntos críticos que inhiben el desarrollo de las oportunidades de integración y descarbonización identificadas anteriormente.

4.1 Prioridades estratégicas para avanzar hacia una mayor inserción en cadenas regionales y globales de valor

En total, se identificaron cinco prioridades estratégicas para fortalecer la inserción regional e internacional de las cadenas de valor analizadas. Las prioridades identificadas se vinculan a: (i) fortalecimiento del ecosistema de soporte del comercio; (ii) desarrollo de capacidades con empresas y trabajadores; (iii) fortalecimiento de las redes de proveedores locales; (iv) adopción de mejores prácticas para certificación y acceso a mercados globales; y (v) financiamiento para facilitar el acceso a maquinaria y equipo productivo. A continuación, se desarrolla cada una de ellas.

Fortalecimiento del ecosistema de soporte del comercio

El conjunto de instituciones, infraestructura y procesos vinculados a la promoción y facilitación comercial es un habilitador fundamental para la inserción internacional de los sectores productivos. Para fortalecer este ecosistema, es necesario invertir en capacidades, plataformas y en proyectos específicos.

En términos de capacidades, es clave impulsar el fortalecimiento institucional de las agencias de promoción de exportaciones y atracción de inversiones. Ello permitirá generar mecanismos efectivos de promoción de las exportaciones y la creación de programas de formación de talento de empresas en habilidades de comercialización internacional, gestión de ventas en mercados extranjeros y uso de canales digitales de venta para exportaciones.

La mejora de procesos aduaneros resulta igualmente importante para avanzar en este sentido. Por ejemplo, se requeriría una revisión y modernización de procedimientos de gestión de riesgos en fronteras —terrestres, fluviales, marítimas y aéreas— que busquen la integración de los diferentes sistemas de riesgos de las entidades encargadas. A su vez, se propone socializar con mayor fuerza las ventajas del uso de la declaración anticipada, haciendo énfasis en las facilidades que genera en el ingreso de las mercancías. Este conjunto de medidas ayudaría a reducir los costos y tiempos en operaciones aduaneras y de comercio exterior que deben enfrentar las empresas.

A su vez, se sugiere priorizar la implementación de sistemas y procesos para lograr la automatización y digitalización de la revisión de la mercancía y entrega de requisitos para el comercio exterior.

Es importante destacar que estas medidas deben ir acompañadas por un fortalecimiento de la infraestructura comercial en los tres países estudiados. Para ello, será importante avanzar en el desarrollo de la infraestructura logística de puertos y realizar propuestas de normas que promuevan la libre competencia en las transacciones que determinan el costo del transporte de la carga. Esto permitiría paliar los efectos de los elevados costos logísticos, en particular aquellos asociados al transporte de carga.

Desarrollo de capacidades con empresas y trabajadores

La falta de capacidades se identifica como una de las principales barreras para una mayor inserción internacional de los sectores analizados. Más allá de las carencias de talento específico, típicamente también se asocia esta brecha con bajos niveles de productividad y una alta informalidad.

Por ejemplo, en el caso de la cadena textil, se identificaron brechas en los tres países estudiados. Una mejora en las habilidades dentro del sector podría lograr una mayor productividad laboral y suplir las carencias de capital humano que se observan al analizar el desempeño en ciertas habilidades, reduciendo de esta forma la informalidad laboral. Esto permitirá lograr un mayor valor de la producción con relación al costo de producción y de la mano de obra.

En el caso de la cadena automotriz, es fundamental que los trabajadores tengan las habilidades necesarias y suficientes que les permitan la adopción de técnicas digitales especiales para la fabricación de autopartes y componentes competitivos.

Para mejorar la calidad y competitividad de las oportunidades del sector pesquero y fortalecer su inserción internacional se sugiere, en primer lugar, el desarrollo de un programa que promueva la introducción de técnicas de trazabilidad, en particular para la pesca artesanal, y el desarrollo de los sistemas de información requeridos para certificar dicha trazabilidad. Esto permitirá mejorar las capacidades empresariales para la gestión, I+D, adopción de paquetes tecnológicos y manejos sanitarios, que están entre las principales limitantes de la cadena.

En la cadena de plásticos, se sugiere invertir en la mejora de las cualificaciones en el uso de materiales reciclados para la fabricación de productos que permitan minimizar y valorizar los residuos sólidos y aplicar buenas prácticas de producción e implementación de tecnologías.

Fortalecimiento de las redes de proveedores locales

La falta de acceso a proveedores adecuados a precios competitivos es un fuerte obstáculo para el impulso de las industrias estudiadas. Resulta fundamental impulsar el desarrollo de proveedores locales para fortalecer la competitividad, con particular foco en las pymes.



Se identificaron cinco prioridades estratégicas para fortalecer la inserción regional e internacional de las cadenas de valor analizadas, incluyendo el fortalecimiento del ecosistema de soporte del comercio y el desarrollo de capacidades con empresas y trabajadores.

Por ejemplo, el diseño e implementación de líneas de crédito que faciliten la tecnificación de los procesos productivos de las pymes que pueden ser proveedoras de empresas ancla permitiría expandir la oferta productiva de insumos.

Este tipo de apoyos transversales deben ir acompañados de intervenciones específicas que ayuden a fortalecer las redes de proveeduría de las cadenas locales y regionales de sectores específicos. Por ejemplo, en la cadena textil se identificó la necesidad de diseñar e implementar una estrategia de fortalecimiento de la oferta de materias primas nacionales. Dicha estrategia debe ir de la mano de un programa de desarrollo de proveedores de hilados y telas que permita incrementar la calidad y disponibilidad de insumos con los requerimientos necesarios para confecciones de calidad.

En la cadena automotriz, es necesario avanzar en programas que fortalezcan las capacidades locales en proveedores *Tier 2* y *Tier 3*. Esto debería incluir capacitaciones y asesoría empresarial sobre prácticas de *lean manufacturing* (fabricación ajustada), digitalización de procesos de producción y adopción de estándares de calidad.



La falta de capacidades se identifica como una de las principales barreras para una mayor inserción internacional, asociada a bajos niveles de productividad y alta informalidad.

Adopción de mejores prácticas para certificación y acceso a mercados globales

La falta de conocimiento de requisitos técnicos para exportar es una importante barrera para la integración a CGV, particularmente para las pymes. En el caso específico de alimentos y medicamentos, la falta de cumplimiento de certificaciones y la ausencia de capacidades para obtener permisos ante la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) es una gran barrera para la mayor internacionalización del sector.

Por ejemplo, en la cadena de pesca, se requiere diseñar e implementar un programa de capacitaciones y apoyo para la adaptación de estándares productivos en el eslabón de cosecha y acuicultura, haciendo énfasis en aquellos establecidos por la FDA. A su vez, el requisito de obtener certificaciones en esta cadena para acceder a mercados internacionales hace necesarios el diseño y la implementación de un programa de capacitaciones para la adaptación de estándares productivos que permitan actualizar los procesos de producción, en particular los establecidos por la FDA. Este programa debería identificar medidas sanitarias y fitosanitarias, así como los requisitos técnicos exigidos en los mercados extranjeros y otorgar financiación para su cumplimiento.

Acceso al financiamiento productivo

El limitado acceso a líneas de crédito en la región es uno de los elementos que inhiben la adopción, por ejemplo, de maquinarias y equipos necesarios para fortalecer la productividad e impulsar el crecimiento. En este contexto, resulta relevante el diseño e implementación de programas de apoyo y financiamiento que impulsen la tecnificación de los procesos productivos, el diseño de nuevos productos y la expansión de la oferta de producción del país.

Los tres países requieren de inversiones para mejorar la eficiencia energética en el sector de pesca. Esto podría permitir abordar la falta de recursos para mejoras en el rendimiento de granjas de cultivo, así como la actualización de la flota pesquera. En todos los casos, se identificó que la falta de acceso al crédito es uno de los factores limitantes claves que hacen que estas inversiones no se lleven a cabo.

En el caso de la cadena textil, donde la oferta de fibras naturales es limitada y la producción de algodón enfrenta obstáculos de escala y calidad, se debería apoyar el acceso a financiamiento de empresas e institutos privados que realicen I+D para aumentar sus capacidades y permitir la mejora en su tecnología, entre otros, con el propósito de aumentar rendimientos en la producción de algodón en los cultivos actuales y lograr una mayor difusión de las técnicas y tecnologías a productores pequeños y medianos.

Finalmente, en el caso del sector de plásticos, se contempla la promoción de garantías y/o inversiones de capital en empresas estratégicas para realizar investigación específica y ampliar capacidades que permitan el desarrollo de resinas especiales para la producción de insumos a costos nacionales. Esto le permitiría al sector su expansión y una mayor inserción en las CRV y CGV, ampliando de esta forma la limitada capacidad que hoy posee para producir, dados los altos costos de importar materia prima.



4.2 Prioridades estratégicas para avanzar hacia la descarbonización de las cadenas de valor

En total, se identificaron cinco prioridades estratégicas para impulsar la reducción de la huella de carbono de las cadenas estudiadas en la región: (i) fortalecimiento de capacidades institucionales y regulatorias para impulsar la descarbonización; (ii) apoyo financiero para la implementación de proyectos de energía limpia y economía circular; (iii) adopción de mejores prácticas para sostenibilidad; (iv) financiamiento para facilitar acceso a tecnologías y equipos habilitantes para descarbonizar; y (v) fortalecimiento de capacidades y procesos de acopio y reciclaje de materiales. A continuación, se detallan cada una de ellas.

Fortalecimiento de capacidades institucionales y regulatorias para impulsar la descarbonización

Para avanzar en la agenda de descarbonización, es fundamental contar con una adecuada planificación estratégica, así como con las adecuadas capacidades y recursos para diseñar e implementar políticas y regulaciones específicas que ayuden a avanzar en esta agenda. A pesar de ciertos avances, aún se observan importantes áreas de mejora.

Para los países analizados, resulta fundamental desarrollar programas de fortalecimiento de capacidades institucionales para implementar estrategias nacionales ligadas a la economía circular y la eficiencia energética. Dichos programas permitirían mejorar la capacidad de ejecución de ministerios y agencias sectoriales, y promover recursos energéticos descentralizados. El alcance de estos programas podría considerar un foco táctico en las cuatro cadenas del estudio en las que se encontraron oportunidades concretas que podrían actuar como efecto demostración para otros sectores. Por ejemplo, se plantea la posibilidad de diseñar instrumentos que incentiven la inversión privada en fuentes de generación eléctrica sostenibles, con el fin de dotar a la economía con herramientas concretas de incentivos a la adopción de tecnologías para incrementar la eficiencia energética, reducir las emisiones de GEI y aumentar la circularidad.

La escasa promoción de fuentes no convencionales de energía renovable es el resultado, en cierta medida, de un marco institucional y regulatorio que requiere fortalecimiento para la promoción de los recursos descentralizados y las fuentes renovables no convencionales (FNCER) como paneles fotovoltaicos, turbinas eólicas o biogeneración. Por ello, será relevante impulsar un trabajo para incorporar elementos de la estrategia de economía circular e incentivar la profundización de los recursos energéticos descentralizados (RED). Esto se debe a que, en la actualidad, son escasas las condiciones regulatorias para la promoción extensiva de generación a través de los RED, lo que limita la monetización de los excedentes energéticos de los inversionistas. En este sentido, sería recomendable trabajar en una regulación favorable para alcanzar una mayor penetración de tecnologías novedosas como los RED.

El fortalecimiento de la estrategia regulatoria se identificó como un factor importante para el impulso de la cadena automotriz. En Colombia y Ecuador, dar una mayor claridad a la hoja de ruta de regulación ambiental del parque automotor y optimizar los incentivos que hoy existen para la reposición de automóviles por tecnologías eléctricas o híbridas redundaría en mayores inversiones en fabricación y comercialización de este tipo de vehículos.

Impulso a la energía limpia y economía circular

La baja disponibilidad de capital para financiar proyectos de economía circular y energías alternativas, así como el desconocimiento del sector financiero y sus instrumentos hacen que sea necesario mejorar las capacidades de formulación y estructuración financiera de proyectos, reduciendo los perfiles de riesgo percibidos de las empresas.

Se pueden explorar distintos instrumentos para impulsar este tipo de proyectos, como la estructuración y emisión de bonos temáticos (“bono verde”) para financiar proyectos de descarbonización. Adicionalmente, se podría constituir un fondo de finanzas combinadas o *blended finance*, de carácter catalítico, con un compartimento para eficiencia energética y uno para economía circular enfocado en mejorar la calidad crediticia de los proyectos. Estos fondos podrían estar acompañados de una facilidad para identificar, priorizar y estructurar proyectos de inversión.

También se podría evaluar la conveniencia de impulsar el desarrollo de compañías de servicios energéticos (Energy Service Companies o ESCO) para que acompañen a aquellas empresas que no cuentan con suficiente conocimiento sobre los beneficios económicos de descarbonizar, ni con la experticia técnica, la sofisticación financiera ni el perfil crediticio, para ayudarlas a implementar proyectos de descarbonización. En ese sentido, las ESCO actuarían como *market makers* (creadoras de mercado) en el mercado de la eficiencia energética o economía circular dado que aportan sus capacidades técnicas y financieras, invierten a riesgo y se remuneran de acuerdo con los ahorros generados.

Adopción de mejores prácticas para sostenibilidad

La baja capacidad técnica en las pymes, relacionada con la identificación, priorización y estructuración de proyectos que permitan adoptar estándares ambientales internacionales, técnicas avanzadas de producción, tecnologías limpias y economía circular, representa un gran obstáculo para la descarbonización de las cadenas estudiadas⁸⁴.

Es recomendable el desarrollo de un programa para identificar y priorizar proyectos financiables de economía circular. Esto permitirá estructurar un conjunto de modelos de negocio de bajas emisiones ilustrativos, que sirvan como ejemplos prácticos para las pymes.

Estas medidas deberían ir acompañadas de intervenciones específicas que permitan abordar la problemática de cada cadena en cada país. Por ejemplo, en el caso de la pesca, es fundamental que las empresas certifiquen sus plantas para promover las exportaciones y e implementar procesos de Buenas Prácticas Acuícolas (BPA) en estanques, así como garantizar la calidad del agua. Para ello, también podría ser útil implementar un programa de coordinación público-privada que permita la adaptación de buenas prácticas acuícolas y sellos sostenibles entre los productores pequeños y medianos de la pesca y la acuicultura.

En el caso de la cadena textil, una parte importante del reto para incrementar su penetración a mercados de alto valor radica en la adopción de prácticas y certificaciones de sostenibilidad que exigen los consumidores en el mercado de destino y que acompañan a las ya existentes condiciones de alta calidad de materias primas (sobre todo en el caso del algodón en Perú), telas y de prendas de tejido de punto. En este sentido, se sugiere diseñar e implementar programas público-privados de apoyo para la adaptación de estándares productivos y sellos de sostenibilidad en el abastecimiento de textiles. Esto responde al bajo nivel de adopción en el sector de sellos de sostenibilidad tipo Bluesign y otros estándares ambientales, debido al desconocimiento de modelos de negocio que hagan factible la inversión en este tipo de sellos, y a las bajas capacidades para adoptarlos.



**En total,
se identificaron
cinco prioridades
estratégicas
para impulsar
la reducción
de la huella de
carbono de las
cadenas estudiadas
en la región.**

⁸⁴ Según el último Índice Global de Competitividad Sostenible, en su pilar de eficiencia de los recursos —el cual mide el manejo de los recursos en materia energética, de agua y materias primas—, Colombia se ubicó en la posición 63 entre 180 economías analizadas, por debajo de países en la región como Uruguay (7), Costa Rica (14) y Panamá (29) (Solability, 2021).

Financiamiento para facilitar acceso a tecnologías y equipos habilitantes para descarbonizar

Además del fortalecimiento de procesos, conocimiento y capacidades, avanzar hacia la descarbonización requiere muchas veces la incorporación de nuevas tecnologías y equipos que permiten reducir la huella de carbono del proceso productivo. Este tipo de prácticas no son tan conocidas en el sistema financiero y suelen tener horizontes largos de implementación haciendo dificultosa su financiación.

Por ejemplo, dadas las exigencias del congelado para la exportación en el sector de pesca, es necesario realizar inversiones en plantas de ultracongelado, las cuales, muchas veces, son de difícil acceso para las empresas debido a sus altos costos y a largos períodos de amortización.

El sector de pesca cuenta con importantes oportunidades de descarbonización, puesto que sus procesos productivos en extracción y en cosecha están potencialmente sujetos a actualizaciones tecnológicas, a reposiciones de maquinaria y a la adopción de nuevas técnicas. Sin embargo, dentro del sector se observa obsolescencia tecnológica y falta de acceso a financiamiento para mejorar el rendimiento o renovar la flota pesquera.

En la cadena de plásticos, la baja inversión en investigación, desarrollo e innovación limita el acercamiento de tecnologías más limpias a la frontera comercial. Esto requiere implementar programas de inversión en proyectos de I+D que busquen adaptar tecnologías limpias de generación de alto calor (como aquellas basadas en hidrógeno o amoníaco) al eslabón de producción de artículos de plástico.

Fortalecimiento de capacidades y procesos de acopio y reciclaje de materiales

La combinación de una ausencia de hábitos de disposición alineados con el reciclaje, bajo desarrollo de estándares técnicos y regulatorios, y altos niveles de informalidad de la red de reciclaje limitan fuertemente el aprovechamiento de materiales reciclados, particularmente en la cadena de plásticos.

Para ello, podrían fortalecerse los requerimientos sobre procesos y calidad en el sector de acopio, acompañado de un programa de fortalecimiento a los trabajadores de las actividades de reciclaje, de manera que se reduzca la informalidad. Estas medidas permitirían resolver parte de las ineficiencias que se dan actualmente en el funcionamiento y los requerimientos del sector de acopio que, junto con la baja escala de su estructura empresarial, generan desconfianza en los estándares utilizados en el proceso de reciclaje.

A su vez, se sugiere la implementación de una estrategia de reciclaje y reutilización de plásticos y caucho. Un programa de este tipo puede ayudar a fortalecer los requerimientos sobre procesos y calidad en el sector de acopio de manera que se desarrollen los estándares técnicos requeridos por las empresas demandantes de material reutilizable.



CONCLUSIONES

El presente documento aborda la urgente necesidad de avanzar hacia cadenas de valor sustentables en la Región Andina, centrando la atención en Colombia, Ecuador y Perú. A pesar de que América Latina y el Caribe contribuyen con un 8,1% a las emisiones de GEI, este porcentaje ha aumentado en un 61% en las últimas tres décadas. El cambio climático amenaza la seguridad alimentaria y la economía de la región, con impactos estimados en alrededor de 100.000 millones de dólares anuales para 2050 en términos económicos.

La Región Andina enfrenta desafíos particulares, dado que una proporción significativa de sus emisiones está vinculada a la exportación, principalmente de productos agrícolas y combustibles fósiles. Sin embargo, la creciente tendencia global hacia la descarbonización también presenta oportunidades, especialmente en términos de integración a cadenas globales y regionales de valor y potenciales beneficios en productividad, transferencia de conocimiento y generación de empleo.

Este estudio permite identificar eslabones y oportunidades con alto potencial para fortalecer la integración regional y la reducción de emisiones de carbono. Es importante destacar que de estos análisis se desprende que en los tres países identificados existe una gran cantidad de eslabones y oportunidades específicas que permitirían simultáneamente fortalecer la integración y promover la reducción de la huella de carbono. Una gran proporción de estas oportunidades están asociadas a la cadena de pesca, aunque también se identificaron eslabones y oportunidades con potencial dual en las otras cadenas estudiadas.

Asimismo, se identificaron oportunidades con potencial específico para fortalecer la inserción o bien impulsar la descarbonización en cada uno de los países analizados. Por ejemplo, en Colombia existen oportunidades en áreas como la cosecha en pesca, diseño e I+D en textiles, transformación de plásticos y caucho, y producción y ensamblaje en la cadena automotriz. Además, se identifican oportunidades específicas en el área de descarbonización, como la adopción de tecnologías de ultracongelación en pesca o la producción de envases de resinas recicladas en plásticos.

Por su parte, Ecuador presenta oportunidades en extracción, preparación y conserva de pescado y derivados, en prendas de tejido de punto, en la producción y ensamblaje de componentes vehiculares y química especializada; y cuenta con potencial dual de integración y descarbonización en pesca, textil, y plásticos y caucho. Dentro del sector pesquero, una de las grandes posibilidades para la descarbonización es la electrificación y renovación de flotas.

Por último, en Perú, mientras que sectores como pesca y textiles presentan oportunidades significativas de inserción comercial en el corto y mediano plazo, la descarbonización se presenta como una oportunidad clave a lo largo de estos sectores, enfocándose en prácticas más sostenibles, eficiencia energética y la adaptación de tecnologías limpias. La implementación de estas oportunidades no solo favorecerá al medioambiente, sino que permitirá fortalecer la competitividad de la economía peruana.

Para impulsar las oportunidades identificadas, se definieron cinco prioridades estratégicas para la inserción regional e internacional, así como cinco prioridades estratégicas para promover la descarbonización. Las prioridades vinculadas a la inserción internacional se refieren al fortalecimiento del ecosistema de soporte del comercio, el desarrollo de capacidades, el fortalecimiento de las redes de proveedores locales, la adopción de mejores prácticas para certificación y el financiamiento para el acceso a maquinaria y equipo productivo. A su vez, las prioridades para avanzar hacia la descarbonización de las cadenas de valor se vinculan al fortalecimiento de capacidades institucionales y regulatorias, el apoyo financiero para la implementación de proyectos de energía limpia y economía circular, la adopción de mejores prácticas para sostenibilidad, el financiamiento para facilitar acceso a tecnologías y equipos para descarbonizar y el fortalecimiento de capacidades y procesos de acopio y reciclaje de materiales.

Las prioridades estratégicas resaltan la importancia de políticas holísticas que no solo apunten a mejorar aspectos individuales, como financiamiento o capacitación, sino que también consideren la interdependencia de estos factores. En este sentido, la formulación de políticas debe ser integral, con un enfoque en cómo cada acción contribuye al objetivo mayor de integración y descarbonización.

Dado el énfasis en el desarrollo de capacidades, tanto en integración como en descarbonización, la educación y formación profesional emergen como pilares para la región. Ello implica un refuerzo en la inversión educativa, alineando la formación con las demandas actuales y futuras del mercado y la sostenibilidad. La descarbonización no solo consiste en reducir emisiones, sino en reimaginar cómo se produce y consume. La Región Andina debería priorizar la adopción de un modelo de economía circular, reforzando prácticas como el reciclaje y la reutilización.

La cooperación internacional puede desempeñar un papel crucial en este contexto, por ejemplo, facilitando el acceso a tecnologías avanzadas y buenas prácticas en integración y descarbonización. A través de acuerdos bilaterales o multilaterales, la región podría beneficiarse de experiencias de otros países que han transitado rutas similares. Asimismo, organismos multilaterales podrían facilitar acceso a financiamiento preferencial o asesoramiento en la estructuración de proyectos que apunten a las prioridades identificadas. Estas entidades también podrían actuar como intermediarios independientes que apoyen el esfuerzo de atracción de inversión extranjera directa hacia sectores claves.

La cooperación internacional no solo debe ser vista desde una perspectiva financiera o tecnológica; son igualmente valiosos los programas de capacitación para fortalecer las instituciones locales, mejorar la gobernanza y asegurar la implementación efectiva de políticas. Organismos regionales como la Comunidad Andina (CAN) y otros actores internacionales pueden ser facilitadores en la promoción de una agenda común para Colombia, Ecuador y Perú. A través de iniciativas conjuntas, la región puede presentar un frente unificado ante desafíos y oportunidades globales.

En resumen, la Región Andina se encuentra en un momento crucial para definir su trayectoria de desarrollo; debe transicionar hacia un modelo con una menor huella de carbono no solo por ser bueno para el medioambiente, sino porque también es bueno para las economías y los ciudadanos de sus países. Las prioridades estratégicas identificadas ofrecen una hoja de ruta clara, pero la ejecución efectiva dependerá de políticas bien formuladas y la posibilidad de avanzar en una visión compartida que permita construir un futuro más próspero y sustentable para los países de la región.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Esteva, L. C., Kasliwal, A., Kinzler, M. S., Chul, K. H. y Keoleian, G. A. (2021). Circular economy framework for automobiles: Closing energy and material loops. *Journal of Industrial Ecology*, 25(4), 877-889. doi:10.1111/jiec.13088.
- Ahumada, H., Espina Mairal, S., Navajas, F. y Rasteletti, A. (2023). Effective Carbon Rates on Energy Use in Latin America and the Caribbean: Estimates and Directions for Reform. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Alejos, L. (2021). What are the fiscal risks from extreme weather events and how can we deal with them? <https://blogs.iadb.org/gestion-fiscal/es/cuales-son-los-riesgos-fiscales-de-los-eventos-climaticos-extremos-y-como-enfrentarlos/> Banco Interamericano de Desarrollo.
- ANIF. (2020). Gran Encuesta Pyme, segundo semestre de 2020. ANIF, Centro de Estudios Económicos.
- Antràs, P. (2019). Conceptual Aspects of Global Value Chains. *World Bank Economic Review*. Banco Mundial.
- Arpagaus, C., Bless, F., Uhlmann, M., Schiffmann, J. y Bertsch, S. S. (2018). High temperature heat pumps: Market overview, state of the art, research status, refrigerants, and application potentials- *Energy*, 152, 985-1010. doi:10.1016/j.energy.2018.03.166.
- Asobancaria. (2022). Profundización financiera en Colombia y Latinoamérica. *Banca & Economía*, 1327. Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia.
- Baars, J., Domenech, T., Bleischwitz, R., Melin, H. E. y Heidrich, O. (2021). Circular economy strategies for electric vehicle batteries reduce reliance on raw materials, *Nature Sustainability*, 4(1), 71-79. doi:10.1038/s41893-020-00607-0.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2017). Medición del Costo del Trabajo Asalariado en América Latina y el Caribe. División de Mercados Laborales. Nota técnica No IDB-TN-1291. Banco Interamericano de Desarrollo
- Banco Interamericano de Desarrollo (2018). Creciendo con Productividad: Una agenda para la Región Andina. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2023). Nuevos horizontes de transformación productiva en la Región Andina. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Banco Mundial. (2017). Índice de Cantidad de Proveedores Locales. Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2018). Índice de Desempeño Logístico. Banco Mundial.
- Banco Mundial (2019). Indicadores del Desarrollo Mundial (WDI).
- Banco Mundial. (2020). World Development Report 2020: Trading for Development in the Age of Global Value Chains. Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2021). Colombia: panorama general. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/country/colombia/overview#1>
- Banco Mundial. (2023). World Bank Country and Lending Groups – World Bank Data Help Desk. Banco Mundial.
- Bataille, C., Åhman, M., Neuhoff, K., Nilsson, L. J., Fishedick, M., Lechtenböhrer, S., Solano, B., Denis, A., Stiebert, S., Waisman, H., Sartor, O. y Rahbar, S. (2018). A review of technology and policy deep decarbonization pathway options for making energy-intensive industry production consistent with the Paris Agreement. *Journal of Cleaner Production*, 187, 960-973. doi:10.1016/j.jclepro.2018.03.107.
- Bataille, C., Nilsson, L.J., y Jotzo, F. (2021). Industry in a net-zero emissions world: New mitigation pathways, new supply chains, modelling needs policy implications. *Energy and Climate Change*, 2, 100059. doi:10.1016/j.egycc.2021.100059.
- Bauer, C., Burkhardt, S., Dasgupta, N. P., Ellingsen, L. A. W., Gaines, L. L., Hao, H., Hischer, R., Hu, L., Huang, Y., Janek, J., Liang, C., Li, H., Li, J., Li, Y., Lu, Y.-C., Luo, W., Nazar, L. F., Olivetti, E. A., Peters, J. F., Rupp, J. L. M., Weil, M., Whitacre, J. F. y Xu, S. (2022). Charging sustainable batteries. *Nature Sustainability*, 5(3), 176-178. doi:10.1038/s41893-022-00864-1.

- Béné, C., Barange, M., Subasinghe, R., Pinstруп-Andersen, P., Merino, G., Hemre, G. I. y Williams, M. (2015). Feeding 9 billion by 2050 – Putting fish back on the menu. *Food Security*, 7(2), 261-274. doi:10.1007/s12571-015-0427-z.
- Blyde, J., Volpe Martincus, C. y Molina, D. (2014). *Fábricas sincronizadas: América Latina y el Caribe en la era de las Cadenas Globales de Valor*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Blyde, J. y Trachtenberg, D. (2014). Global Value Chains and Latin America: A Technical Note. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bujas, T., Koričan, M., Vukić, M., Soldo, V., Vladimir, N. y Fan, A. (2022). Review of Energy Consumption by the Fish Farming and Processing Industry in Croatia and the Potential for Zero-Emissions Aquaculture. *Energies*, 15(21), 8197. doi:10.3390/en15218197.
- CAF. (2021). Integración regional, conectividad física y cadenas globales de valor.
- Cafaggi, F. (2012). Accessing the global value chain in a changing institutional environment: Comparing aeronautics and coffee. Working Paper Series, No IDB-WP-370. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Carus, M., Dammer, L., Raschka, A. y Skoczinski, P. (2020). Renewable carbon: Key to a sustainable and future-oriented chemical and plastic industry: Definition, strategy, measures and potential. *Greenhouse Gases: Science and Technology*, 10(3), 488-505. doi:10.1002/ghg.1992.
- Casella, B., Bolwijn, R., Moran, D. y Kanemoto, K. (2019). Improving the analysis of global value chains: the UNCTAD-Eora Database. *UNCTAD Transnational Corporations* 26(3).
- CEPAL. (2014). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Paradojas y desafíos del desarrollo sostenible. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- CEPAL. (2023). Panorama de las actualizaciones de las contribuciones determinadas a nivel nacional de cara a la COP 26. Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- CIAT. (2018). Alícuotas en América Latina. Centro Interamericano de Administraciones Tributarias. <https://www.ciat.org/alicuotas-en-america-latina/>
- CIEL. (2019). Plastic & climate: The hidden costs of a plastic planet. Center for International Environmental Law. <https://www.ciel.org/wp-content/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-FINAL-2019.pdf>
- Conte Grand, M., Schulz-Antipa, P. y Rozenberg, J. (2023). Potential exposure and vulnerability to broader climate-related trade regulations: an illustration for LAC countries. *Environmental Development and Sustainability*, 1-26.
- Cosbey, A. y Vogt-Schilb, A. (2023). Políticas de comercio internacional relacionadas con el clima: Evaluación de los impactos en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Banco Interamericano de Desarrollo.
- CPC. (2022). Informe Nacional de Competitividad. Consejo privado de competitividad. https://compite.com.co/wp-content/uploads/2021/12/CPC_INC_2021-2022-COMPLETO.pdf
- Crabtree, G. (2019). The coming electric vehicle transformation. *Science*, 366(6464), 422-424. doi:10.1126/science.aax0704.
- Czerwinski, F. (2021). Current Trends in Automotive Lightweighting Strategies and Materials. *Materials*, 14(21), 6631. doi:10.3390/ma14216631.
- Delgado, R., Wild, T. B., Arguello, R., Clarke, L. y Romero, G. (2020). Options for Colombia's mid-century deep decarbonization strategy. *Energy Strategy Reviews*, 32, 100525. doi:10.1016/j.esr.2020.100525.
- Dell, M., Jones, B. F. y Olken, B. A. (2012). Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence From the Last Half Century. *American Economic Journal: Macroeconomics* 4(3), 66-95.
- DNP. (2004). Cadenas productivas: estructura, comercio internacional y protección. Departamento Nacional de Planeación.
- DNP. (2019). Documento CONPES 3963: Política para la modernización del sector transporte automotor de carga. Departamento. Nacional de Planeación.
- DNP. (2020). Encuesta Nacional Logística 2020. Departamento Nacional de Planeación. <https://plc.mintransporte.gov.co/Portals/0/News/Encuesta%20Nacional%20Logi%CC%81stica%202020.pdf?ver=2021-09-24-211753-007>
- DNP. (2021). Misión de Internacionalización. Departamento Nacional de Planeación. <https://www.dnp.gov.co/DNPN/mision-internacionalizacion/Documents/Mision-Internacionalizacion-Informe.pdf>
- DNV. (2022). Energy Transition Outlook 2022: A Global and Regional Forecast to 2050. Det Norske Veritas.

- Dolabella, M. y Moreira, M. (2022). ¿Puede la política comercial de América Latina y el Caribe contribuir a la lucha contra el calentamiento global? Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ernst & Young. (2020). Global Capital Confidence Barometer. How do you Find Clarity in the Midst of a Crisis. Obtenido de https://www.ey.com/en_gl/ccb/how-do-you-find-clarity-in-the-midst-of-covid-19-crisis
- Eurostat. (2022). Access2Markets. Eurostat. <https://trade.ec.europa.eu/access-to-markets/en/statistics>
- Fazekas, A., Bataille, C. y Vogt-Schilb, A. (2022). *Achieving Net-Zero Prosperity: How Governments Can Unlock 15 Essential Transformations*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Achieving-Net-Zero-Prosperity-How-Governments-Can-Unlock-15-Essential-Transformations.pdf>.
- Fernández-Stark, K., Bamber, P. y Couto, V. (2022). The reconfiguration of GVC: impacts, opportunities, threats and strategies for Latin America and the Caribbean in Textile and Clothing sector. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Foro Económico Global (2019). Índice Global de Competitividad.
- Foro Económico Mundial. (2019). The Global Competitiveness Report 2019. Foro Económico Mundial. https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf
- Fujita, M. (2011). *Value Chain Dynamics and Local Suppliers' Capability Building: An Analysis of the Vietnamese Motorcycle Industry*. En: Kawakami, M., Sturgeon, T.J. (Eds.), *The Dynamics of Local Learning in Global Value Chains: Experiences from East Asia*, 68-99. JETRO Institute of Developing Economies.
- Fundación Ellen MacArthur. (2017). A New Textiles Economy: Redesigning fashion's future. Fundación Ellen MacArthur. <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy>.
- Galvís-Villamizar, D. N., Duque-Suárez, O. M. y Gómez-Camperos, J.A. (2022). Photovoltaic solar energy in Colombia. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*. 13(5), 2151-2164 doi:10.1007/s13198-022-01745-8.
- Gandini, A. (2008). Polymers from Renewable Resources: A Challenge for the Future of Macromolecular Materials. *Macromolecules*, 41(24), 9491-9504. doi:10.1021/ma801735u.
- García, P. M., López, A. y Ons, Á. (2021). Las políticas hacia la inversión extranjera directa. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Garzón, C. A., Rey, M. C., Sarmiento, P. J. y Cardenas, J. C. (2016). Fisheries, Fish Pollution and Biodiversity: Choice Experiments with Fishermen, Traders and Consumers. <https://ssrn.com/abstract=2852442>.
- Gereffi, G. (1999). International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. *Journal of International Economics*, 48(1), 37-70.
- Harper, G., Sommerville, R., Kendrick, E., Driscoll, L., Slater, P., Stolkin, R., Walton, A., Christense, P., Heidrich, O., Lambert, S., Abbott, A., Ryder, K., Gaines, L. y Anderson, P. (2019). Recycling lithium-ion batteries from electric vehicles. *Nature*, 575(7781), 75-86. doi:10.1038/s41586-019-1682-5.
- Hatti-Kaul, R., Nilsson, L. J., Zhang, B., Rehnberg, N. y Lundmark, S. (2020). Designing Biobased Recyclable Polymers for Plastics. *Trends in Biotechnology*, 38(1), 50-67. doi:10.1016/j.tibtech.2019.04.011.
- Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Simoes, A. y Yildirim, M. A. (2011). *The atlas of economic complexity: Mapping paths to prosperity*. Cambridge: Center for International Development, Harvard University.
- He, X., Su, D., Cai, W., Pehlken, A., Zhang, G., Wang, A. y Xiao, J. (2021). Influence of Material Selection and Product Design on Automotive Vehicle Recyclability. *Sustainability*, 13(6), 3407. doi:10.3390/su13063407.
- Henao, F., Viteri, J. P., Rodríguez, Y., Gómez, J. y Dyner, I. (2020). Annual and interannual complementarities of renewable energy sources in Colombia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 134, 110318. doi:10.1016/j.rser.2020.110318.
- Humphrey, J. y Schmitz, H. (2000). *Governance and Upgrading: Linking Industrial Cluster and Global Value Chain Research*. Institute of Development Studies.
- IEA. (2022a). Transport Tracking Report. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/transport>
- IEA. (2022b). World Energy Outlook 2022. International Energy Agency. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>
- IMD. (2022). World Competitiveness Ranking. International Institute for Management Development. <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness/>
- IPCC. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>.

- Kacar, I., Durgun, I., Ozturk, F. y Simmons, R. J. (2018). A review of light duty passenger car weight reduction impact on CO₂ emission. *International Journal of Global Warming*, 15(3), 333. doi:10.1504/IJGW.2018.093124.
- Kawakami, M. (2011). *Inter-firm dynamics in notebook PC value chains and the rise of Taiwanese original design manufacturing firms*. En M. Kawakami y T. J. Sturgeon (Eds.), *The dynamics of local learning in global value chains: Experiences from East Asia*, 16-42. JETRO Institute of Developing Economies.
- Kawamoto, R., Mochizuki, H., Moriguchi, Y., Nakano, T., Motohashi, M., Sakai, Y. y Inaba, A. (2019). Estimation of CO₂ Emissions of Internal Combustion Engine Vehicle and Battery Electric Vehicle Using LCA. *Sustainability*, 11(9), 2690. doi:10.3390/su11092690.
- Lange, J.-P. (2021). Towards circular carbo-chemicals – the metamorphosis of petrochemicals. *Energy & Environmental Science*, 14(8), 4358-4376. doi:10.1039/D1EE00532D.
- Lechtenböhmer, S., Nilson, L., J., Åhman, M. Schneider, C. (2016). Decarbonising the energy intensive basic materials industry through electrification – Implications for future EU electricity demand. *Energy*, 115, 1623-1631. doi:10.1016/j.energy.2016.07.110.
- Logistic Performance Index. (2018). Banco Mundial. <https://lpi.worldbank.org/>
- Manpower Group. (2021). Encuesta de perspectivas de empleo de ManpowerGroup Q3 2021. https://manpowergroupcolombia.co/wp-content/uploads/dlm_uploads/MPG_2021_Outlook_Survey-Colombia.pdf
- Manpower Group. (2022). The 2022 Global Talent Shortage. <https://go.manpowergroup.com/hubfs/Talent%20Shortage%202022/MPG-Talent-Shortage-Infographic-2022.pdf>
- Martin, C. P. y Payares, D. (2022). *Las exportaciones distintas a las minero-energéticas en la Política de Desarrollo Productivo de Colombia*. En J. A. Ocampo y M. F. Valdés. *Políticas de desarrollo productivo: una agenda para el futuro*, 359-433. Fescol.
- McAuley, J. W. (2003). Global Sustainability and Key Needs in Future Automotive Design. *Environmental Science & Technology*, 37(23), 5414-5416. doi:10.1021/es030521x.
- McKinsey Global Institute. (2020). Risk, resilience, and rebalancing in global value chains. McKinsey Global Institute.
- McKinsey Global Institute. (2022). Global Energy Perspective 2022.
- MinCIT. (2021). Acuerdos comerciales vigentes de Colombia. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- MinTIC. (2022). Proyecto Nacional de fibra óptica. Acuerdos comerciales vigentes de Colombia. <https://colombiatic.mintic.gov.co/679/w3-propertyvalue-36367.html>
- Ministerio de Ambiente. (2016). El Perú y el Cambio Climático. Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ministerio de Ambiente.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). En 2050 habrá en el mundo unos 12.000 millones de toneladas de basura plástica, si no se cambian las pautas de consumo. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/comunicado-de-prensa/en-2050-habria-en-el-mundo-unos-12-000-millones-de-toneladas-de-basura-plastica-si-no-se-cambian-las-pautas-de-consumo/#:~:text=De%20acuerdo%20con%20el%20Bolet%C3%ADn,el%202022%2C%20el%2014.6%20%25.>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019). Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad.
- Ministerio de Energía y Minas de Ecuador. (2022). Balance Energético Nacional.
- Moreno Rocha, C. M., Milanés Batista, C., Arguello Rodríguez, W. F., Fontalvo Ballesteros, A. J. y Núñez Álvarez, J. R. (2022). Challenges and perspectives of the use of photovoltaic solar energy in Colombia. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 12(5), 4521. doi:10.11591/ijece.v12i5.pp4521-4528.
- Moretti, C., Junginger, M. y Shen, L. (2020). Environmental life cycle assessment of polypropylene made from used cooking oil. *Resources, Conservation and Recycling*, 157, 104750. doi:10.1016/j.resconrec.2020.104750.
- Nakano, K. y Shibahara, N. (2017). Comparative assessment on greenhouse gas emissions of end-of-life vehicles recycling methods. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 19(1), 505-515. Doi:10.1007/s10163-015-0454-z.
- National Inventory Report (2022). Colombia. Biennial update report 3. <https://unfccc.int/documents/510821>

- Negri, A. y Ligthart, T. (2021). *Decarbonisation Options for the Dutch Polyolefins Industry*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency and TNO. https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-decarbonisation-options-for-the-dutch-polyolefins-industry_4236.pdf.
- Net Zero Tracker (2023). <https://zerotracker.net/>
- OCDE. (2022). *Environment at a Glance in Latin America and the Caribbean*. Spotlight on Climate Change. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.
- OMC. (2020). Participación en acuerdos comerciales regionales y en acuerdos comerciales preferenciales. Organización Mundial del Comercio.
- OMC. (2022). *Informe sobre el comercio mundial 2022. Cambio climático y comercio internacional*. Organización Mundial del Comercio.
- OMPI. (2021). Global Innovation Index 2021. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf
- Ookla. (2022). Speedtest Global Index.
- Palm, E. y Svensson Myrin, E. (2018). *Mapping the plastics system and its sustainability challenges*. Department of Environmental and Energy Systems, Lund University. https://lucris.lub.lu.se/ws/portalfiles/portal/40307312/Mapping_the_plastics_system_and_its_sustainability_challenges.pdf.
- Palm, E., Nilsson, L. J. y Åhman, M. (2016). Electricity-based plastics and their potential demand for electricity and carbon dioxide. *Journal of Cleaner Production*, 129, 548-555. Doi:10.1016/j.jclepro.2016.03.158.
- Pohlmann, A. y Muñoz-Valencia, R. (2021). Stumbling into sustainability: The effectual marketing approach of Ecuadorian entrepreneurs to reframe masculinity and accelerate the adoption of slow fashion. *Critical Studies in Men's Fashion*, 8(1), 223-243. doi:10.1386/csmf_00042_1.
- Rietmann, N., Hügler, B. y Lieven, T. (2020). Forecasting the trajectory of electric vehicle sales and the consequences for worldwide CO₂ emissions. *Journal of Cleaner Production*, 261, 121038. doi:10.1016/j.jclepro.2020.121038.
- Rissman, J., Bataille, C., Masanet, E., Aden, N., Morrow III, W. R., Zhou, N., ... Dinkel, J. y Helseth, J. (2020). Technologies and policies to decarbonize global industry: Review and assessment of mitigation drivers through 2070. *Applied Energy*, 266, 114848. doi:10.1016/j.apenergy.2020.114848.
- Rueda-Bayona, J. G., Guzmán, A., Eras, J. J. C., Silva-Casarín, R., Bastidas-Arteaga, E. y Horrillo-Caraballo, J. (2019). Renewables energies in Colombia and the opportunity for the offshore wind technology. *Journal of Cleaner Production*, 220, 529-543. doi:10.1016/j.jclepro.2019.02.174.
- Rystad Energy. (2022). Upstream Trends Report June 2022.
- SCCC. (2020). The Case for Climate Action: Building a Clean economy for the American People. Senate Democrats Special Committee on the Climate Crisis.
- Saygin, D. y Gielen, D. (2021). Zero-Emission Pathway for the Global Chemical and Petrochemical Sector. *Energies*, 14(13), 3772. doi:10.3390/en14133772.
- Scott, A., Pickard, S., Sharp, S. y Becqué, R. (2020). Phasing out plastics. Overseas Development Institute (ODI). <https://www.econstor.eu/handle/10419/233930>.
- Scroggins, R. E., Fry, J. P., Brown, M. T., Neff, R. A., Asche, F., Anderson, J. L. y Love, D. C. (2022). Renewable energy in fisheries and aquaculture: Case studies from the United States. *Journal of Cleaner Production*, 376, 134153. doi:10.1016/j.jclepro.2022.134153.
- Shaffer, B., Auffhammer, M. y Samaras, C. (2021). Make electric vehicles lighter to maximize climate and safety benefits. *Nature*, 598(7880), 254-256. doi:10.1038/d41586-021-02760-8.
- Shepherd, B. y Stone, S. (2012). Global Production Networks and Employment: A Developing Country Perspective.
- Solability. (2021). Resource Efficiency Index. <https://solability.com/the-global-sustainable-competitiveness-index/the-index/resource-efficiency>
- Soo, V. K., Compston, P. y Doolan, M. (2017). The influence of joint technologies on ELV recyclability. *Waste Management*, 68, 421-433. doi:10.1016/j.wasman.2017.07.020.
- Sornn-Friese, H., Roth, E., Sofev, P., Kaiser, B., Sinding, K., Vagsheyg, H., ... Lange, B. y Stuer-Lauridsen, F. (2021). *Creating Circular Economy Clusters for Sustainable Ship Recycling in Denmark*. CBS Maritime. https://www.cbs.dk/files/cbs.dk/red_sustainable_ship_recycling_clusters_in_dk_report.pdf.
- UNCTAD - EORA. (2018). Proporción del valor agregado extranjero en el valor agregado total. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.
- UNCTAD. (2020). World Investment Report: International Production Beyond the Pandemic. Ginebra, Suiza: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.

- UPME. (2020). *Boletín Estadístico de Minas y Energía 2016 - 2020* Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), Ministerio de Minas y Energía de Colombia https://www1.upme.gov.co/PromocionSector/SeccionesInteres/Documents/Boletines/Boletin_Estadistico_ME_2016-2020.pdf.
- Van Geem, K. M., Galvita, V. V. y Marin, G.B. (2019). Making chemicals with electricity. *Science*, 364(6442), 734-735. doi:10.1126/science.aax5179.
- Vo, T. T. E., Ko, H., Huh, J. H. y Park, N. (2021). Overview of Solar Energy for Aquaculture: The Potential and Future Trends. *Energies*, 14(21), 6923. doi:10.3390/en14216923.
- Winkler, D. y Rocha, N. (2019). *Trade and Female Labor Participation. Stylized Facts Using a Global Dataset*.
- Zheng, J. y Suh, S. (2019). Strategies to reduce the global carbon footprint of plastics. *Nature Climate Change*, 9(5), 374-378. doi:10.1038/s41558-019-0459-z.

ANEXO

1. METODOLOGÍA

1.1. Análisis de competitividad

La dimensión de competitividad se estima mediante una matriz de calificaciones para diez factores de competitividad sectorial, que se calculan para cada eslabón de la cadena. Cinco de estos factores —capital humano; impuestos, financiación y regulación; disponibilidad de proveedores; innovación; y acceso a mercados— corresponden a ámbitos que son sumamente específicos a cada eslabón y, por lo tanto, les corresponde una calificación propia en cada uno. Los cinco factores restantes —infraestructura; clima de negocios; energía; recursos naturales; y TIC— reflejan un entorno nacional que no necesariamente es específico a estos sectores, sino que afecta a toda la economía de manera similar. Por lo tanto, sus calificaciones tienden a ser iguales entre eslabones.

Cuadro A1.1. Factores de la matriz de competitividad y subfactores que se evalúan en cada uno

Factor	1. Capital humano	2. Impuestos, financiamiento y marco regulatorio	3. Disponibilidad de proveedores	4. Innovación	5. Acceso a mercados	6. Infraestructura	7. Clima de negocios	8. Energía	9. Recursos naturales	10. Tic
Elementos evaluados dentro del factor	Costos laborales y salarios	Carga impositiva e incentivos fiscales (exenciones)	Disponibilidad y costo de proveedores locales	Recursos y resultados en tecnología e innovación	Acceso a EE. UU. y ALC	Infraestructura de transporte (WEF)	Dinamismo de los negocios (WEF)	Infraestructura de servicios (WEF)	Índice de Capital Natural (Global Sustainable Competitiveness Index)	Adopción de TIC (WEF)
	Disponibilidad de personal calificado y competente	Disponibilidad, calidad y costo del financiamiento (acceso al crédito)	Eficiencia de proveedores locales		Acceso a mercados	Infraestructura - Logistic Performance Index	Estabilidad macroeconómica (WEF)			
		Marco regulatorio específico para un eslabón								

Fuente: elaboración propia.

La valoración de estos factores varía entre uno y cinco, donde el mayor valor significa un liderazgo del país en competitividad. Esta valoración se realizó teniendo en cuenta información comparativa internacional disponible, reportes nacionales e internacionales y las entrevistas realizadas por el equipo consultor a actores claves de los sectores y entidades privadas y públicas del orden nacional.

En aquellos factores en los que la información comparativa nacional o internacional estaba disponible, las calificaciones corresponden a evaluaciones cuantitativas que miden el desempeño del eslabón en el país frente a países competidores a nivel global, de manera que, por ejemplo, una calificación de tres refleja que el eslabón se encuentra en la media de competitividad global; una de cinco que el eslabón es líder en competitividad global o una de uno que el eslabón no cuenta con condiciones competitivas relevantes.

En los casos en los que la medición cuantitativa de un factor o subfactor no pudo ser realizada por ausencia de bases de datos para el eslabón o para el país, el equipo consultor del proyecto otorgó puntajes usando una evaluación cualitativa basada en entrevistas a actores, reportes nacionales y el criterio de experto. Aunque este acercamiento tiene limitaciones, a lo largo del estudio se realizaron ejercicios de verificación del tipo “testeos de coherencia” para asegurar que las conclusiones fuesen acordes con la información cuantitativa disponible. Una vez estimada la calificación de los factores de competitividad, se calculó un promedio ponderado con la finalidad de contar con un único índice (también entre uno y cinco) que refleje el nivel de competitividad del eslabón¹.

Colombia

Cuadro A1.2. Descripción de los factores de competitividad en Colombia para atraer IED que permita su mayor inserción en las CGV y/o CRV

Factores	Valoración general	Descripción
1. Capital humano		Disponibilidad, costo y calidad del talento humano
1.1. Costos laborales	2	A partir de la expedición de la Ley 1607 de 2012, se redujeron las barreras laborales con la eliminación de los impuestos parafiscales por concepto de ICBF, SENA y salud para los trabajadores que ganan menos de diez salarios mínimos. A pesar de esto, los costos laborales no salariales en Colombia ascendieron a 53% del salario neto de los trabajadores formales, superior al costo no salarial de Chile (38%) y al promedio de América Latina (49,5%) (BID, 2017).
1.2. Disponibilidad de personal operacional calificado	2	El 61% de los empleadores en Colombia indican tener dificultades para cubrir puestos de trabajo, cifra que si bien es inferior a la de otros países de América Latina, como México (65%) y Argentina (73%), evidencia un desequilibrio entre la oferta y la demanda laboral en el país (Manpower Group, 2021). Los roles más demandados por los empleadores son operaciones y logística, <i>marketing</i> y ventas, apoyo administrativo, manufactura y producción y recursos humanos.

¹ Con el fin de testear la sensibilidad de los resultados finales del ejercicio ante diferentes supuestos y maneras de medir los ponderadores, se realizó un ejercicio para verificar que la identificación final de eslabones con potencial de integración fuera robusta a tres métodos de ponderación.

Factores	Valoración general	Descripción
1.3. Disponibilidad de personal profesional competente	2	<p>Las empresas colombianas identifican la fuerza de trabajo con educación inadecuada como el cuarto obstáculo más recurrente para su desarrollo productivo, por debajo de las prácticas de competidores en el sector informal, la administración impositiva y la corrupción (Banco Mundial, 2017).</p> <p>Adicionalmente, Colombia ocupó el puesto 80 entre 141 países en el pilar de habilidades del último Índice Global de Competitividad, ubicándose muy por debajo de otros países de la región como Argentina y Chile. que se ubicaron en las posiciones 31 y 47, respectivamente (WEF, 2019).</p>
1.4. Facilidad para contratar mano de obra extranjera	2	<p>La participación de empresas extranjeras en el empleo total de Colombia es muy baja con respecto a otros países de América Latina, con solo el 2,2%, frente países como Costa Rica (32,6%) y el promedio de la región (7,2%) (DNP, 2021). Esto, así como el bajo nivel de migración y su incidencia en la frontera tecnológica, son indicadores del bajo nivel de internacionalización que tiene la economía colombiana.</p> <p>Uno de los objetivos de la Política de Internacionalización para el Desarrollo Productivo Regional (CONPES 4085 de 2022) es promover el acceso de Colombia al talento mundial, mediante una reforma de la política con impacto migratorio, en la cual se incentive la llegada de extranjeros con vocación productiva, científica, tecnológica y educativa al país. Para esto se han contemplado incentivos monetarios y no monetarios, la promoción de pasantías empresariales y la expedición de visas para la internacionalización con un horizonte de corto plazo —entre 2023 y 2025—.</p>
2. Impuestos, financiación y regulación		Carga impositiva e incentivos fiscales, estabilidad de las reglas impositivas y aduaneras. Disponibilidad, calidad y costo del crédito. Disponibilidad y costo de insumos y bienes de capital del exterior necesarios para la producción
2.1. Carga impositiva e incentivos fiscales	2	<p>Colombia es uno de los países de América Latina con el impuesto sobre la renta empresarial más alto. Con la modificación del artículo 7 de la Ley 2155 de 2021 y el artículo 240 del Estatuto Tributario, la tarifa del impuesto de renta para personas jurídicas es del 35% a partir del año 2022. Por su parte, el promedio del impuesto a la renta en América Latina es de 25,9% (CIAT, 2018).</p> <p>Asimismo, Colombia tiene una de las tasas efectivas de tributación más altas de la región, con 71,2% de las utilidades comerciales, mientras que, en países como Chile y Ecuador, esta tasa ronda el 34% (Banco Mundial, 2019).</p>
2.2. Disponibilidad, calidad y costo del financiamiento	3	<p>Colombia es el tercer país más sobresaliente de AL en materia de profundidad del sistema financiero después de Chile y Panamá (WEF, 2019). Sin embargo, a nivel empresarial, prevalecen brechas de disponibilidad y costo del financiamiento según el tamaño y la etapa de desarrollo en la que se encuentren los negocios. Las fuentes de financiación tienden a ser muy limitadas y costosas en las etapas iniciales y para las pequeñas y medianas empresas.</p> <p>Cabe mencionar que se han dado grandes pasos para remover los obstáculos de financiamiento empresarial, como lo son la Ley 2069 de 2020, conocida como Ley de Emprendimiento, y una mayor cobertura de los servicios financieros gracias a la adopción de tecnología en este sector (CPC, 2022).</p>
2.3. Acceso a insumos y bienes de capital extranjeros	3	<p>Colombia tiene buen acceso a insumos y bienes de capital extranjeros. Por un lado, el 53,7% del total de materias primas y bienes intermedios que importa Colombia tienen un gravamen de 0% (MinCIT, 2022). En el mismo sentido, la tasa arancelaria aplicada a productos primarios en Colombia es competitiva con respecto al promedio de América Latina con un valor promedio de 3,5% frente a 8,8% (Banco Mundial, 2020).</p> <p>Adicionalmente, en el país se permite el descuento total del IVA a la importación de bienes de capital.</p>

Factores	Valoración general	Descripción
3. Disponibilidad de proveedores		
3.1. Disponibilidad de proveedores locales	3	<p>Colombia se ubicó en el puesto 23 entre 137 países en el último Índice de Proveedores Locales del Banco Mundial (2017) con un puntaje de 4,92 sobre 7. El país estuvo por encima del promedio de América Latina y del mundo con puntajes de 4,11 y 3,96, respectivamente.</p> <p>Por su parte, durante la emergencia sanitaria a causa del COVID-19, el Gobierno nacional, con el apoyo del BID, habilitó la plataforma “Compra lo Nuestro” que busca fortalecer a los proveedores colombianos y promover la compra de productos nacionales. Esta plataforma ha sido exitosa y se ha seguido fortaleciendo hasta la fecha.</p>
3.2. Tiempos de tránsito y velocidad de respuesta a mercados destino	2	<p>Colombia ha tenido un avance importante en materia de eficiencia y gestión de las aduanas. Según el <i>Logistic Performance Index</i> (LPI), Colombia pasó de ocupar la posición 129 entre 160 países en la medición de eficiencia de aduanas de 2016 a la posición 75 en 2018 (Banco Mundial, 2018).</p> <p>En gran medida, este avance se debe a la implementación de la Declaración Anticipada de Importación. De acuerdo con la medición de tiempos de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), mediante el mecanismo tradicional, un proceso de importación dura aproximadamente 8,6 días, mientras que con la declaración anticipada el proceso toma 2,9 días. No obstante, la cantidad de empresas que utilizan este mecanismo sigue siendo reducida, se estima que en el 2020 solo el 20% de las empresas importadoras utilizaban la figura de declaración anticipada (DNP, 2020).</p>
3.3. Calidad y costos de servicios logísticos y fletes	3	<p>Colombia muestra un comportamiento superior al promedio de la región en materia de calidad y costos de los servicios logísticos. De acuerdo con el LPI, el país ocupó la posición 56 entre 160 en el pilar de Competencia Logística, ubicándolo por encima de países como Ecuador (70) y Perú (110), pero por debajo de Panamá (35) y Chile (43), que son los líderes de América Latina.</p> <p>Por su parte, en el pilar de Envíos Internacionales de este mismo índice, el cual evalúa la facilidad para organizar envíos a precios competitivos, Colombia pasó de ocupar la posición 103 en 2016 a la 46 en 2018, ubicándose en tercer lugar después de Panamá (34) y Chile (38) (Banco Mundial, 2018).</p> <p>En cuanto al costo logístico, la Encuesta Nacional Logística (2020) indica que el costo promedio para 2020 fue del 12,6% de las ventas, lo cual evidencia una mejora con respecto al 13,5% de 2018. El mayor costo logístico correspondió al transporte con una participación de 30,7%, seguido por los inventarios con 29,3%, los costos administrativos (17,8%) y el almacenamiento (13,9%).</p>
4. Innovación		
Gastos, insumos y resultados en I+D, tecnologías e innovación		
4.1. Recursos y resultados en tecnologías e innovación	2	<p>El gasto bruto en investigación y desarrollo (I+D) en Colombia fue de 0,28% del PIB, lo que ubica al país por debajo del promedio de América Latina (0,31% del PIB) y muy por debajo de líderes de la región, como Brasil con 1,16% del PIB y Argentina con 0,56% (OMPI, 2021).</p> <p>El sector privado es el que mayor participación posee en la inversión en I+D con una proporción de 66,2%, mientras que el sector público aporta el 33,8% restante.</p> <p>Por su parte, entre 2014 y 2019 el país destinó en promedio el 2,6% del Presupuesto General de la Nación a actividades en ciencia, tecnología e innovación (ACTI). Sin embargo, dicha inversión solo se ha concentrado en seis de los treinta sectores productivos existentes (CPC, 2022).</p>

Factores	Valoración general	Descripción
5. Acceso a mercados		
5.1. Acceso a Estados Unidos y mercados globales	4	<p>Tamaño de mercado local y disponibilidad de acuerdos comerciales con otros mercados y otros acuerdos internacionales relevantes</p> <p>Colombia ocupa el quinto lugar en América Latina en cantidad de acuerdos comerciales con 17 acuerdos vigentes, se ubica detrás de Chile (30), México (22), Perú (20) y Panamá (18). Entre los acuerdos comerciales extrarregionales se encuentran TLC con Estados Unidos, la Unión Europea, Israel, entre otros (MinCIT, 2021).</p> <p>Las exportaciones a destinos con los que Colombia tiene actualmente TLC pasaron de representar el 24,8% de las exportaciones totales en 2005 al 70,1% en 2021.</p> <p>Sin embargo, el aprovechamiento en materia de acceso a estos mercados se reduce por el no cumplimiento de medidas de admisibilidad y de calidad impuestas por los países receptores.</p>
5.2. Acceso a mercados regionales	5	El país sostiene acuerdos comerciales con diversos países de la región, tales como los TLC con la CAN, Panamá, Chile, Caricom, México, Cuba, Mercosur y Alianza Pacífico.
6. Infraestructura		
Calidad y costo de factores como la electricidad y disponibilidad y calidad de infraestructura de transporte		
6.1. Disponibilidad y calidad de la infraestructura de transporte	2	<p>Colombia ocupó el puesto 92 entre 141 países en el subpilar de infraestructura de transporte del Índice Global de Competitividad, ubicándose por debajo de países como Panamá, que alcanzó el puesto 48 y México en el lugar 51 (WEF, 2019).</p> <p>El país se destaca por poseer una institucionalidad fuerte en materia de infraestructura vial con una participación importante de la inversión privada en proyectos viales (CPC, 2022).</p> <p>Si bien en los últimos años se han puesto en marcha varios programas de infraestructura como Vías para la Legalidad, Colombia Rural, y Concluir, Concluir y Concluir, persisten grandes retos en materia de disponibilidad y calidad de la infraestructura de transporte, especialmente en cuanto al mejoramiento de las vías terciarias, las cuales representan más del 70% de la red vial interna; sin embargo, el 75% de estas se encuentra en gran deterioro.</p> <p>Por otro lado, el poco desarrollo de modos de transporte diferentes al terrestre afecta la movilización de la carga. Sin embargo, se destaca la expedición de recientes políticas como el Plan Maestro de Transporte Intermodal, el CONPES 3982 de 2020, que establece la Política Nacional Logística, el Plan Maestro Ferroviario y el Plan para Reestablecer la Navegabilidad del Río Magdalena. Con estos se busca promover el desarrollo de nuevos modos de transporte y lograr una mayor conectividad en el país.</p>
7. Clima de negocios		
Estabilidad macroeconómica, seguridad jurídica, ausencia de corrupción, protección de propiedad intelectual y facilidad para abrir y operar negocios		
7.1. Estabilidad política y seguridad jurídica	2	<p>Colombia ocupó el puesto 101 entre 141 países en el indicador de Garantía gubernamental de la estabilidad política del Índice Global de Competitividad, ubicándose por debajo de países como Chile y Uruguay, que ocuparon las posiciones 23 y 28, respectivamente (WEF, 2019).</p> <p>Según la Corporación Excelencia en la Justicia (2017), la inseguridad jurídica se debe a debilidades en las fuentes del derecho, así como en múltiples obstáculos para que la justicia llegue a una decisión definitiva y a la multiplicidad de recursos ordinarios y extraordinarios que limitan la eficiencia del sistema judicial (CEJ, 2017).</p>

Factores	Valoración general	Descripción
7.2. Estabilidad económica	5	<p>Históricamente, Colombia ha tenido una gestión fiscal y macroeconómica prudente que gira en torno a un régimen de inflación objetivo, flexibilidad cambiaria y un marco fiscal basado en reglas (Banco Mundial, 2021).</p> <p>El país ocupa el cuarto lugar de la región en el pilar de Estabilidad macroeconómica del Índice Global de Competitividad con un puntaje de 90, ubicándose por debajo de Chile y Perú, que obtuvieron 100 puntos, y México con 97,8 (WEF, 2019).</p>
7.3. Protección de la propiedad intelectual	3	<p>Colombia ocupó la posición 80 de 132 países en el subpilar de Creación de conocimiento del Índice Global de Innovación, ubicándose por encima del promedio de América Latina, pero por debajo de países como Brasil y Chile, que ocuparon las posiciones 46 y 58, respectivamente (OMPI, 2021).</p> <p>En 2021, se aprobó el Documento CONPES 4062: Política Nacional de Propiedad Intelectual, que busca generar condiciones habilitantes para la creación y gestión de activos de propiedad intelectual, así como fortalecer los instrumentos de protección de la propiedad intelectual y fomentar el conocimiento, la formación y apropiación de la propiedad intelectual (DNP, 2021).</p>
7.4. Barreras culturales y lingüísticas	2	<p>Según el <i>Ranking</i> de Competitividad del IMD (2022), Colombia es el país más rezagado en el indicador de habilidades lingüísticas, al ocupar la posición 64 de los 64 países considerados.</p> <p>Adicionalmente, de acuerdo con el último <i>English Proficiency Index</i>, el país se ubicó en el puesto 81 entre 112, lo que implica que el acceso a otras culturas es limitado por su escaso conocimiento de este idioma.</p>
8. Energía		Calidad de la provisión y costo de la energía eléctrica
8.1. Calidad y costo de la energía	4	<p>En los últimos años, Colombia ha ampliado su capacidad energética instalada gracias a las subastas energéticas de 2019 y a grandes apuestas en materia de almacenamiento de energía. Esto se vio reflejado en un incremento promedio de 2,2% anual en la capacidad efectiva neta del Sistema Interconectado Nacional entre 2011 y 2020 (CPC, 2022).</p> <p>En cuanto a la calidad de la electricidad, de acuerdo con el último Índice Global de Competitividad, el país registró un rendimiento del 94,7% y se ubicó por encima del promedio de América Latina, que fue de 86,8%, pero por debajo de Chile, que tuvo un rendimiento del 100% (WEF, 2019). Cabe destacar que, en la práctica, seis de las ciudades más importantes de Colombia presentan constantes interrupciones del servicio de energía.</p> <p>El precio promedio de la energía para el sector industrial en Colombia fue de USD12 por kwh en 2020, este valor fue cercano al promedio de América Latina (USD11,2), pero estuvo por encima del precio de países como México (USD11,1), Brasil (USD9,8), Perú (USD9,5), Chile (USD9,4) y Argentina (USD5,1). Asimismo, el precio de la energía en Colombia superó el promedio de los países de la OCDE (USD6,9).</p>
9. Recursos naturales		Disponibilidad de recursos naturales como dotación inicial
9.1. Disponibilidad de recursos naturales	5	<p>Colombia es líder en disponibilidad de recursos naturales. El país ocupó el segundo lugar del mundo en el Índice de Capital Natural, el cual tiene en cuenta indicadores sobre agricultura, biodiversidad, disponibilidad de agua y recursos y polución de 160 países (Solability, 2021).</p>

Factores	Valoración general	Descripción
10. TIC		Disponibilidad, calidad y costo de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información
10.1. Conectividad a internet	3	La cobertura de internet en Colombia está ligeramente por encima del promedio de América Latina, pero significativamente por debajo de los países líderes de la región. Según el Índice Global de Competitividad (2019), la suscripción fija a internet de banda ancha en Colombia fue de 26,9 por cada 100.000 habitantes, en tanto que en países como Uruguay y Argentina ascendió al 56,7 y 38,2, respectivamente (WEF, 2019). Asimismo, de acuerdo con este índice, mientras que en Colombia el 62,3% de la población adulta usó internet, en Chile y Argentina esta cifra fue del 82,3% y 74,3% respectivamente (WEF, 2019).
10.2. Disponibilidad, calidad y costos servicios TIC	2	En los últimos años, el Gobierno colombiano ha desarrollado iniciativas para fortalecer la infraestructura TIC. Desde el año 2013 se está ejecutando el Proyecto Nacional de Fibra Óptica para ampliar la red del país y mejorar la calidad de los servicios digitales. En la actualidad, 788 municipios del país se han beneficiado de este proyecto (MinTIC, 2022). A pesar de los avances mencionados anteriormente, la velocidad promedio de internet de Colombia es inferior al promedio de América Latina y equivale aproximadamente a la mitad de la velocidad promedio de los países de la OCDE. Esto se debe a que en la mayoría de los países de la OCDE ya se están desplegando las redes de quinta generación (5G), mientras que Colombia aún está en transición hacia las redes de cuarta generación (4G) (CPC, 2022).

Descripción valoración: 1 Muy rezagado. 2 Rezagado. 3 Medianamente competitivo. 4 Competitivo. 5 Muy competitivo.

Fuente: elaboración propia con base en leyes, decretos, índices globales o regionales y entrevistas.

Matriz de competitividad de cada sector

Pesca

En el Cuadro A1.3 se puede observar la matriz de competitividad de la cadena de pesca de Colombia. Los eslabones de cosecha y producción de frescos y congelados son los que, en conjunto, tienen mayor fortaleza competitiva, especialmente en la acuicultura de tilapia. Esto se da gracias a la creciente disponibilidad de proveedores en el Departamento del Huila, la consolidación de un grupo de empresas exportadoras (entre ellas, Piscícola New York, la cual se destaca como caso de éxito), las condiciones especiales de temperatura, oxigenación y calidad del agua en la represa Betania y en estanques adyacentes, la adopción de Mejores Prácticas Acuícolas (MPA), que conllevan sus respectivas certificaciones internacionales, y las condiciones favorables para exportar, derivadas de los acuerdos comerciales, especialmente con los Estados Unidos, mercado que está demandando un mayor volumen de producto (tilapia) de Colombia, en buena medida por su menor distancia respecto de Asia y porque se considera un buen sustituto del pargo rojo, especie con amenaza de extinción.

En un segundo nivel, la extracción marítima tiene un nivel emergente de competitividad, explicado por la reserva de recursos naturales en las costas Caribe y Pacífica; sin embargo, este eslabón ha estado limitado por la baja capacidad empresarial y de innovación, por la naturaleza informal y artesanal de la

producción, y por un acceso a mercados apenas incipiente que refleja las dificultades que enfrentan los productores para cumplir con estándares de calidad adecuados.

También en segundo nivel, la producción de atún en conservas tiene un nivel medio de competitividad, explicado por la existencia de empresas en la costa Caribe con cualificación del personal, que complementan la oferta de Perú y Ecuador, por su cercanía a Europa y Estados Unidos; sin embargo, este eslabón aún tiene baja capacidad productiva debido a los altos requerimientos de inversión para su escalamiento.

Cuadro A1.3. Matriz de competitividad de la cadena de pesca (calificaciones de 1 a 5)

Cadenas y sus segmentos	Factor										TOTAL PONDERADO
	1. CAPITAL HUMANO	2. IMPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y MARCO REGULATORIO	3. DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	4. INNOVACIÓN	5. ACCESO A MERCADOS	6. INFRAESTRUCTURA	7. CLIMA DE NEGOCIOS	8. ENERGÍA	9. RECURSOS NATURALES	10. TIC	
PESCA	Calificar entre 1 y 5 (1 = Muy rezagado, 2 = Rezagado, 3 = En la media, 4 = Avanzado, 5 = Muy avanzado)										
Extracción (mar)	2	3	2	1	3	2	4	4	5	2	2,8
Cosecha (piscina)	2	3	3	3	3	2	4	4	5	2	3,2
Producción de frescos y congelados	3	2	3	1	2	2	4	4	5	2	2,8
Conservas y preparaciones	3	2	2	1	2	2	4	4	5	2	2,7
Empaque	3	2	2	1	1	2	4	4	5	2	2,3
Comercialización interna y externa	2	2	2	1	1	2	4	4	5	2	2,4

● Alta competitividad: >3,5. ● En la media global: >3. ● Competitividad emergente: >2,5. ● Baja competitividad: <2,5.

Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

Textiles y confecciones

En el Cuadro A1.4, se puede observar la matriz de competitividad de la cadena de textiles y confecciones de Colombia. Aunque no es un encadenamiento productivo con alta competitividad, sobresale el eslabón de Diseño e I+D+i, reflejo de la fortaleza que tienen las firmas de moda y alta costura colombianas, tanto en los casos de marcas de prendas como de diseñadores independientes.

Colombia también se destaca en el eslabón correspondiente a la producción de prendas de vestir, de jeans y ropa íntima, especialmente fajas y ropa de control. En este producto, Colombia es el segundo mayor exportador a nivel mundial y el principal proveedor a Estados Unidos, gracias a la calidad de las materias primas y la confección, la diversidad del portafolio, la innovación en el diseño del producto, el nivel de servicio y la incorporación de tecnología en el desarrollo de productos diferenciados.

Cuadro A1.4. Matriz de competitividad de la cadena de textiles y confecciones (calificaciones de 1 a 5)

Cadenas y sus segmentos	Factor										TOTAL PONDERADO
	1. CAPITAL HUMANO	2. IMPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y MARCO REGULATORIO	3. DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	4. INNOVACIÓN	5. ACCESO A MERCADOS	6. INFRAESTRUCTURA	7. CLIMA DE NEGOCIOS	8. ENERGÍA	9. RECURSOS NATURALES	10. TIC	
TEXTILES Y CONFECCIONES	Calificar entre 1 y 5 (1 = Muy rezagado, 2 = Rezagado, 3 = En la media, 4 = Avanzado, 5 = Muy avanzado)										
Diseño e I+D	3	3	4	4	2	2	4	4	5	2	3,1
Materia prima e insumos	3	2	2	1	2	2	4	4	5	2	2,8
Textiles	2	2	2	1	2	2	4	4	5	2	2,6
Producción de prendas de vestir	3	2	4	1	2	2	4	4	5	2	2,7
Etiquetado	3	1	4	1	2	2	4	4	5	2	2,3
Distribución y almacenamiento	3	2	4	1	2	2	4	4	5	2	2,6
Comercialización interna y externa	3	2	4	1	2	2	4	4	5	2	2,6

● Alta competitividad: >3,5. ● En la media global: >3. ● Competitividad emergente: >2,5. ● Baja competitividad: <2,5.

Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

En el eslabón de producción de materias primas e insumos, el país fabrica los elementos necesarios para la elaboración de ropa interior y fajas, lo cual ha impulsado el desarrollo de productos adyacentes: ropa deportiva, ropa térmica, trajes de baño, ropa masculina y accesorios, principalmente.

En contraste a ello, los eslabones de producción de materias primas, textiles, prendas de vestir (de productos diferentes a ropa íntima y fajas), y distribución y comercialización cuentan con niveles emergentes de competitividad, en particular por: (i) la alta dependencia de materias primas e insumos importados, (ii) la pérdida de las ventajas derivadas de contar localmente con áreas de cultivo de algodón de fibra larga, (iii) la débil adopción de mejores prácticas de gestión, especialmente de manufactura, innovación para el desarrollo de producto y marketing digital, así como la certificación de sus productos y procesos con estándares internacionales, (iv) el bajo nivel de acceso a mercado en la última década y, (v) los retos en financiamiento y regulación de comercio que estas firmas enfrentan.

Plásticos y caucho

En el Cuadro A1.5, se puede observar la matriz de competitividad de la cadena de plásticos y caucho de Colombia. El sector cuenta con niveles emergentes y medios de competitividad en cuatro de sus cinco eslabones. Por ser un país que aprovecha sus reservas de hidrocarburos, se ha desarrollado la química básica, facilitando que empresas nacionales e internacionales hayan realizado inversiones en los diferentes eslabones.

Tanto la producción de química especializada como la transformación y producción de artículos de plásticos y caucho tienen un nivel de competitividad en la media global, dado que existen grandes empresas internacionales y nacionales que tienen posicionamiento en Colombia, y a su vez, realizan exportaciones a Estados Unidos y países de la Unión Europea.

Cuadro A1.5. Matriz de competitividad de la cadena de plásticos y caucho (calificaciones de 1 a 5)

Cadenas y sus segmentos	Factor										TOTAL PONDERADO
	1. CAPITAL HUMANO	2. IMPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y MARCO REGULATORIO	3. DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	4. INNOVACIÓN	5. ACCESO A MERCADOS	6. INFRAESTRUCTURA	7. CLIMA DE NEGOCIOS	8. ENERGÍA	9. RECURSOS NATURALES	10. TIC	
PLÁSTICOS Y CAUCHO	Calificar entre 1 y 5 (1 = Muy rezagado, 2 = Rezagado, 3 = En la media, 4 = Avanzado, 5 = Muy avanzado)										
Producción de sustancias químicas primarias	3	1	2	1	1	2	4	4	5	2	2,9
Producción de química especializada	3	2	2	1	2	2	4	4	5	2	3,0
Transformación de plástico y caucho	3	2	3	1	2	2	4	4	5	2	3,0
Producción de artículos	3	3	3	3	3	2	4	4	5	2	3,0
Gestión de residuos	3	3	3	1	1	2	4	4	5	2	2,4

● Alta competitividad: >3,5. ● En la media global: >3. ● Competitividad emergente: >2,5. ● Baja competitividad: <2,5.

Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

Un elemento que limita la competitividad del sector en todos los eslabones es que la inversión demanda altos niveles de capital. No obstante, existen empresas innovadoras, especialmente en los eslabones de transformación de plásticos y caucho, y producción de artículos, que han logrado integrarse en CGV y CVR.

Por otro lado, el eslabón de reutilización de residuos tiene un escaso desarrollo, pese a ser un eslabón con alto potencial, como lo evidencian las inversiones realizadas por la empresa ENKA, líder en América Latina en el reciclaje de PET y con planes de inversión en una nueva planta para el reciclaje en los próximos años.

Automotriz

Finalmente, en el Cuadro A1.6 se pueden observar los resultados de la matriz de competitividad de la cadena automotriz de Colombia. La valoración de los diferentes eslabones es similar, mostrando valores medios, dado que la baja escala de producción de las ensambladoras de autos en el país no estimula la modernización del sector.

Cuadro A1.6. Matriz de competitividad de la cadena automotriz (calificaciones de 1 a 5)

Cadenas y sus segmentos	Factor										TOTAL PONDERADO
	1. CAPITAL HUMANO	2. IMPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y MARCO REGULATORIO	3. DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	4. INNOVACIÓN	5. ACCESO A MERCADOS	6. INFRAESTRUCTURA	7. CLIMA DE NEGOCIOS	8. ENERGÍA	9. RECURSOS NATURALES	10. TIC	
AUTOMOTOR	Calificar entre 1 y 5 (1 = Muy rezagado, 2 = Rezagado, 3 = En la media, 4 = Avanzado, 5 = Muy avanzado)										
Diseño y prototipado	3	2	2	4	2	2	4	4	5	2	2,8
Producción de autopartes	3	3	3	1	2	2	4	4	5	2	2,7
Producción y ensamblaje de componentes	3	3	3	1	2	2	4	4	5	2	2,7
Unidades CKD						2	4	4	5	2	
Fabricación y ensamblaje de vehículos	3	2	2	4	2	2	4	4	5	2	2,8
Comercialización interna y externa						2	4	4	5	2	

● Alta competitividad: >3,5. ● En la media global: >3. ● Competitividad emergente: >2,5. ● Baja competitividad: <2,5.

Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

Nota 1: los eslabones que no cuentan con calificaciones en los resultados de Competitividad obedecen a la falta de producción nacional del mismo.

Si bien el país cuenta con una serie de empresas certificadas proveedoras de autopartes y componentes, las cuales también exportan y abastecen el mercado nacional de reposición, los niveles de competitividad observados en los eslabones de diseño y prototipado, autopartes, componentes y ensamblaje de vehículos, no es alto, debido al efecto combinado de la baja capacidad productiva ya mencionada, la lentitud en los procesos de innovación, la dificultad para proveer capital humano en algunas actividades y la escasa disponibilidad de proveedores locales certificados con estándares internacionales. Así mismo, la poca vocación exportadora reciente en el sector se refleja en bajos niveles de acceso a mercados en todos los eslabones.

Finalmente, el sector automotor cuenta con un notable desarrollo en la industria de ensamblaje de motos, en todos los eslabones de la cadena, donde Colombia se ha posicionado, junto a Brasil, como referente en América Latina y el Caribe en este tipo de vehículos.

Ecuador

Cuadro A1.7. Descripción de los factores de competitividad en Ecuador para atraer IED que permita su mayor inserción en las CGV y/o CRV

Factores	Valoración general	Descripción
1. Capital humano		Disponibilidad, costo y calidad del talento humano
1.1. Costos laborales	2	El costo laboral no salarial en Ecuador corresponde al 48% del salario neto de los trabajadores, es uno de los costos más bajos de Suramérica. Está por debajo del costo promedio de AL (49,5%) (BID, 2017). Sin embargo, la denominación en dólares le ha restado competitividad a lo largo de la última década.
1.2. Disponibilidad de personal operacional calificado	2	Los datos anuales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2021) muestran que en Ecuador el 18% de la población posee educación secundaria completa, un 2% educación superior no universitaria —es decir, carreras no universitarias aprobadas—, un 11% mantiene un grado universitario y un 1%, posgrado. Lo que evidencia que solo el 32% de la población cuenta con algún nivel de educación, que puede ser acorde con las solicitudes de ciertas empresas, tanto en los sectores objeto del estudio como en el resto de la economía ecuatoriana. Adicionalmente, el alto nivel de informalidad del mercado laboral (52%) y la concentración de mano de obra en actividades primarias como la agricultura (32%) son indicativos de la escasa disponibilidad de personal operacional calificado.
1.3. Disponibilidad de personal profesional competente	2	De acuerdo con las encuestas empresariales del Banco Mundial (2017), la disponibilidad de personal profesional competente no es uno de los principales obstáculos que identifican los empresarios ecuatorianos, solo el 2,2% de los empresarios consultados identificaron la fuerza de trabajo con educación inadecuada como su principal obstáculo. De otra parte, Ecuador ocupó el puesto 76 entre 141 países en el <i>ranking</i> del pilar de habilidades del último Índice Global de Competitividad. Si bien el país se ubicó por encima del promedio de América Latina, estuvo muy por debajo de los países líderes en la región, a saber, Argentina que ocupó la posición 31 y Chile, la posición 47 (WEF, 2019).
1.4. Facilidad para contratar mano de obra extranjera	1	En Ecuador, la participación de las empresas extranjeras en la generación de empleo es baja con respecto al promedio de América Latina: mientras que en el país generan el 3,2% del empleo total, esta participación es de 7,2% en promedio para la región (DNP, 2021).
2. Impuestos, financiación y regulación		Carga impositiva e incentivos fiscales, estabilidad de las reglas impositivas y aduaneras. Disponibilidad, calidad y costo del crédito. Disponibilidad y costo de insumos y bienes de capital del exterior necesarios para la producción
2.1. Carga impositiva e incentivos fiscales	4	Ecuador cuenta con un impuesto sobre la renta empresarial de 25%, cifra que es competitiva con respecto a América Latina, ya que se ubica al mismo nivel de Chile y está por debajo del promedio de América Latina (25,9%) y de países vecinos, como Perú (29,5%) y Colombia (35%) (CIAT, 2018). Asimismo, la tasa efectiva de tributación de Ecuador alcanzó el 34,4% de acuerdo con el último reporte del Doing Business. Esta es baja frente a los países de América Latina. En México y Colombia, por ejemplo, esta tasa superó el 50% (Banco Mundial, 2019).

Factores	Valoración general	Descripción
2.2. Disponibilidad, calidad y costo del financiamiento	1	Ecuador ocupó la posición 101 entre 141 países en el subpilar de Profundidad del sistema financiero del Índice Global de Competitividad. Este subpilar recopila información sobre acceso al crédito doméstico por parte del sector privado, financiamiento de pymes, capitalización del mercado, entre otros aspectos. En este sentido, el país está rezagado con respecto al promedio de América Latina y muy atrás de países como Chile y Panamá, que se ubicaron en los puestos 22 y 51, respectivamente (WEF, 2019).
2.3. Acceso a insumos y bienes de capital extranjeros	2	La tasa arancelaria aplicada a productos primarios de Ecuador en 2020 fue alta frente a otros países sudamericanos, esta tasa llegó en promedio al 6,9%, mientras que en países como Perú y Chile fue menor al 2%. Cabe resaltar que Ecuador ha enfocado esfuerzos en reducir los aranceles primarios, puesto que en 2019 tenían una tasa promedio de 11,2% (Banco Mundial, 2020).
3. Disponibilidad de proveedores		Proveedores locales, calidad y costo de la logística interna y de exportaciones
3.1. Disponibilidad de proveedores locales	1	Ecuador ocupó la posición 97 entre 137 países en el <i>ranking</i> del último Índice de Proveedores Locales del Banco Mundial (2017), lo que evidencia un rezago con respecto al promedio de América Latina, al promedio mundial y algunos países vecinos como Colombia, que se ubicó en el puesto 23 y Perú en el 48.
3.2. Tiempos de tránsito y velocidad de respuesta a mercados destino	3	Ecuador cuenta con una eficiencia en la gestión de aduanas sobresaliente con respecto a los demás países de América Latina. El país ocupó la posición 48 de 160 países en el pilar de aduanas del <i>Logistic Performance Index</i> (LPI) y el tercer país de la región después de Chile y Panamá, que se ubicaron en los puestos 32 y 45, respectivamente (Banco Mundial, 2018).
3.3. Calidad y costos de servicios logísticos y fletes	2	Ecuador ocupó la posición 70 entre 160 países en el ranking del pilar de Competencia logística del LPI (2018) con un puntaje de 2,75 sobre 5. Este estuvo por encima del puntaje promedio de América Latina (2,61), pero por debajo de la calificación promedio mundial (2,82). Adicionalmente, Ecuador se encuentra fuertemente rezagado frente a los países líderes de la región en materia logística, vale decir, Panamá que se ubicó en el puesto 35 y Chile en el 43. En cuanto al costo de los envíos internacionales, Ecuador ocupó la posición 80 entre 160 países, evidenciando un rezago frente a los países vecinos, Colombia y Perú, que ocuparon los puestos 46 y 65, respectivamente (Banco Mundial, 2018)
4. Innovación		Gastos, insumos y resultados en I+D, tecnologías e innovación
4.1. Recursos y resultados en tecnologías e innovación	2	El gasto bruto en investigación y desarrollo de Ecuador es aproximadamente del 0,44% del PIB, mayor al promedio de América Latina que es de 0,31%, pero rezagado al compararse con otros países de la región, como Argentina (0,56%) y Brasil (1,16%) y lejos de países desarrollados (OMPI, 2021).
5. Acceso a mercados		Tamaño de mercado local y disponibilidad de acuerdos comerciales con otros mercados y otros acuerdos internacionales relevantes
5.1. Acceso a Estados Unidos y mercados globales	2	Ecuador tiene en total once acuerdos comerciales vigentes, pero la gran mayoría corresponden a acuerdos regionales. Los únicos acuerdos extrarregionales vigentes son con la Unión Europea, EFTA y el Reino Unido. El país se encuentra en proceso de negociación de un acuerdo de libre comercio con Estados Unidos.
5.2. Acceso a mercados regionales	3	Ecuador tiene acuerdos comerciales con varios países de Sudamérica y Centroamérica, entre ellos se encuentran acuerdos con la Comunidad Andina (CAN), México, El Salvador, Guatemala, Colombia, Perú y Chile, entre otros (OMC, 2020).

Factores	Valoración general	Descripción
6. Infraestructura Calidad y costo de factores como la electricidad y disponibilidad y calidad de infraestructura de transporte		
6.1. Disponibilidad y calidad de la infraestructura de transporte	2	Ecuador cuenta con una infraestructura de transporte relativamente competitiva con respecto a otros países de América Latina, junto con Panamá y México. En el ranking de infraestructura de transporte del último Índice Global de Competitividad, Ecuador ocupó la posición 64 entre 141 países, mientras que Panamá ocupó la posición 48 y México la posición 51 (WEF, 2019).
7. Clima de negocios Estabilidad macroeconómica, seguridad jurídica, ausencia de corrupción, protección de propiedad intelectual y facilidad para abrir y operar negocios		
7.1. Estabilidad política y seguridad jurídica	1	Ecuador es uno de los países con mayor incertidumbre en materia de seguridad jurídica, según el indicador de Garantía gubernamental de la estabilidad política del Índice Global de Competitividad (2019), y se ubicó en el puesto 127 entre 141 países.
7.2. Estabilidad económica	3	De acuerdo con el último Índice Global de Competitividad, la estabilidad macroeconómica de Ecuador es equiparable al nivel promedio de América Latina con un puntaje de 73,7 sobre 100, ubicándose en el puesto 92 entre 141 países. Algunos países de la región, como Perú y Chile, tienen la más alta calificación en esta medición (WEF, 2019).
7.3. Protección de la propiedad intelectual	3	El nivel de creación de conocimiento y propiedad intelectual de Ecuador es muy cercano al del promedio de América Latina, pero muy rezagado con respecto a otros países de la región y del mundo. El país ocupó la posición 91 entre 132 en el subpilar de Creación de conocimiento del último <i>Global Innovation Index</i> (2021).
7.4. Barreras culturales y lingüísticas	1	Ecuador mantiene una muy baja competencia en el dominio del inglés. Según el último <i>English Proficiency Index</i> , el país se ubicó en el puesto 90 entre 112. Esto implica que el acceso a otras culturas es limitado por su escaso conocimiento en este idioma.
8. Energía Calidad de la provisión y costo de la energía eléctrica		
8.1. Calidad y costo de la energía	4	Ecuador ocupó la posición 89 entre 141 países en el ranking de acceso a electricidad del último Índice Global de Competitividad, con una cobertura del 97,3% de la población. Esta alta cobertura superó el promedio de América Latina (92,8%) (WEF, 2019). En cuanto a la calidad de la electricidad, según este mismo índice, Ecuador presentó un rendimiento de 90,7%, menor al de otros países de la región como Perú, que tuvo un rendimiento de 93,1%, Colombia de 94,7% y Chile de 100% (WEF, 2019).
9. Recursos naturales Disponibilidad de recursos naturales como dotación inicial		
9.1. Disponibilidad de recursos naturales	4	Ecuador ocupó la posición 29 entre 180 países en el <i>ranking</i> del último Índice de Capital Natural, lo cual indica una buena disponibilidad de recursos naturales. Sin embargo, en materia de eficiencia de los recursos, el país se ubicó en el puesto 91 entre 180, su puntaje estuvo por debajo del promedio de América Latina y de los países vecinos Colombia y Ecuador (Solability, 2021).

Factores	Valoración general	Descripción
10. TIC		Disponibilidad, calidad y costo de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información
10.1. Conectividad a internet	2	<p>Según el último Índice Global de Competitividad (2019), la suscripción fija a internet de banda ancha en Ecuador era de 22,9 por cada 100.000 habitantes, lo que lo ubicó en el puesto 73 entre 141 países. Uruguay y Argentina fueron los países más sobresalientes de América Latina en este indicador: 56,7 y 38,2 suscripciones, respectivamente, por cada 100.000 habitantes.</p> <p>La proporción de población adulta que usa internet en Ecuador es inferior al promedio de América Latina y a varios países de referencia. Mientras que en Ecuador los usuarios de internet correspondieron al 57,3% de la población adulta de acuerdo con el último Índice Global de Competitividad, en promedio en América Latina esta cifra fue de aproximadamente 60,1%, Argentina con 74,3% y Chile con 82,3% (WEF, 2019).</p>
10.2. Disponibilidad, calidad y costos servicios TIC	2	<p>El acceso a servicios TIC en el país presenta un avance con respecto a años previos. Muestra de esto es que, en 2020, el porcentaje de personas que poseen un celular activado llegó al 62,9% —3 p.p. superior que en 2019—.</p> <p>En la misma línea, el analfabetismo digital en el país —aquellos que: (i) no tienen un celular activado, (ii) en los últimos 12 meses no han usado un computador y (iii) en los últimos 12 meses no han usado internet— disminuyó hasta llegar al 10,2% de la población en 2020, es decir, 1,2 p.p. menos que en 2019 (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2021).</p> <p>Pese a los avances mencionados, la velocidad de internet del país está por debajo del promedio de América Latina. Esta se ubicó en el puesto 11 entre 19 países de la región en velocidad mediana de internet fijo (Ookla, 2022).</p>

Descripción valoración: 1 Muy rezagado. 2 Rezagado. 3 Medianamente competitivo. 4 Competitivo. 5 Muy competitivo.

Fuente: elaboración propia con base en leyes, decretos, índices globales o regionales y entrevistas.

Matriz de competitividad de cada sector

Pesca

En el Cuadro A1.8, se puede observar la matriz de competitividad de la cadena de pesca y acuicultura del Ecuador. Tanto la extracción y cosecha como la producción de frescos y congelados y sus conservas son eslabones que tienen una gran fortaleza competitiva en el país, debido a la reserva de recursos naturales, la capacidad productiva de las empresas asociada a sus potentes y masivas flotas pesqueras y al acceso a los mercados.

Cuadro A1.8. Matriz de competitividad de la cadena de pesca (calificaciones de 1 a 5)

Cadenas y sus segmentos	Factor										TOTAL PONDERADO
	1. CAPITAL HUMANO	2. IMPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y MARCO REGULATORIO	3. DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	4. INNOVACIÓN	5. ACCESO A MERCADOS	6. INFRAESTRUCTURA	7. CLIMA DE NEGOCIOS	8. ENERGÍA	9. RECURSOS NATURALES	10. TIC	
PESCA	Calificar entre 1 y 5 (1 = Muy rezagado, 2 = Rezagado, 3 = En la media, 4 = Avanzado, 5 = Muy avanzado)										
Extracción (mar)	4	3	4	3	5	2	3	4	4	2	3,5
Cosecha (piscina)	4	3	4	4	5	2	3	4	4	2	3,7
Producción de frescos y congelados	4	3	3	3	5	2	3	4	4	2	3,5
Conservas y preparaciones	4	3	3	3	5	2	3	4	4	2	3,5
Empaque	4	3	2	3	3	2	3	4	4	2	2,8
Comercialización interna y externa	3	3	2	2	3	2	3	4	4	2	2,8

● Alta competitividad: >3,5. ● En la media global: >3. ● Competitividad emergente: >2,5. ● Baja competitividad: <2,5.

Fuente: elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Banco Central del Ecuador, Servicio de Rentas Internas, Ministerio de Economía y Finanzas, Superintendencia de Bancos, Organización Internacional del Trabajo, Trade Map, Foro Económico Mundial, gremios, asociaciones y cámaras de empresas de las cadenas productivas.

El empaquetado de los productos frescos y de las conservas, así como la comercialización están integrados por las propias empresas de procesamiento, por lo que cuentan con un desarrollo intermedio dentro de este eslabón. Asimismo, aunque Ecuador es líder a nivel mundial en exportación de atún y camarón, el costo de mano de obra y la falta de innovación hace que esos dos eslabones de la cadena tengan solo un potencial medio.

Textiles y confecciones

En el Cuadro A1.9, se puede observar la matriz de competitividad de la cadena de textiles y confecciones del Ecuador. Si bien no es un encadenamiento productivo con alta competitividad, se identifican tres eslabones de potencial medio: fabricación de textiles, producción de prendas de vestir y comercialización. Los factores diferenciadores que explican esto son la disponibilidad local de proveedores y el desempeño exportador que en el pasado tuvieron esos eslabones, los cuales son señales de la existencia de redes comerciales que pueden ser una base para construir fortaleza competitiva.

Cuadro A1.9. Matriz de competitividad de la cadena de textiles y confecciones (calificaciones de 1 a 5)

Cadenas y sus segmentos	Factor										TOTAL PONDERADO
	1. CAPITAL HUMANO	2. IMPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y MARCO REGULATORIO	3. DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	4. INNOVACIÓN	5. ACCESO A MERCADOS	6. INFRAESTRUCTURA	7. CLIMA DE NEGOCIOS	8. ENERGÍA	9. RECURSOS NATURALES	10. TIC	
TEXTILES Y CONFECCIONES	Calificar entre 1 y 5 (1 = Muy rezagado, 2 = Rezagado, 3 = En la media, 4 = Avanzado, 5 = Muy avanzado)										
Diseño e I+D	1	2	1	1	1	2	3	4	4	2	1,8
Materia prima e insumos	2	2	2	1	1	2	3	4	4	2	2,3
Textiles	3	2	3	3	3	2	3	4	4	2	2,9
Producción de prendas de vestir	3	2	3	3	3	2	3	4	4	2	2,9
Etiquetado y consolidado	3	2	2	2	2	2	3	4	4	2	2,4
Distribución y almacenamiento	2	2	2	2	2	2	3	4	4	2	2,3
Comercialización interna y externa	3	2	3	2	2	2	3	4	4	2	2,5

● Alta competitividad: >3,5. ● En la media global: >3. ● Competitividad emergente: >2,5. ● Baja competitividad: <2,5.

Fuente: elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Banco Central del Ecuador, Servicio de Rentas Internas, Ministerio de Economía y Finanzas, Superintendencia de Bancos, Organización Internacional del Trabajo, Trade Map, Foro Económico Mundial, gremios, asociaciones y cámaras de empresas de las cadenas productivas.

Por el contrario, el diseño e I+D, el etiquetado y la logística son eslabones que no tienen un desarrollo doméstico relevante, dado que tienden a ser dependientes de las marcas y canales de venta que gobiernan la CGV en los mercados internacionales.

Plásticos y caucho

En la cadena de plásticos y cauchos se observa un nivel más retrasado de competitividad. A pesar de ello, tanto la transformación como la producción de artículos de plásticos y cauchos tienen un potencial medio, dado que existen grandes empresas internacionales y nacionales que tienen posicionamiento en Colombia y Perú, y a su vez exportaciones a Estados Unidos y países de la Unión Europea, sobre todo enfocados en atender los sectores de construcción e infraestructura. En el Cuadro A1.10, se puede observar la matriz de competitividad del sector de plásticos y caucho del Ecuador.

Cuadro A1.10. Matriz de competitividad de la cadena de plásticos y caucho (calificaciones de 1 a 5)

Cadenas y sus segmentos	Factor										TOTAL PONDERADO
	1. CAPITAL HUMANO	2. IMPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y MARCO REGULATORIO	3. DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	4. INNOVACIÓN	5. ACCESO A MERCADOS	6. INFRAESTRUCTURA	7. CLIMA DE NEGOCIOS	8. ENERGÍA	9. RECURSOS NATURALES	10. TIC	
PLÁSTICOS Y CAUCHO	Calificar entre 1 y 5 (1 = Muy rezagado, 2 = Rezagado, 3 = En la media, 4 = Avanzado, 5 = Muy avanzado)										
Producción de sustancias químicas primarias	1	1	1	1	1	2	3	4	4	2	2,3
Producción de química especializada	1	1	1	2	1	2	3	4	4	2	2,4
Transformación de plástico y caucho	2	2	2	2	3	2	3	4	4	2	2,8
Producción de artículos	2	2	3	2	3	2	3	4	4	2	2,8
Reutilización de plástico y caucho	2	1	1	1	1	2	3	4	4	2	1,9

● Alta competitividad: >3,5. ● En la media global: >3. ● Competitividad emergente: >2,5. ● Baja competitividad: <2,5.

Fuente: elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Banco Central del Ecuador, Servicio de Rentas Internas, Ministerio de Economía y Finanzas, Superintendencia de Bancos, Organización Internacional del Trabajo, Trade Map, Foro Económico Mundial, gremios, asociaciones y cámaras de empresas de las cadenas productivas.

En contraste con esos eslabones, existen otras actividades aguas arriba y abajo que presentan carencias que las colocan en niveles de baja competitividad, como son la producción de sustancias químicas primarias y la química especializada, en las que el país depende de las importaciones de los insumos y materias primas a pesar de contar con un sector de petróleo y gas relevante. Asimismo, la existencia de maquinaria e instalaciones tecnológicamente rezagadas y las fallas en procesos de tratamiento de residuos han rezagado a las empresas del sector y no han permitido que emerja un eslabón de reutilización de materiales más sostenible.

Automotriz

Finalmente, en el Cuadro A1.11, se pueden observar los resultados de la matriz de competitividad de la cadena automotriz de Ecuador. Es una industria que enfrenta proteccionismo tanto en el ensamblaje como en las importaciones en varios eslabones del sector. Hay un objetivo central por parte del Estado que es mantener pequeños empresarios de autopartes, así como también las tres firmas de ensamblaje, pero estas últimas están volcadas al mercado local. En ese sentido, solo existe un eslabón identificado con competitividad en nivel emergente, que es la producción de autopartes, explicada por la capacidad productiva instalada con ciertos niveles de innovación en productos electrónicos, el capital humano y la disponibilidad de proveedores locales.

Cuadro A1.11. Matriz de competitividad de cadena automotriz (calificaciones de 1 a 5)

Cadenas y sus segmentos	Factor										TOTAL PONDERADO
	1. CAPITAL HUMANO	2. IMPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y MARCO REGULATORIO	3. DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	4. INNOVACIÓN	5. ACCESO A MERCADOS	6. INFRAESTRUCTURA	7. CLIMA DE NEGOCIOS	8. ENERGÍA	9. RECURSOS NATURALES	10. TIC	
AUTOMOTOR	Calificar entre 1 y 5 (1 = Muy rezagado, 2 = Rezagado, 3 = En la media, 4 = Avanzado, 5 = Muy avanzado)										
Diseño y prototipado	1	1	1	1	1	2	3	4	4	2	1,8
Producción de autopartes	3	2	2	2	2	2	3	4	4	2	2,5
Producción y ensamblaje de componentes	3	2	2	2	1	2	3	4	4	2	2,4
Unidades CKD	1	1	1	1	1	2	3	4	4	2	2,0
Fabricación y ensamblaje de vehículos	2	2	2	2	1	2	3	4	4	2	2,2
Comercialización interna y externa	3	1	3	2	1	2	3	4	4	2	2,2

● Alta competitividad: >3,5. ● En la media global: >3. ● Competitividad emergente: >2,5. ● Baja competitividad: <2,5.

Fuente: elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Banco Central del Ecuador, Servicio de Rentas Internas, Ministerio de Economía y Finanzas, Superintendencia de Bancos, Organización Internacional del Trabajo, Trade Map, Foro Económico Mundial, gremios, asociaciones y cámaras de empresas de las cadenas productivas.

Perú

Cuadro A1.12. Descripción de los factores de competitividad en Perú para atraer IED que permita su mayor inserción en las CGV y/o CRV

Factores	Valoración general	Descripción
1. Capital humano		Disponibilidad, costo y calidad del talento humano
1.1. Costos laborales	2	El costo no salarial promedio de los trabajadores asalariados en Perú corresponde al 68% del salario promedio de los trabajadores. Esto lo ubica por encima del costo no salarial en América Latina (49,5%) y cercano a Argentina, que tiene el valor más elevado de la región con 72% (BID, 2017).
1.2. Disponibilidad de personal operacional calificado	2	El 67% de los empleadores en Perú indican tener dificultades para cubrir puestos de trabajo. Si bien este es un porcentaje elevado, el país se ubica por debajo del promedio del mundo (75%) y cerca al valor reportado por México (65%) (Manpower Group, 2022)
1.3. Disponibilidad de personal profesional competente	2	Uno de los principales obstáculos identificados por los empresarios de Perú es la fuerza de trabajo con educación inadecuada. Este se ubicó en el quinto lugar, luego de prácticas de competidores del sector informal, corrupción, inestabilidad política y legislación laboral (Banco Mundial, 2017). Adicionalmente, Perú ocupó el lugar 81 entre 141 países en el último <i>ranking</i> de Habilidades del Índice Global de Competitividad con un puntaje de 60,2 sobre 100. Aunque este fue ligeramente superior al promedio de América Latina (58,7), estuvo muy por debajo de Argentina y Chile, que son los líderes en la región, y que obtuvieron puntajes de 72,3 y 69,8, respectivamente (WEF, 2019).
1.4. Facilidad para contratar mano de obra extranjera	2	Perú ocupó el octavo lugar en América Latina en participación de las empresas de IED en el empleo total, obteniendo una proporción de 6%. Esto lo ubicó por debajo del promedio de América Latina (7,2%), pero por encima de varios países vecinos, como Ecuador (3,2%), Colombia (2,2%) y Bolivia (1,5%) (DNP, 2021).
2. Impuestos, financiación y regulación		Carga impositiva e incentivos fiscales, estabilidad de las reglas impositivas y aduaneras. Disponibilidad, calidad y costo del crédito. Disponibilidad y costo de insumos y bienes de capital del exterior necesarios para la producción
2.1. Carga impositiva e incentivos fiscales	3	El impuesto sobre la renta empresarial en Perú es alto con respecto al promedio de América Latina. Desde el año 2017, este impuesto para personas jurídicas es de 29,5%, mientras que el promedio de América Latina es de 25,9% (CIAT, 2018). Por su parte, la tasa efectiva de tributación de Perú correspondió al 36,8% de las utilidades comerciales, inferior al valor promedio de América Latina (46,6%) y al de algunos países de referencia, como Colombia (71,2%) y México (55,1%) (Banco Mundial, 2019).
2.2. Disponibilidad, calidad y costo del financiamiento	2	Perú ocupa la posición 69 de 141 países en el subpilar de Profundidad del sistema financiero del último Índice Global de Competitividad (2019), por lo que se ubica muy cerca al promedio de América Latina, pero está ciertamente rezagado con respecto a países como Chile (posición 22) y Panamá (posición 51).

Factores	Valoración general	Descripción
2.3. Acceso a insumos y bienes de capital extranjeros	4	<p>La tasa arancelaria a bienes primarios de Perú es una de las más bajas de América Latina con un promedio de 0,36%, mientras que el promedio de América Latina es de 8,8% y el de algunos países vecinos, como Colombia y Ecuador, es de 3,5% y 6,8%, respectivamente (Banco Mundial, 2020).</p> <p>El 100% de los bienes de capital se encuentra desgravado completamente y, en términos generales, el arancel efectivo fue de 0,7% en 2021.</p> <p>Según el último Índice Global de Competitividad, Perú ocupó la posición 34 entre 141 países en el ranking de Aranceles comerciales, siendo uno de los líderes de la región en este tema (WEF, 2019).</p>
3. Disponibilidad de proveedores		Proveedores locales, calidad y costo de la logística interna y de exportaciones
3.1. Disponibilidad de proveedores locales	2	Perú ocupó la posición 48 entre 137 países en el último Índice de Cantidad de Proveedores Locales del Banco Mundial (2017). Esto lo ubicó en valores cercanos al promedio de América Latina y al promedio mundial.
3.2. Tiempos de tránsito y velocidad de respuesta a mercados destino	2	Según el último <i>Logistic Performance Index</i> (LPI) (2018), Perú ocupó la posición 86 entre 160 países en eficiencia de las aduanas con una calificación de 2,53 sobre 5, lo cual evidencia un deterioro con respecto al año 2016, en el que el país ocupó la posición 63 con un puntaje de 2,76. Sin embargo, este puntaje se ubicó ligeramente por encima del promedio de América Latina (2,47), pero estuvo rezagado con respecto al promedio del mundo (2,67) y al de Chile (3,27) y México (2,77), países líderes de la región (Banco Mundial, 2018).
3.3. Calidad y costos de servicios logísticos y fletes	1	<p>Perú es uno de los países de Sudamérica con mayor rezago en la competencia y calidad de los servicios logísticos. De acuerdo con el LPI, ocupó la posición 110 entre 160 países en competencia logística, superado solo por Bolivia y Venezuela, que ocuparon las posiciones 139 y 141, respectivamente (Banco Mundial, 2018).</p> <p>En cuanto al <i>ranking</i> de Envíos Internacionales del LPI, que mide la facilidad de los países para organizar envíos a precios competitivos, Perú ocupó la posición 65 de 160 países y su puntaje se ubicó por encima del promedio de América Latina (Banco Mundial, 2018).</p>
4. Innovación		Gastos, insumos y resultados en I+D, tecnologías e innovación
4.1. Recursos y resultados en tecnologías e innovación	1	El gasto bruto en investigación y desarrollo de Perú es uno de los más bajos del mundo. De acuerdo con el último <i>Global Innovation Index</i> , este gasto representó solo 0,13% del PIB, ubicándolo en la posición 101 entre 116 países (OMPI, 2021).
5. Acceso a mercados		Tamaño de mercado local y disponibilidad de acuerdos comerciales con otros mercados y otros acuerdos internacionales relevantes
5.1. Acceso a Estados Unidos y mercados globales	5	En la actualidad, Perú cuenta con 18 TLC y cuatro acuerdos comerciales para un total de 22 acuerdos vigentes. Entre estos se encuentran el TLC con Estados Unidos, la Unión Europea, Canadá, Corea del Sur, China y Singapur (OMC, 2020).
5.2. Acceso a mercados regionales	5	Perú cuenta con acuerdos comerciales regionales con gran parte de los países de América Latina, entre los cuales están las zonas de libre comercio con la Comunidad Andina y Alianza Pacífico, así como TLC con Chile, México, Costa Rica, entre otros (OMC, 2020).
6. Infraestructura		Calidad y costo de factores como la electricidad y disponibilidad y calidad de infraestructura de transporte

Factores	Valoración general	Descripción
6.1. Disponibilidad y calidad de la infraestructura de transporte	1	<p>Perú ocupó la posición 97 entre 141 países en el subpilar de Infraestructura de transporte del Índice Global de Competitividad. El país se encuentra rezagado con respecto al promedio de América Latina y a países de la región, como Panamá, México y Ecuador (WEF, 2019).</p> <p>De igual manera, Perú ocupó la posición 111 entre 160 países en el pilar de Infraestructura del último LPI, muy por debajo de países referentes de la región, como Chile (posición 34), Panamá (posición 42) y México (posición 57) (Banco Mundial, 2018).</p>
7. Clima de negocios		Estabilidad macroeconómica, seguridad jurídica, ausencia de corrupción, protección de propiedad intelectual y facilidad para abrir y operar negocios
7.1. Estabilidad política y seguridad jurídica	2	Perú cuenta con un nivel de estabilidad política favorable con respecto al promedio de América Latina. Según el <i>ranking</i> de garantía gubernamental de la estabilidad política del Índice Global de Competitividad, Perú ocupó la posición 78 entre 141 países, mientras que sus países vecinos Colombia y Ecuador ocuparon las posiciones 101 y 127, respectivamente (WEF, 2019).
7.2. Estabilidad económica	5	El desempeño de Perú en materia de estabilidad macroeconómica es destacable, el país ocupó la primera posición entre 141 países en el <i>ranking</i> que mide esta variable en el Índice Global de Competitividad (WEF, 2019).
7.3. Protección de la propiedad intelectual	2	Perú ocupó la posición 82 entre 132 países en el ranking de Creación de conocimiento del último <i>Global Innovation Index</i> con un puntaje de 9,39 sobre 100. Esto lo ubicó por encima del puntaje promedio de América Latina (7,62), pero por debajo de Brasil y Chile, países líderes en la región, que obtuvieron calificaciones de 23 y 14,4 puntos, respectivamente (OMPI, 2021).
7.4. Barreras culturales y lingüísticas	2	<p>Perú está fuertemente rezagado en habilidades lingüísticas. El país ocupó la posición 56 de 64 países en el indicador de habilidades lingüísticas del IMD (2021).</p> <p>Adicionalmente, según el último <i>English Proficiency Index</i>, el país se ubicó en el puesto 56 entre 112, lo que implica que, frente a Colombia y Ecuador, el acceso a otras culturas es mejor por el mayor conocimiento de las personas en este idioma. Sin embargo, se encuentra rezagado frente a países de la región.</p>
8. Energía		Calidad de la provisión y costo de la energía eléctrica
8.1. Calidad y costo de la energía	4	<p>Se estima que el 95% de la población de Perú cuenta con acceso a electricidad, lo cual implica una cobertura superior a la del promedio de América Latina, que fue de 92,8%, según el último Índice Global de Competitividad. Sin embargo, el acceso del país fue inferior al de Chile y México, que cuentan con cobertura del 100% (WEF, 2019).</p> <p>Por su parte, la calidad de la electricidad de Perú como porcentaje de rendimiento fue de 93,1%, ubicando al país en la posición 67 entre 141 economías en el ranking de calidad de la electricidad del Índice Global de Competitividad. Esto lo ubicó por encima del promedio de América Latina (86,8%) y de países como Ecuador (90,7%) y México (91,2%) (WEF, 2019).</p>
9. Recursos naturales		Disponibilidad de recursos naturales como dotación inicial
9.1. Disponibilidad de recursos naturales	4	Perú es el décimo país del mundo en el ranking del Índice de Capital Natural, el cual evalúa la disponibilidad de recursos naturales y de biodiversidad en los países. No obstante, en el índice de intensidad de los recursos, que mide la eficiencia en la utilización de los recursos disponibles, Perú ocupó la posición 72 de 180 países, ubicándose ligeramente por encima del puntaje promedio de América Latina (Solability, 2021).

Factores	Valoración general	Descripción
9. Recursos naturales		
10.1. Conectividad a internet	2	<p>De acuerdo con el último Índice Global de Competitividad, la suscripción fija a internet de banda ancha fue de 14,7 por cada 100.000 habitantes en Perú, lo que evidencia un rezago con respecto al promedio de América Latina (24,1 suscripciones) y a los países líderes de la región, a saber: Uruguay con 56,7 suscripciones y Argentina con 38,2 (WEF, 2019).</p> <p>Asimismo, mientras que en América Latina aproximadamente el 60,1% de la población adulta es usuaria de internet, en Perú esta proporción fue de 52,5% de acuerdo con este mismo índice (WEF, 2019).</p>
10.2. Disponibilidad, calidad y costos servicios TIC	2	<p>Según el Índice de Competitividad Digital Mundial 2021 del IMD World Competitiveness Center, el Perú se ubicó en la parte inferior de la clasificación general, es decir, en el puesto 57 de 64 países. En comparación con los países de la Alianza del Pacífico, Perú estuvo detrás de Chile (puesto 39) y México (puesto 56), y solo superó a Colombia (puesto 59).</p> <p>Según la Encuesta Nacional de la Empresa 2019, el 13,2% de las empresas a nivel nacional dispone de herramientas o plataformas TIC para concretar las ventas de sus productos o servicios. Este porcentaje se incrementa al 16,2% cuando se considera a las empresas de Lima Metropolitana, el cual corresponde al porcentaje más alto de disponibilidad de herramientas TIC a nivel nacional.</p>

Descripción valoración: 1 Muy rezagado. 2 Rezagado. 3 Medianamente competitivo. 4 Competitivo. 5 Muy competitivo.

Fuente: elaboración propia con base en leyes, decretos, índices globales o regionales y entrevistas.

Matriz de competitividad de cada sector

Pesca

En el Cuadro A1.13, se presenta la matriz de competitividad de la cadena de pesca y acuicultura del Perú. La producción de productos frescos y congelados de pescado, seguida de la extracción en mar y de las conservas y preparados son los eslabones con mayor fortaleza, sustentada en la abundancia relativa de recursos naturales, el amplio y sostenido acceso a los mercados y las capacidades empresariales de las firmas exportadoras, sobre todo las más grandes. En contraste con esas fortalezas, los niveles medios y bajos en acceso a financiamiento y entorno regulatorio, y las dificultades asociadas a la falta de disponibilidad de infraestructura específica (en particular, de agua y alcantarillado) son lastres en la competitividad de todos los eslabones y afectan en particular al eslabón de cosecha (denominado generalmente acuicultura). Cabe precisar que, en el caso del sector de pesca, no se ha considerado el procesamiento de harina y aceite de pescado, por tratarse de materias primas, y dado que su insumo está calificado como una especie plenamente explotada.

Cuadro A1.13. Matriz de competitividad de la cadena de pesca (calificaciones de 1 a 5)

Cadenas y sus segmentos	Factor										TOTAL PONDERADO
	1. CAPITAL HUMANO	2. IMPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y MARCO REGULATORIO	3. DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	4. INNOVACIÓN	5. ACCESO A MERCADOS	6. INFRAESTRUCTURA	7. CLIMA DE NEGOCIOS	8. ENERGÍA	9. RECURSOS NATURALES	10. TIC	
PESCA	Calificar entre 1 y 5 (1 = Muy rezagado, 2 = Rezagado, 3 = En la media, 4 = Avanzado, 5 = Muy avanzado)										
Extracción (mar)	4	3	3	4	4	1	4	4	4	2	3,3
Cosecha (piscina)	4	2	3	3	3	1	4	4	4	2	3,0
Producción de frescos y congelados	4	3	3	4	4	1	4	4	4	2	3,4
Conservas y preparaciones	4	2	4	4	4	1	4	4	4	2	3,3
Empaque	3	3	3	3	3	1	4	4	4	2	2,7
Comercialización interna y externa	4	4	4	4	3	1	4	4	4	2	3,0

● Alta competitividad: >3,5. ● En la media global: >3. ● Competitividad emergente: >2,5. ● Baja competitividad: <2,5.

Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

Textiles y confecciones

En el Cuadro A1.14, se puede observar la matriz de competitividad de la cadena de textiles y confecciones del Perú. En términos generales, esta cadena no cuenta con niveles altos de competitividad por bajos niveles de innovación y capacidades en las empresas, retos en la disponibilidad de proveedores producto de limitaciones en la provisión de insumos, como el algodón pima, fuerte competencia de prendas importadas de bajo costo y limitado acceso a financiamiento dada la estructura empresarial relativamente atomizada e informal del sector. A pesar de ello, sobresale el eslabón de producción de prendas de vestir,

reflejo de la fortaleza que han tenido durante más de una década las exportaciones de productos de tejido de punto. Por su parte, el diseño e I+D y el etiquetado y consolidado son eslabones que no tienen un desarrollo relevante en el país, sea porque tienen un bajo o inexistente potencial o porque, en el caso del etiquetado, es un componente que las firmas típicamente han integrado al proceso de confección.

Cuadro A1.14. Matriz de competitividad de la cadena de textiles y confecciones (calificaciones de 1 a 5)

Cadenas y sus segmentos	Factor										TOTAL PONDERADO
	1. CAPITAL HUMANO	2. IMPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y MARCO REGULATORIO	3. DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	4. INNOVACIÓN	5. ACCESO A MERCADOS	6. INFRAESTRUCTURA	7. CLIMA DE NEGOCIOS	8. ENERGÍA	9. RECURSOS NATURALES	10. TIC	
TEXTILES Y CONFECCIONES	Calificar entre 1 y 5 (1 = Muy rezagado, 2 = Rezagado, 3 = En la media, 4 = Avanzado, 5 = Muy avanzado)										
Diseño e I+D	4	2	1	1	1	1	4	4	4	2	2,1
Materia prima e insumos	3	1	2	1	2	1	4	4	4	2	2,6
Textiles	3	2	2	2	2	1	4	4	4	2	2,6
Producción de prendas de vestir	3	3	3	3	4	1	4	4	4	2	3,2
Etiquetado											
Distribución y almacenamiento	4	3	1	1	4	1	4	4	4	2	2,5
Comercialización interna y externa	4	3	1	1	3	1	4	4	4	2	2,6

● Alta competitividad: >3,5. ● En la media global: >3. ● Competitividad emergente: >2,5. ● Baja competitividad: <2,5.

Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

Nota 1: los eslabones que no cuentan con calificaciones en los resultados de competitividad obedecen a la falta de producción nacional del mismo.

Plásticos y caucho

En el Cuadro A1.15 se puede observar la matriz de competitividad de la cadena de plásticos y cauchos del Perú. En términos generales, la cadena presenta niveles emergentes de competitividad en buena parte de sus eslabones, destacando en términos relativos en los de transformación de plásticos y caucho y la producción de artículos, debido al acceso al mercado y la inversión en innovación de parte de empresas grandes impulsada por la Ley de Plástico de un solo uso del año 2018. Sin embargo, esas ventajas se ven descompensadas por los altos costos del capital humano y una pobre disponibilidad de proveedores locales, como resultado —en parte— de la elevada informalidad que existe en la producción a pequeña escala de artículos de plástico para el hogar. De otro lado, los eslabones de producción de sustancias químicas básicas y especializadas no tienen un potencial relevante debido a la ausencia de una industria petroquímica en el país que sirva de manera conexas como los proveedores locales.

Cuadro A1.15. Matriz de Competitividad de la Cadena de Plásticos y Caucho (calificaciones de 1 a 5)

Cadenas y sus segmentos	Factor										TOTAL PONDERADO
	1. CAPITAL HUMANO	2. IMPUESTOS, FINANCIAMIENTO Y MARCO REGULATORIO	3. DISPONIBILIDAD DE PROVEEDORES	4. INNOVACIÓN	5. ACCESO A MERCADOS	6. INFRAESTRUCTURA	7. CLIMA DE NEGOCIOS	8. ENERGÍA	9. RECURSOS NATURALES	10. TIC	
PLÁSTICOS Y CAUCHO	Calificar entre 1 y 5 (1 = Muy rezagado, 2 = Rezagado, 3 = En la media, 4 = Avanzado, 5 = Muy avanzado)										
Producción de sustancias químicas primarias	1	1	1	1	1	1	4	4	4	2	2,3
Producción de química especializada	2	2	1	3	2	1	4	4	4	2	2,7
Transformación de plástico y caucho	3	2	2	2	3	1	4	4	4	2	2,9
Producción de artículos	3	2	2	2	2	1	4	4	4	2	2,6
Gestión de residuos	3	3	3	3	2	1	4	4	4	2	2,7

● Alta competitividad: >3,5. ● En la media global: >3. ● Competitividad emergente: >2,5. ● Baja competitividad: <2,5.

Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

1.2 Potencial de comercio

La dimensión de potencial de comercio por acortamiento de CGV se basa en el procesamiento de estadísticas de flujos de comercio y bases de datos globales y de los países estudiados, que ha sido desarrollado por el BID. Para el caso de eslabones que producen bienes, se identificaron las subpartidas del código arancelario (HS code) que componen los eslabones de las cuatro cadenas de valor estudiadas de acuerdo con el mapeo descrito arriba, y se calculó el tamaño de oportunidad que representan las importaciones de Estados Unidos y de otros países de las Américas que provienen de países extrarregionales en esos productos (y, por tanto, pueden ser objeto de acortamientos de la cadena de valor). Ese tamaño de la oportunidad se aproximó mediante el denominado “valor en juego sin repetición”².

Por último, se sumaron los valores en juego sin repetición de los productos que componen cada eslabón, para obtener un monto de potencial de comercio en cada eslabón de la cadena de valor, y se establecieron cortes en USD 1.000 millones, 500 millones y más de cero para definir el puntaje estandarizado entre 3 y 5 (guardando los valores de 1 para los eslabones que no contaban con valor en juego identificado por este método).

En el caso de los eslabones que no corresponden a producción de bienes sino a servicios basados en conocimiento, no es posible replicar el ejercicio recién descrito para el caso de bienes, por lo que se optó

2 El “Valor en juego” de un conjunto de productos corresponde a la suma del valor de las importaciones que realizó de esos productos el mercado objetivo (por ejemplo, Estados Unidos) desde sus diez principales orígenes de importación situados fuera del hemisferio occidental en 2019. Con base en esta medida, el “Valor en juego sin repetición” representa el valor en juego prorrateado entre países que comparten la misma oportunidad (vale decir, el mismo producto y horizonte) para evitar repeticiones.

por realizar un análisis agregado del valor en juego para el conjunto de ALC y no país por país. Al final, esos montos potenciales de exportaciones se clasificaron por rangos para estandarizar una calificación entre uno y cinco para cada eslabón.

1.3 Identificación de eslabones con alto potencial

Colombia

Cuadro A1.16. Identificación de eslabones de acuerdo con su potencial de integración a CGV para Colombia

Colombia	Competitividad (1 a 5)	Potencial de comercio exterior (1 a 5)	Potencial de integración en CRV (1 a 5)
Pesca			
Extracción (mar)	2,8	1,0	1,9
Cosecha (piscina)	3,2	3,0	3,1
Producción de frescos y congelados	2,8	3,0	2,9
Conservas y preparaciones	2,7	3,0	2,9
Empaque	2,3	2,3	2,3
Comercialización interna y externa	2,4	2,4	2,4
Textiles y confecciones			
Diseño e I+D	3,1	3,0	3,0
Materia prima e insumos	2,8	1,0	1,9
Textiles	2,6	4,0	3,3
Producción de prendas de vestir	2,7	5,0	3,9
Etiquetado	2,3	1,0	1,7
Distribución y almacenamiento	2,6	2,0	2,3
Comercialización interna y externa	2,6	2,0	2,3
Plásticos y caucho			
Producción de sustancias químicas primarias	2,9	3,0	2,9
Producción de química especializada	3,0	4,0	3,5
Transformación de plástico y caucho	3,0	5,0	4,0
Producción de artículos	3,0	4,0	3,5
Gestión de residuos	2,4	1,0	1,7
Automotor			
Diseño y prototipado	2,8	2,0	2,4
Producción de autopartes	2,7	1,0	1,8
Producción y ensamblaje de componentes	2,7	4,0	3,4
Unidades CKD		1,0	1,0
Fabricación y ensamblaje de vehículos	2,8	4,0	3,4
Comercialización interna y externa		2,0	2,0

● Alto Potencial. ● Potencial en la media global. ● Potencial emergente. ● Sin potencial.

Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

Nota 1: los eslabones que no cuentan con calificaciones en los resultados de Competitividad obedecen a la falta de producción nacional del mismo.

Ecuador

Cuadro A1.17. Identificación de eslabones de acuerdo con su potencial de integración a CGV para Ecuador

Ecuador	Competitividad (1 a 5)	Potencial de comercio exterior (1 a 5)	Potencial de integración en CRV (1 a 5)
Pesca			
Extracción (mar)	3,5	5,0	4,3
Cosecha (piscina)	3,7	5,0	4,3
Producción de frescos y congelados	3,5	5,0	4,3
Conservas y preparaciones	3,5	4,0	3,8
Empaque	2,8	1,0	1,9
Comercialización interna y externa	2,8	2,0	2,4
Textiles y confecciones			
Diseño e I+D	1,8	3,0	2,4
Materia prima e insumos	2,3	4,0	3,1
Textiles	2,9	4,0	3,4
Producción de prendas de vestir	2,9	4,0	3,4
Etiquetado y consolidado	2,4	1,0	1,7
Distribución y almacenamiento	2,3	2,0	2,2
Comercialización interna y externa	2,5	2,0	2,2
Plásticos y caucho			
Producción de sustancias químicas primarias	2,3	1,0	1,7
Producción de química especializada	2,4	3,0	2,7
Transformación de plástico y caucho	2,8	3,0	2,9
Producción de artículos	2,8	5,0	3,9
Reutilización de plástico y caucho	1,9	1,0	1,5
Automotor			
Diseño y prototipado	1,8	2,0	1,9
Producción de autopartes	2,5	1,0	1,8
Producción y ensamblaje de componentes	2,4	3,0	2,7
Unidades CKD	2,0	1,0	1,5
Fabricación y ensamblaje de vehículos	2,2	3,0	2,6
Comercialización interna y externa	2,2	2,0	2,1

● Alto Potencial. ● Potencial en la media global. ● Potencial emergente. ● Sin potencial.

Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

Nota 1: los eslabones que no cuentan con calificaciones en los resultados de Competitividad obedecen a la falta de producción nacional del mismo.

Perú

Cuadro A1.18. Identificación de eslabones de acuerdo con su potencial de integración a CGV para Perú

Perú	Competitividad (1 a 5)	Potencial de comercio exterior (1 a 5)	Potencial de integración en CRV (1 a 5)
Pesca			
Extracción (mar)	3,3	4,0	3,7
Cosecha (piscina)	3,0	4,0	3,5
Producción de frescos y congelados	3,4	4,0	3,7
Conservas y preparaciones	3,3	3,0	3,2
Empaque	2,7	1,0	1,9
Comercialización interna y externa	3,0	2,0	2,5
Textiles y confecciones			
Diseño e I+D	2,1	3,0	2,5
Materia prima e insumos	2,6	4,0	3,3
Textiles	2,6	4,0	3,3
Producción de prendas de vestir	3,2	4,0	3,6
Etiquetado y consolidado		1,0	
Distribución y almacenamiento	2,5	2,0	2,3
Comercialización interna y externa	2,6	2,0	2,3
Plásticos y caucho			
Producción de sustancias químicas primarias	2,3	1,0	1,6
Producción de química especializada	2,7	1,0	1,9
Transformación de plástico y caucho	2,9	4,0	3,5
Producción de artículos	2,6	4,0	3,3
Reutilización de plástico y caucho	2,7	1,0	1,9

● Alto Potencial. ● Potencial en la media global. ● Potencial emergente. ● Sin potencial.

Fuente: elaboración propia con base en estudios nacionales, reportes sectoriales, entrevistas a entidades gubernamentales, entrevistas a agremiaciones y cámaras de comercio, y criterios de expertos.

Nota 1: los eslabones que no cuentan con calificaciones en los resultados de Competitividad obedecen a la falta de producción nacional del mismo.

1.4 Prueba de robustez para identificación de eslabones con potencial

La identificación de los eslabones con mayor potencial se basó en una metodología que combina evaluaciones cuantitativas y cualitativas, y utiliza supuestos sobre la ponderación de los factores de competitividad en la evaluación de esa primera dimensión. Por lo tanto, se realizó un ejercicio de chequeo de supuestos para verificar que la identificación final de eslabones con potencial de integración fuera robusta a tres métodos de ponderación para aplicar los factores de competitividad:

- › El **Método 1** identifica eslabones de alta importancia a los que asigna un ponderador de 2 y de baja importancia a los que asigna un ponderador de 0, y escala para mantener esos valores. Este fue el método usado en la identificación de los eslabones en el ejercicio del estudio.
- › El **Método 2** asigna valores de ponderadores de 0, 0,5 y 1 para simplificar las diferencias entre eslabones, escalando al final.
- › El **Método con ponderaciones iguales** asigna el mismo valor a todos los ponderadores de los factores de competitividad para todos los eslabones.

Como se observa en el Cuadro A1.19, la identificación de eslabones con potencial de integración a CGV (que se aproxima a través de un puntaje igual o superior a 3) es robusta a los distintos métodos en todos los países.

Cuadro A1.19. Ejercicio de robustez ante supuestos de ponderadores en cada eslabón

Ejercicio de Robustez para Colombia			
Cadenas y sus segmentos	POTENCIAL DE INTEGRACIÓN PARA CADA MÉTODO DE PONDERACIÓN		
	Ponderadores iguales	Método 1	Método 2
Pesca			
Extracción (mar)	1,9	1,9	1,9
Cosecha (piscina)	3,0	3,1	3,1
Producción de frescos y congelados	2,9	2,9	2,9
Conservas y preparaciones	2,9	2,9	2,8
Empaque	2,4	2,3	2,3
Comercialización interna y externa	2,4	2,4	2,4
Textiles y confecciones			
Diseño e I+D	3,1	3,0	3,1
Materia prima e insumos	1,8	1,9	1,9
Textiles	3,3	3,3	3,3
Producción de prendas de vestir	3,9	3,9	3,8
Etiquetado	1,9	1,7	1,7
Distribución y almacenamiento	2,5	2,3	2,3
Comercialización interna y externa	2,4	2,3	2,3
Plásticos y caucho			
Producción de sustancias químicas primarias	2,7	2,9	3,0
Producción de química especializada	3,4	3,5	3,5
Transformación de plástico y caucho	3,9	4,0	4,0
Producción de artículos	3,6	3,5	3,5
Gestión de residuos	1,8	1,7	1,7
Automotor			
Diseño y prototipado	2,5	2,4	2,4
Producción de autopartes	1,9	1,8	1,8
Producción y ensamblaje de componentes	3,4	3,4	3,4
Unidades CKD	1,0	1,0	1,0
Fabricación y ensamblaje de vehículos	3,5	3,4	3,4
Comercialización interna y externa	2,0	2,0	2,0

Ejercicio de Robustez para Ecuador			
Cadenas y sus segmentos	POTENCIAL DE INTEGRACIÓN PARA CADA MÉTODO DE PONDERACIÓN		
	Ponderadores iguales	Método 1	Método 2
Pesca			
Extracción (mar)	4,2	4,3	4,3
Cosecha (piscina)	4,3	4,3	4,3
Producción de frescos y congelados	4,1	4,3	4,2
Conservas y preparaciones	3,6	3,8	3,7
Empaque	2,0	1,9	1,8
Comercialización interna y externa	2,4	2,4	2,4
Textiles y confecciones			
Diseño e I+D	2,5	2,4	2,4
Materia prima e insumos	3,1	3,1	3,1
Textiles	3,4	3,4	3,4
Producción de prendas de vestir	3,4	3,4	3,4
Etiquetado	1,8	1,7	1,7
Distribución y almacenamiento	2,3	2,2	2,2
Comercialización interna y externa	2,3	2,2	2,2
Plásticos y caucho			
Producción de sustancias químicas primarias	1,5	1,7	1,7
Producción de química especializada	2,6	2,7	2,7
Transformación de plástico y caucho	2,8	2,9	2,9
Producción de artículos	3,8	3,9	3,9
Gestión de residuos	1,6	1,5	1,5
Automotor			
Diseño y prototipado	2,0	1,9	1,9
Producción de autopartes	1,8	1,8	1,8
Producción y ensamblaje de componentes	2,8	2,7	2,7
Unidades CKD	1,5	1,5	1,5
Fabricación y ensamblaje de vehículos	2,7	2,6	2,6
Comercialización interna y externa	2,2	2,1	2,1

Ejercicio de Robustez para Perú			
Cadenas y sus segmentos	POTENCIAL DE INTEGRACIÓN PARA CADA MÉTODO DE PONDERACIÓN		
	Ponderadores iguales	Método 1	Método 2
Pesca			
Extracción (mar)	3,7	3,7	3,7
Cosecha (piscina)	3,5	3,5	3,5
Producción de frescos y congelados	3,7	3,7	3,7
Conservas y preparaciones	3,1	3,2	3,1
Empaque	2,0	1,9	1,8
Comercialización interna y externa	2,7	2,5	2,5
Textiles y confecciones			
Diseño e I+D	2,7	2,5	2,5
Materia prima e insumos	3,2	3,3	3,3
Textiles	3,3	3,3	3,3
Producción de prendas de vestir	3,6	3,6	3,6
Etiquetado			
Distribución y almacenamiento	2,4	2,3	2,3
Comercialización interna y externa	2,4	2,3	2,3
Plásticos y caucho			
Producción de sustancias químicas primarias	1,5	1,6	1,7
Producción de química especializada	1,8	1,9	1,9
Transformación de plástico y caucho	3,4	3,5	3,5
Producción de artículos	3,3	3,3	3,3
Gestión de residuos	2,0	1,9	1,9

Fuente: elaboración propia.

1.5 Identificación de oportunidades

Para asegurar la consistencia de los resultados a lo largo de los diferentes países, la identificación de una oportunidad de fortalecimiento de CGV debe cumplir con los siguientes cinco criterios:

- › Se trata de un producto o servicio que es parte de una CGV o CRV y cuyo destino final son las Américas (ya sea América del Norte o algún país de ALC).
- › Representa un acortamiento de la CGV o CRV, ya sea por reducir la distancia física, el *time-to-market* o la diferencia horaria (vía sustitución de proveedores existentes ubicados fuera de la región o por la búsqueda de nuevos proveedores o sitios de producción para expandir operaciones en la región).
- › Crea valor para la región, es decir que no representa un juego de suma cero para ALC (no son oportunidades para mover capacidad ya instalada en un país de la región hacia otro país vecino).
- › El país involucrado tiene o puede desarrollar una propuesta de valor bien identificada para capturar la oportunidad a escala (es decir, más allá de un proyecto individual) durante los próximos cinco años.
- › La oportunidad tiene el potencial de diversificar e incrementar la sofisticación de la participación local en CGV/CRV.

1.6 Identificación de obstáculos y puntos críticos

La identificación de obstáculos surge de información relevada en el trabajo de campo y se complementa con estudios e información disponible en cada país.

Los obstáculos se clasifican entre transversales y sectoriales y se identifica el horizonte temporal requerido para abordarlos. En particular, se distingue entre obstáculos de corto y mediano plazo (entendidos como obstáculos que se pueden abordar en un horizonte menor a cinco años) y obstáculos estructurales o de largo plazo (entendidos como obstáculos que requieren un horizonte mayor a cinco años para ser abordados).

Asimismo, dentro del universo de obstáculos relevados, se priorizan aquellos que resultan más relevantes para avanzar en la agenda de comercio sostenible. A estos obstáculos nos referimos como “puntos críticos”.

Colombia

Identificación de puntos críticos

A continuación, se presentan las barreras para la integración y la descarbonización identificadas a partir de las entrevistas a empresarios, organizaciones no gubernamentales y entidades públicas, que dificultan la materialización de las oportunidades de integración comercial de los cuatro sectores.

A su vez, se detallan aquellas barreras transversales y sectoriales que son consideradas puntos críticos para promover la integración sostenible a lo largo de las cuatro cadenas analizadas en Colombia.

Puntos críticos para promover la integración

El Cuadro A1.20 presenta la síntesis de los puntos críticos identificados para Colombia.

Cuadro A1.20. Puntos críticos de integración para Colombia

Tipo de obstáculo transversal/ sectorial	Horizonte de tiempo	Puntos críticos
Transversal	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> Alta incidencia de barreras no arancelarias y poco conocimiento sobre el cumplimiento de estándares en materia de regulación de comercio exterior (normas sanitarias-fitosanitarias, requisitos técnicos, reglas de origen, entre otros). Elevados costos y tiempos en operaciones aduaneras y de comercio exterior en las cadenas analizadas. Los instrumentos financieros con los que cuentan las pymes para incrementar su producción y su capacidad instalada son limitados y costosos.
Pesca	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> Dificultades para financiar y obtener las certificaciones necesarias ante la FDA. El sector no cuenta con el volumen de producción suficiente para realizar inversiones que permitan adoptar tecnología de ultracongelación de pescado.
Textiles y confecciones	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> Dependencia de materias primas importadas (hilados y textiles) con altos aranceles.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> Necesidad de mayor entrenamiento y calidad en las habilidades de costureros, personal de logística y asesores comerciales.
Plásticos y caucho	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> Limitada capacidad de ampliar la producción de manera competitiva por elevados costos de importar la materia prima. Poco conocimiento sobre estrategias comerciales en el mercado de Estados Unidos y falta de capacidades para lograr acceso a mercados. Incidencia alta del costo de la energía para las empresas de plásticos y caucho ubicadas en la región Caribe.
Automotor	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> Bajas capacidades en proveedores <i>Tier 2</i> y <i>Tier 3</i> locales para adoptar técnicas más eficientes y tecnologías modernas.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> Bajas capacidades y acceso a crédito para financiar procesos de modernización hacia estándar Euro 5.

Fuente: elaboración propia con base en revisión de información sectorial y trabajo de campo.

Dentro de los puntos críticos relevados para integración, se encontraron tres que son transversales a las cuatro cadenas. Todos ellos, a su vez, están asociados a un horizonte temporal de corto y mediano plazo. En primer lugar, se destaca la incidencia de barreras no arancelarias y el poco conocimiento acerca de estándares en materia de regulación de comercio exterior³. Asimismo, existen costos y demoras aduaneras, que limitan la interoperabilidad con la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)⁴.

³ Por ejemplo, normas sanitarias y fitosanitarias, requisitos técnicos y reglas de origen, entre otros.

⁴ Para ello, el BID aprobó un préstamo por 250 millones de dólares cuyo propósito es promover la transformación digital de esta entidad, con el fin de fortalecer su rol de agente recaudador y facilitador del comercio exterior (Martin y Payares, 2022).

Por último, se encuentra la dificultad de acceso a financiamiento que poseen las pequeñas y medianas empresas del país⁵.

Dentro de la cadena de pesca, existen dos puntos críticos asociados al corto y mediano plazo. Por ejemplo, los productores del clúster del Huila enfrentan dificultades para financiar y obtener las certificaciones necesarias ante la FDA para exportar al mercado estadounidense. Otro obstáculo identificado refiere a que el sector no cuenta con volumen de producción suficiente para hacer viable la inversión en tecnologías de ultracongelación que permitan reemplazar el transporte aéreo por el marítimo, que a su vez es sumamente importante para la descarbonización.

En lo que respecta al sector de textiles y confecciones, se encontraron dos puntos críticos. El primero, asociado a un horizonte temporal de corto y mediano plazo, se basa en la dependencia de materias primas importadas con elevados aranceles que hace que las prendas de vestir pierdan competitividad. Además, los altos aranceles en este último eslabón hacen que disminuyan los incentivos a exportar. En concreto, más del 80% de hilos y telas que se importaron entre 2010 y 2021 pagaron un arancel superior al 10% y más del 95% de las prendas de vestir importadas durante el mismo período registraron un arancel por encima del 15% (que en algunos casos llega a ser incluso del 40%). El segundo obstáculo, en este caso asociado a un horizonte temporal de largo plazo, radica en la falta de mano de obra calificada en confección. Asimismo, se identificó la falta de trabajadores en áreas especializadas como, por ejemplo, *software* de diseño, atención al cliente y *marketing* con enfoque en tecnología.

En el sector de plásticos y caucho, se hallaron tres puntos críticos con un horizonte de corto y mediano plazo. En el primer caso, los elevados costos para importar materia prima (PET, resinas especiales y caprolactama) le restan competitividad a Colombia frente a otros países, lo cual limita la expansión de su producción. En segundo lugar, la falta de información acerca de cómo insertarse comercialmente en mercados como el norteamericano limita la capacidad de las empresas para establecerse como nuevas proveedoras. Finalmente, el costo de energía tiene alta incidencia en el sector de plásticos y caucho dado que varias empresas exportadoras en los eslabones de transformación y producción de artículos se ubican en la región Caribe, la cual cuenta con los costos de energía más elevados del país, y es la región donde se presenta la mayor cantidad de problemas de calidad y proveeduría.

Por último, el sector automotriz enfrenta dos puntos críticos: uno de corto/mediano plazo y otro de largo plazo. En el primer caso, se ubica la escasa adopción de tecnologías modernas requeridas por el sector para cumplir con los estándares internacionales. Por ejemplo, se resalta la dificultad de los proveedores para la generación de frenos ABS, *airbags* o sistemas de navegación autónoma. Esta modernización requiere de inversiones en tecnología y habilidades de la mano de obra, que pueden tardar entre tres y cinco años. En el otro caso, si bien Colombia es referente en América Latina y el Caribe dentro del rubro de ensamblaje de motocicletas, los estándares para la comercialización de estas corresponden a Euro3, por lo que las motos producidas a nivel nacional solo pueden ingresar a mercados con ese estándar o inferior. Esto ocurre, entre otros temas, debido a las escasas capacidades y acceso al crédito para financiar los procesos de modernización hacia el estándar Euro5⁶. Es importante resaltar que, para lograr este avance en los estándares de calidad, no son solo las ensambladoras las que deben realizar inversiones, sino que estas deben ser hechas también por las empresas de toda la cadena productiva.

⁵ Tan solo el 26,1% de las pymes acceden a créditos bancarios (ANIF, 2020).

⁶ El programa Euro 5 sustituye al Euro 4 que estaba en vigor desde enero de 2005 y supone, comparativamente, una disminución de la cantidad de óxido nitroso autorizado emitido por los vehículos de motor hasta los 60 miligramos por kilómetro (mg/km) en motores de gasolina y 180 mg/km en los motores diésel.

Puntos críticos para promover la descarbonización

Así como se hizo para el caso de integración, aquí también se clasifican los obstáculos entre transversales y sectoriales y se distinguen entre aquellos de corto y mediano plazo (si se pueden abordar en un horizonte menor a cinco años) y obstáculos estructurales o de largo plazo (entendidos como obstáculos que requieren un horizonte mayor a cinco años para ser abordados).

Cuadro A1.21. Puntos críticos transversales y sectoriales con mayor impacto y factibilidad para la descarbonización de Colombia

Tipo de obstáculo transversal/ sectorial	Horizonte de tiempo	Puntos críticos
Transversal	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Baja capacidad técnica de las pymes para la gestión de proyectos ambientales. • Baja disponibilidad de capital para financiar proyectos de economía circular y energías alternativas.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad para modernizar el parque automotor por altos costos.
Pesca	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Baja capacidad técnica de las pymes para obtener sellos de sostenibilidad. • Falta en las pymes de técnicas de producción apropiadas, información completa y acceso al crédito para exportar. • Volumen de producción insuficiente para realizar inversiones que permitan la adopción de tecnología de ultracongelación de pescado.
Textiles y confecciones	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de adopción de sellos de sostenibilidad tipo Bluesign y otros estándares ambientales. • Uso excesivo de poliéster, material de menor costo, pero contaminante para el medioambiente. • Debilidad técnica para llevar adelante proyectos ligados a la economía circular.
Plásticos y caucho	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Baja cultura en la separación y gestión de la cadena de recuperación de los plásticos reutilizables por parte tanto de los hogares como del sector productivo.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Alto costo de la electricidad, en particular en la costa Caribe.
Automotor	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Poca claridad sobre la hoja de ruta de regulación ambiental del parque automotor y baja incidencia de los incentivos para la modernización de las flotas de vehículos.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de una red de carga para vehículos eléctricos.

Fuente: elaboración propia con base en revisión de información sectorial y trabajo de campo.

Se identificaron en total tres puntos críticos transversales vinculados a la descarbonización de las cadenas: dos de ellos asociados a un horizonte temporal de corto y mediano plazo, y el restante está ligado a un horizonte temporal de largo plazo. Entre los primeros, se observan las capacidades de las pequeñas y medianas empresas en la identificación, priorización y estructuración de proyectos que permitan adoptar estándares ambientales internacionales, técnicas avanzadas de producción y tecnologías asociadas a la economía circular. De hecho, según el último Índice Global de Competitividad Sostenible, en su pilar de

eficiencia de los recursos —el cual mide el manejo de los recursos en materia energética, de agua y materias primas—, Colombia se ubicó en la posición 63 entre 180 economías analizadas, por debajo de países en la región como Uruguay (7), Costa Rica (14) y Panamá (29) (Solability, 2021). En segundo lugar, se detecta una insuficiente capacidad de financiamiento de proyectos de energías alternativas.

En cuanto al punto crítico transversal de largo plazo, resulta difícil para el parque automotor modernizarse debido al alto costo de CAPEX⁷ en vehículos limpios respecto al de aquellos con combustión interna, lo que hace que se generen mayores emisiones de GEI a lo largo de todas las cadenas de valor estudiadas (en vista de que el 85,5% del total de carga se moviliza por carreteras y cerca del 44% de los vehículos de transporte de carga tienen más de 21 años) (DNP, 2019).

En lo que respecta al sector de pesca, existen tres puntos críticos relevantes y todos están asociados a un horizonte temporal de corto o mediano plazo. Los pequeños productores cuentan con técnicas de producción algunas veces obsoletas, y la información para el acceso a crédito suele ser insuficiente. Todo ello es necesario para financiar los procesos de certificación requeridos para comercializar sus productos en el mercado internacional. Además, se destaca la baja capacidad de agregación de producción para lograr economías de escala, lo que dificulta realizar inversiones para adoptar tecnología de ultracongelación de pescado para su exportación.

El sector de textiles y confecciones tiene asociados tres puntos críticos, todos de corto y mediano plazo. En primer lugar, se encuentra el bajo nivel de adopción de sellos de sostenibilidad tipo Bluesign⁸ y otros estándares ambientales debido al poco conocimiento de modelos de negocio que hagan factible la inversión en este tipo de sellos y las bajas capacidades para adoptarlos. Otro obstáculo dentro del sector reside en el hecho de que las prendas de vestir hacen uso de un porcentaje importante de poliéster (debido a sus bajos costos y a la ausencia de regulaciones que limiten su uso), material que es altamente contaminante para el medioambiente. El último punto crítico consiste en la debilidad técnica para llevar adelante proyectos ligados a la economía circular, que permitan gestionar el ciclo de vida de las prendas (*end to end*).

Dentro del sector de plásticos y caucho pueden observarse dos puntos críticos: uno de corto y mediano, y otro de largo plazo. En el primer caso, se destaca la baja cultura de separación de residuos plásticos por parte de los hogares junto con la escasa gestión de la cadena de recuperación dentro del sector productivo⁹. A esto se le añade la falta de confianza en el proceso de reciclaje, debido a la alta informalidad del sector. En el largo plazo, la mayoría de los generadores renovables no hidroeléctricos existentes se encuentran en partes del sistema eléctrico colombiano que no están interconectadas con la red de transmisión nacional, como en el Caribe. En esta región se localizan algunas de las empresas claves del sector.

Finalmente, se identificaron dos puntos críticos sectoriales vinculados a la descarbonización de la cadena automotriz, uno de ellos está asociado a un horizonte temporal de corto y mediano plazo, mientras que el otro pertenece a un horizonte de largo plazo. En primer lugar, si bien la capacidad tecnológica para descarbonizar la mayor parte de la cadena ya existe, el mercado y los incentivos regulatorios aún no son claros. Esto sucede, por ejemplo, con respecto a las perspectivas de adopción masiva de vehículos eléc-

7 El Capex (*capital expenditure* o gasto en capital) es el gasto que una compañía realiza en bienes de equipo y que resulta en beneficios que garantizan y miden su crecimiento.

8 El estándar Bluesign® ofrece un sistema de homologación independiente para la industria textil, considerando la totalidad del proceso de producción y minimizando el impacto en el medioambiente. Este también contribuye a reducir los costes de producción, aumentar la competitividad y la innovación.

9 De acuerdo con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022), la tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos fue de 11,8% en 2019, con una proyección del 13,8% para 2021, y 14,6% en 2022. La empresa Enka, líder del mercado en reciclaje de PET, resaltó que este porcentaje llega a ser aun menor por la no separación adecuada de residuos en los hogares.

tricos. En parte, la razón recae en una falta de claridad sobre la hoja de ruta de regulación ambiental del parque automotor y la baja incidencia de los incentivos para la modernización de las flotas de vehículos, que redundan en bajas inversiones en fabricación y comercialización de vehículos de bajas emisiones. Por último, en el largo plazo, la adopción de vehículos eléctricos se ve limitada por la ausencia de redes de carga. Por ejemplo, según la plataforma de información sobre red de puntos de carga de Electromaps, en 2023 existen solo 191 puntos de recarga en todo el país, 41 de los cuales se concentran en Bogotá.

Ecuador

Puntos críticos para promover la integración

El Cuadro A1.22 presenta la síntesis de los puntos críticos identificados para Ecuador.

Cuadro A1.22. Puntos críticos de integración para Ecuador

Tipo de obstáculo transversal/ sectorial	Horizonte de tiempo	Puntos críticos
Transversal	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiente posicionamiento como destino de inversión y de reconocimiento de marca país en productos y sectores emergentes. • Altos costos e insuficiente calidad de servicios logísticos en nodos de conexión internacional. • Limitado acceso de líneas de crédito para invertir en mejoras de procesos productivos, diseño de productos y expansión a nuevos mercados.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de acceso preferencial por escaso desarrollo de acuerdos comerciales. • Necesidad de mejorar presión competitiva, inversión en investigación, innovación y desarrollo.
Pesca	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor necesidad de recursos y de coordinación para mejorar el rendimiento de granjas de cultivo de camarones. • Obsolescencia y falta de acceso a financiamiento en flota pesquera. • Acuerdos comerciales e incentivos para obtener certificaciones que permitan incrementar las exportaciones.
Textiles y confecciones	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad en el acceso a financiamiento.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de mejorar esquemas de zonas francas para mejorar la competitividad y atraer inversiones.
Plásticos y caucho	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad en el acceso a líneas de crédito para la ampliación de la capacidad instalada. • Bajo desarrollo de redes y cadenas de proveedores para acceder a materia prima e insumos a precios competitivos.
Automotor	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de generar estrategias y acciones específicas para posicionar a Ecuador como proveedor de tarjetas electrónicas en productos y sistemas terminados.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa mano de obra capacitada en automatización y robotización en el proceso productivo de baterías.

Fuente: elaboración propia con base en revisión de información sectorial y trabajo de campo.

Dentro de los puntos críticos relevados para la integración, se encontraron cinco que son transversales a las cuatro cadenas. Tres de ellos están asociados a un horizonte temporal de corto y mediano plazo. En primer lugar, se observa la dificultad del país para posicionarse como destino de inversión¹⁰, sumado al bajo reconocimiento de la marca país en productos y sectores emergentes. A su vez, los elevados costos y la calidad de los servicios logísticos generan un desempeño deficiente de las exportaciones¹¹. El tercer obstáculo de corto plazo es el limitado acceso a líneas de crédito¹² para invertir en procesos productivos y desarrollo de productos.

Asimismo, dos puntos críticos transversales poseen un horizonte de largo plazo. El primero de ellos es el nivel de acceso preferencial de las exportaciones, dado por la falta de acuerdos comerciales¹³. En segundo lugar, se encuentra el bajo nivel de innovación y desarrollo de nuevos productos, que repercute en el acceso a nuevos mercados¹⁴.

Dentro de la cadena de pesca, existen tres puntos críticos asociados al corto y mediano plazo. En primer lugar, se halla la baja coordinación y recursos para mejorar el rendimiento de las granjas de cultivo de camarones. A su vez, destaca el bajo acceso al financiamiento de flota pesquera, que impacta sobre la productividad del sector y eleva los costos de producción. Por último, la falta de acuerdos comerciales y el acceso a certificaciones son un factor limitante para incrementar las exportaciones del sector¹⁵.

En lo que respecta al sector de textiles y confecciones, se encontraron dos puntos críticos. El primero, asociado a un horizonte temporal de corto y mediano plazo, se basa en la dificultad para acceder a financiamiento, lo cual retrasa la compra de nueva maquinaria, dificultando la generación de líneas de producción eficientes e innovadoras. El segundo obstáculo, en este caso asociado a un horizonte temporal de largo plazo, radica en la inexistencia de esquemas de zonas francas para mejorar la competitividad y atraer inversiones.

En el sector de plásticos y caucho se hallaron dos puntos críticos, ambos con un horizonte de corto y mediano plazo. En el primer caso, se observa una dificultad en el acceso al crédito para ampliar la capacidad instalada, lo cual impide el aumento de las exportaciones. Existe asimismo un bajo desarrollo de redes y cadenas de proveedores para acceder a materia prima e insumos a precios competitivos.

Finalmente, el sector automotriz enfrenta dos puntos críticos: uno de corto y mediano plazo, y otro de largo plazo. El primero se enfoca en la necesidad de contar con acciones específicas para posicionar al país como proveedor de tarjetas electrónicas en productos y sistemas terminados y el segundo radica en la capacitación de la mano de obra en automatización y robotización en el proceso productivo de baterías, para poder agilizar el proceso de expansión e inserción de productos innovadores en nuevos mercados.

¹⁰ Según datos del Banco Mundial, el nivel IED sobre el PIB de Ecuador en 2021 (0,6%) fue el más bajo desde 2017 y estuvo por debajo del promedio de ALC (2,4%).

¹¹ De acuerdo con el Índice de Desempeño Logístico elaborado por el Banco Mundial en 2018, Ecuador recibe una calificación de 2.88/5, es decir, presenta un desenvolvimiento por debajo de lo regular en temas relacionados con la calidad de los servicios logísticos, la facilidad de coordinación de embarques a precios competitivos, la eficiencia en el despacho aduanero, etc.

¹² Las tasas de interés son altas (tasa máxima) y los plazos para el pago son cortos, lo cual limita el acceso a financiamiento. Prueba de ello es que Ecuador en 2021 fue el segundo país con el menor nivel de profundización financiera (32%) de la región después de México (21%).

¹³ Estados Unidos es el principal destino de las exportaciones totales del Ecuador (21%). A pesar de ello, no se presentan las condiciones necesarias para que el país logre suscribir un acuerdo comercial que le permita ingresar productos de los cuatro sectores con aranceles preferenciales (reducción o eliminación de la tarifa), restando competitividad frente a otros países.

¹⁴ Con datos a 2019, Foro Económico Mundial señala que Ecuador posee una calificación de 33/100 en lo referente a la capacidad de innovar, puntuación que ubica al país por debajo de la media regional (34.3/100).

¹⁵ En 2021, solo el 25% de las exportaciones de camarón se destinaron a EE. UU., mientras que el 43% se concentró en China.

Puntos críticos para promover la descarbonización

Cuadro A1.23. Puntos críticos transversales y sectoriales con mayor impacto y factibilidad para la descarbonización de Ecuador

Tipo de obstáculo transversal/ sectorial	Horizonte de tiempo	Puntos críticos
Transversal	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Bajas capacidades en las entidades públicas para la ejecución de estrategias y proyectos ligados a la economía circular y eficiencia energética. • Escasa capacidad técnica para la estructuración de proyectos de tecnologías limpias. • Falta de recursos para financiar proyectos de economía circular y eficiencia energética.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor claridad regulatoria para la promoción de tecnologías novedosas de generación con fuentes renovables no convencionales (FNCER).
Pesca	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Obsolescencia tecnológica y mayor acceso a financiamiento para mejorar el rendimiento de granjas de cultivo de camarones o renovar la flota pesquera.
Textiles y confecciones	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad de coordinación entre actores de la cadena y deficiente acompañamiento en la tramitología para la obtención de certificaciones que acrediten procesos sostenibles.
Plásticos y caucho	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Incompatibilidad entre oferta y demanda de plástico reciclado como insumo para la fabricación de productos de plástico y poco conocimiento del retorno de la economía circular. • Barreras técnicas en la maquinaria que impiden la transición hacia energías más limpias.
Automotor	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Carencia de incentivos para ampliar el portafolio de vehículos con movilidad sostenible.

Fuente: elaboración propia con base en revisión de información sectorial y trabajo de campo.

Se identificó un total de cuatro puntos críticos transversales vinculados a la descarbonización de las cadenas: tres de ellos están asociados a un horizonte temporal de corto y mediano plazo, mientras que el restante está ligado a un horizonte temporal de largo plazo. En primer lugar, se observa la necesidad de mejorar las capacidades en las entidades públicas para la ejecución de estrategias y proyectos, así como la de los líderes sectoriales para la aplicación de las estrategias de economía circular y eficiencia energética. A pesar de que existe un lineamiento con estrategias y acciones específicas plasmado en el Libro Blanco de Economía Circular y se cuenta con un Plan Nacional de Eficiencia Energética (2016-2035) que busca fortalecer la infraestructura en industrias energo-intensivas, los avances de estos son aún limitados. Asimismo, no se han construido carteras de proyectos de economía circular y energías alternativas, y la capacidad técnica para la estructuración de proyectos de tecnologías limpias todavía es limitada. Por último, se evidencia una baja disponibilidad de financiamiento para proyectos de descarbonización. En este frente, el Plan Nacional de Eficiencia Energética (PLANEE) ha establecido la meta de que, al 2035, el 80% de las empresas intensivas en uso de energía hayan implementado programas de eficiencia con el apoyo de Energy Service Companies (ESCO). No obstante, los avances son aún incipientes. Por una parte, ello obedece a que en el PLANEE no está definido cómo será la estructura de las ESCO. Por otra parte,

instrumentos públicos como la LOEE no se traducen en fondos públicos para proyectos de eficiencia energética o de circularidad que puedan ser asistidos por las ESCO.

El punto crítico transversal de largo plazo consiste en la necesidad de mejorar la claridad respecto a los aspectos regulatorios para la promoción de tecnologías de generación con FNCER. Esto limita la inversión privada en fuentes de energía distribuidas que pueden acelerar la descarbonización de la red eléctrica.

En lo que respecta al sector de pesca, existe un solo punto crítico, asociado a un horizonte de corto plazo. Este hace referencia a la obsolescencia tecnológica y el bajo acceso a financiamiento para mejorar el rendimiento de granjas de cultivo de camarones o para renovar la flota pesquera. Según Asobancaria (2022), Ecuador fue el segundo país con peor nivel de profundización financiera en la región en 2021, con un nivel de 32%.

Dentro del sector de textiles y confecciones, el principal obstáculo es la baja coordinación entre los actores de la cadena y la dificultad para la obtención de certificaciones que acrediten procesos sostenibles. Los empresarios manifestaron que la gestión del sector público y las bajas capacidades en las empresas para adaptarse a procesos sostenibles limitan la adopción de certificaciones como OEKO-TEX, Textil Exchange, Bluesign o la Certificación Ambiental Punto Verde.

Dentro del sector de plásticos y caucho, pueden observarse dos puntos críticos, ambos de largo plazo. En el primer caso, se destaca la desconexión entre oferta y demanda de plástico reciclado como insumo para la fabricación de otros productos plásticos, así como el poco conocimiento de los retornos que genera la economía circular. El segundo obstáculo se refiere a las barreras técnicas en la maquinaria, que impiden la transición hacia energías más limpias.

Finalmente, se identificó un punto crítico sectorial vinculado a la descarbonización de la cadena automotriz, con un horizonte temporal de largo plazo. Este señala la necesidad de generar incentivos para ampliar la flota de vehículos eléctricos. En la actualidad, no se encuentran las condiciones para mejorar el octanaje del combustible que se distribuye en Ecuador, lo cual desincentiva y limita la compra de vehículos con estándares Euro 5 o 6. Asimismo, no ha existido una masificación en la comercialización de vehículos eléctricos a pesar de los incentivos tributarios de los que se benefician.

Perú

Puntos críticos para promover la integración

El Cuadro A1.24 presenta la síntesis de los puntos críticos identificados para Perú.

Cuadro A1.24. Puntos críticos de integración para Perú

Tipo de obstáculo transversal/ sectorial	Horizonte de tiempo	Puntos críticos
Transversal	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado costo del crédito para las pymes. • Baja calidad de los servicios logísticos internos.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Baja provisión de infraestructura física.
Pesca	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de mejorar el acceso a crédito de medianas empresas.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado costo de la certificación de pesca sostenible. • Poca eficiencia en el consumo de energía, que incrementan los costos de producción. • Necesidad de mejorar las capacidades empresariales para la gestión, investigación y desarrollo, adopción de paquetes tecnológicos y manejos sanitarios del eslabón acuícola.
Textiles y confecciones	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Limitada oferta nacional de fibras naturales, artificiales y sintéticas. • Obstáculos en escala y calidad.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Elevados costos laborales no salariales.
Plásticos y caucho	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de homologar productos en mercados de destino. • Dificultad para competir a gran escala, con productos diferenciados.

Fuente: elaboración propia con base en revisión de información sectorial y trabajo de campo.

Dentro de los puntos críticos relevados para la integración, se encontraron tres que son transversales a las cadenas de pesca, textiles y plásticos. Dos de ellos están asociados a un horizonte temporal de corto y mediano plazo. En primer lugar, se observa el costo del acceso al crédito, especialmente para las pequeñas y medianas empresas, lo que podría dificultar su crecimiento. Además, se encuentra la calidad de los servicios logísticos internos. Por ejemplo, tres de cada diez empresas logísticas en el país tienen dificultades en los terminales portuarios, con demoras en la atención y elevados controles de seguridad¹⁶. En el largo plazo, se destaca como problemática la provisión de infraestructura física (redes de saneamiento, transporte, electricidad y telecomunicaciones, así como servicios sociales tales como salud y educación). Se estima que la brecha a corto plazo (cinco años) de acceso a infraestructura es de más de 30.000 millones de dólares, monto requerido para alcanzar niveles básicos con las características socioeconómicas y geográficas de un país como Perú¹⁷.

¹⁶ Según la Encuesta Nacional de Logística, realizada entre 2020 y 2021 por el Banco Mundial y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

¹⁷ Bajo un horizonte de largo plazo (veinte años), la brecha sería de más de 95.000 millones de dólares, lo que permitiría alcanzar niveles de acceso básico de infraestructura de países más desarrollados como los de la OCDE (Ministerio de Economía y Finanzas, 2019). A su vez, CAF (2021) encuentra que la deficiente calidad de la infraestructura vial y la consecuente baja velocidad que permiten las carreteras resulta en una pérdida de acceso a mercados externos.

Dentro de la cadena de pesca, existen cuatro puntos críticos, uno asociado al corto y mediano plazo y los tres restantes pertenecientes al largo plazo. En el primer caso, se halla la dificultad para el acceso al crédito, vinculada a la volatilidad de ingresos y la tasa de informalidad. De acuerdo con el Ministerio de la Producción, al cierre del 2020 solo el 38,5% de las medianas empresas dedicadas a la pesca extractiva accedieron a créditos directos, lo cual se explica principalmente por la vulnerabilidad en sus ingresos. En lo que respecta a los puntos críticos de largo plazo, destaca el costo de la certificación de pesca sostenible¹⁸. Además, existen dificultades en costos debido al consumo de energía, el cual utiliza, en promedio, el 98% proveniente de diésel y gas natural en una empresa de producción de harina de pescado. Finalmente, se encuentran las bajas capacidades empresariales para llevar adelante mejoras tecnológicas en el eslabón acuícola.

En lo que respecta al sector de textiles y confecciones, se encontraron tres puntos críticos. Dos de ellos están asociados al horizonte temporal de corto y mediano plazo. En el primer caso, se halla la reducida oferta nacional de fibras de algodón que hace que sea necesario complementarla con importaciones, lo cual encarece el precio del producto final. Por otra parte, la producción de algodón se encuentra concentrada en pequeños productores —alrededor de 20 mil familias—, muchos sin título de propiedad. Según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, esta producción pasó de 111 mil toneladas anuales en 2012 a poco más de 17 mil en 2021¹⁹. Este nivel de producción se ve afectado por los controles de semilla certificada, la insuficiente innovación genética y la prohibición de importación de semilla transgénica. Las prendas de vestir deben cumplir requisitos de origen para poder ser exportadas al mercado de Estados Unidos y, como se mencionó con anterioridad, la producción nacional de algodón se ha venido reduciendo en favor de otros cultivos más rentables, lo que dificulta el acceso de los productos peruanos a dicho mercado. En el largo plazo, sería importante reducir los costos laborales no salariales, que pueden representar alrededor de un 50% adicional sobre la remuneración mensual, lo cual quita competitividad en un sector que es intensivo en capital humano.

Por último, en el sector de plásticos y caucho se hallaron dos puntos críticos, todos con un horizonte de corto y mediano plazo. En el primer caso, se observan las capacidades para la homologación de productos en mercados de destino, lo que podría afectar a las pequeñas y medianas empresas. A su vez, se evidencian dificultades dentro del sector para competir a gran escala, con productos diferenciados. La industria de polímeros es usualmente capital intensiva, lo cual requiere que las empresas acumulen capital suficiente para invertir en tecnología y equipos, conduciendo, de esta manera, a mayores economías de escala en productos diferenciados.

Puntos críticos para promover la descarbonización

Aquí se señalan los puntos críticos de naturaleza transversal y sectorial que limitan la descarbonización de los cuatro sectores analizados.

Así como se hizo para el caso de integración, aquí también se clasifican los obstáculos entre transversales y sectoriales, y se distinguen entre aquellos de corto y mediano plazo (si se pueden abordar

¹⁸ Esta certificación se basa en el código de conducta para la pesca responsable, que fija la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Contar con este código no solo genera un prestigio para la empresa que lo adopta, sino un mayor acceso a nuevos mercados o la consolidación de los existentes.

¹⁹ Para mayor detalle ver: https://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/agricultural/para_datos_anuales_2012-2020_y_para_el_2021 (página 10) <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2861470/Bolet%C3%ADn%20Mensual%20%22El%20Agro%20en%20Cifras%22%20-%20Diciembre%202021.pdf?v=1646143060>

en un horizonte menor a cinco años) y obstáculos estructurales o de largo plazo (entendidos como obstáculos que requieren un horizonte mayor a cinco años para ser abordados).

Cuadro A1.25. Puntos críticos transversales y sectoriales con mayor impacto y factibilidad para la descarbonización de Perú

Tipo de obstáculo transversal/ sectorial	Horizonte de tiempo	Puntos críticos
Transversal	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Poca claridad acerca de qué herramientas concretas existen para ejecutar acciones ligadas a la eficiencia energética y el reciclaje de materiales. • Ausencia de planes de financiamiento para proyectos estratégicos de descarbonización. • Desconocimiento por parte del sector productivo sobre los beneficios económicos que conlleva la reducción de la huella de carbono y el menor desperdicio de insumos.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de rutas regulatorias para la promoción de generación eléctrica con fuentes renovables no convencionales.
Pesca	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Altos costos para la certificación de pesca sostenible.
Textiles y confecciones	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Altos costos para las certificaciones en el sector textil para acceder a nichos de mercado de mayor valor.
Plásticos y caucho	Corto/mediano plazo	<ul style="list-style-type: none"> • La alta informalidad en la gestión de residuos limita el reciclaje formal.
	Largo plazo	<ul style="list-style-type: none"> • Barreras técnicas que limitan la transición hacia energías más limpias.

Fuente: elaboración propia con base en revisión de información sectorial y trabajo de campo.

Se identificó un total de cuatro puntos críticos transversales vinculados a la descarbonización de las cadenas: tres de ellos están asociados a un horizonte temporal de corto y mediano plazo, mientras que el restante está ligado a un horizonte temporal de largo plazo. En primer lugar, se requeriría mayor claridad respecto a la existencia de herramientas para ejecutar los planes de eficiencia energética y reutilización de materiales. Por otro lado, las normas y planes nacionales, como el Plan Nacional de Productividad y Competitividad (PNPC) que contempla lineamientos en gestión de residuos y producción limpia en las cadenas estudiadas, no tienen asociados fuentes ni planes de financiación de proyectos estratégicos. Por último, sería beneficioso para la economía contar con un plan de concientización y comunicación para que el sector productivo conozca los beneficios que conlleva la reducción de la huella de carbono y el menor desperdicio de insumos.

El reto del punto crítico transversal de largo plazo consiste en contar con rutas regulatorias para la promoción de generación eléctrica con fuentes renovables no convencionales (FNCER) innovadoras como los RED. Esto permitiría contar con inversión empresarial en fuentes de energía distribuidas que acelerarían la descarbonización de la red eléctrica.

En lo que respecta al sector de pesca, existe un punto crítico asociado a un horizonte de corto plazo. Este radica en el costo de las certificaciones de pesca sostenible. La capacidad de obtención depende del nivel de complejidad de la pesquería, la información disponible y el grado de participación de las partes interesadas. A día de hoy, existe baja capacidad de coordinación para obtener la certificación de la Marine

Stewardship Council (MSC), la cual asegura la trazabilidad de los productos y contribuye al mejor manejo y control de la pesquería.

Dentro del sector de textiles y confecciones, se identificó como punto crítico de corto plazo la dificultad para obtener certificaciones para acceder a nichos de mercado de mayor valor. Sellos como Bluesign pueden ser costosos para medianas y pequeñas empresas formales, dados los elevados costos de investigación de los riesgos medioambientales y la implementación de medidas de mitigación.

Finalmente, dentro del sector de plásticos y caucho pueden observarse dos puntos críticos, uno de corto y otro de largo plazo. En el primer caso, se destaca la informalidad en la gestión de residuos. El segundo obstáculo radica en las barreras técnicas en la maquinaria, que impiden la transición hacia energías más limpias.

1.7 Recomendaciones de política

A continuación, se detallan los obstáculos y puntos críticos que están detrás de cada prioridad estratégica. A su vez, cada una de ellas tiene asociada una serie de acciones específicas. Las recomendaciones de política se clasifican según su horizonte temporal (corto y mediano plazo o largo plazo, en línea con el horizonte temporal de los obstáculos relevados).

Cuadro A1.26. Recomendaciones de integración

Prioridad estratégica	Título de la acción	Punto crítico abordado	Horizonte temporal
Fortalecimiento del ecosistema de soporte del comercio	Capacitación en estrategias comerciales para lograr la mayor inserción de los productos.	Desconocimiento sobre estrategias comerciales y falta de capacidades para lograr mayor acceso.	Corto/mediano plazo
	Fortalecimiento de las capacidades de promoción del comercio y la inversión a nivel Nacional y Subregional.	Desconocimiento de estándares de comercio exterior.	Corto/mediano plazo
	Programa de eficiencia en los procedimientos aduaneros.	Elevados costos y tiempos en operaciones aduaneras y de comercio exterior.	Corto/mediano plazo
	Programa para avanzar en el desarrollo de la infraestructura logística en puertos y mejoras normativas para la competencia en transporte.	Altos costos logísticos, en particular debido a los costos de transporte.	Largo plazo
	Estrategia para posicionar a los países como destino de la IED y su marca país.	Falta de posicionamiento como destino de inversión y de reconocimiento de marca país.	Mediano plazo
	Programa de facilitación aduanera y adecuación de la VCE para mejorar el desempeño logístico y comercial.	Altos costos y baja calidad de servicios logísticos en nodos de conexión internacional provocan un deficiente desempeño logístico.	Mediano plazo

Prioridad estratégica	Título de la acción	Punto crítico abordado	Horizonte temporal
Fortalecimiento del ecosistema de soporte del comercio	Programa para mejorar la infraestructura física en accesos a puertos y vías conexas.	Baja calidad de los servicios logísticos internos.	Largo plazo
Desarrollo de capacidades con empresas y trabajadores	Programa de upskilling y reskilling en habilidades técnicas de costura, logística y asesores comerciales con competencias en TIC.	Baja productividad del sector, alta informalidad y carencias de capital humano para el desempeño en ciertas habilidades.	Largo plazo
	Programa de adopción de técnicas digitales y de automatización para fabricar autopartes y componentes.	Falta de mano de obra capacitada en automatización y robotización en el proceso productivo de baterías.	Largo plazo
	Programa para la adaptación de estándares productivos y upgrading en la cadena de pesca.	Falta de acuerdos comerciales e incentivos para obtener certificaciones en el mercado de Estados Unidos.	Mediano plazo
	Mayor investigación sobre el estado de las biomasas.	Falta de capacidades empresariales para la gestión, I+D, adopción de paquetes tecnológicos y manejos sanitarios.	Largo plazo
	Programa de upskilling y reskilling en técnicas de reciclaje, buenas prácticas de producción y tecnologías en plástico.	La baja calidad de la educación limita la disponibilidad de capital humano capacitado.	Mediano plazo
Fortalecimiento de las redes de proveedores locales	Esquema de reconfiguración de la cadena de textil y confecciones y programa de desarrollo de proveedores de hilados y telas.	Dependencia de materias primas importadas y elevadas protecciones en el último eslabón de la cadena.	Corto/mediano plazo
	Financiamiento para ampliación de capacidad y diversificación exportadora de empresas plásticas.	Dificultad para producir a gran escala, con diversidad de productos.	Mediano plazo
	Programa de desarrollo de proveedores Tier 2 y Tier 3 para adoptar técnicas más eficientes y tecnologías modernas.	Bajas capacidades en proveedores Tier 2 y Tier 3 locales.	Corto/mediano plazo
	Programa de desarrollo de redes de proveeduría para la producción de plástico	Bajo desarrollo de redes y cadenas de proveedores para acceder a materia prima e insumos a precios competitivos.	Largo plazo
	Financiamiento para la ampliación de la capacidad instalada que permita incrementar las exportaciones a Estados Unidos y los países de ALC.	Dificultad en el acceso a líneas de crédito para la ampliación de la capacidad instalada.	Mediano plazo

Prioridad estratégica	Título de la acción	Punto crítico abordado	Horizonte temporal
Adopción de mejores prácticas para certificación y acceso a mercados globales	Catálogo de requisitos de acceso a mercados internacionales.	Barreras no arancelarias y desconocimiento de estándares de comercio exterior.	Corto/mediano plazo
	Programa de adaptación de certificaciones de estanques piscícolas ante la FDA.	Falta de capacidades para obtener permisos ante la FDA.	Corto/mediano plazo
	Programa para la adaptación de estándares productivos y upgrading en la cadena de pesca.	Falta de acuerdos comerciales e incentivos para obtener certificaciones en el mercado de Estados Unidos.	Mediano plazo
	Estrategia de adaptación de estándares productivos con apoyo y capacitaciones sobre homologación de productos.	Bajas capacidades para homologación de productos en mercados de destino.	Mediano plazo
	Financiación para la modernización hacia estándar Euro 5 de las motocicletas producidas a nivel nacional.	Los productores de motocicletas no cuentan con las capacidades y el acceso a crédito para financiar los procesos de hacia estándar Euro 5.	Corto/mediano plazo
Financiamiento para facilitar el acceso a maquinarias y equipo productivo	Financiamiento para la implementación de procesos productivos eficientes en pesca.	Falta de recursos para mejorar el rendimiento de granjas de cultivo de camarones y obsolescencia de la flota pesquera.	Corto plazo
	Financiamiento a través de garantías para pesqueras medianas a través de banca de segundo piso enfocado en inversiones de maquinaria.	Dificultad en el acceso a crédito para pesqueras medianas e ineficiencias en el consumo energético que incrementan los costos de producción.	Mediano plazo
	Mejora en investigación científica de semillas para el eslabón de acuicultura.	Falta de capacidades empresariales para la gestión, I+D, adopción de paquetes tecnológicos y manejos sanitarios.	Largo plazo
	Programa de investigación y mejoramiento de semillas en cultivos de algodón.	La oferta de fibras naturales es limitada y la producción de algodón enfrenta obstáculos de escala y calidad.	Mediano plazo
	Financiamiento a través de banca de segundo piso para inversiones en naves de hilandería.	La oferta de fibras naturales, sintéticas y mezclas es limitada.	Mediano plazo
	Financiamiento para renovación de la maquinaria y adopción de energías alternativas.	Dificultad en el acceso a financiamiento retrasa la compra de nueva maquinaria.	Mediano plazo
	Programa para financiamiento de interconexión eléctrica regional para reducir costos de electricidad en el Caribe colombiano.	Altos costos de energía.	Corto/mediano plazo

Cuadro A1.27. Recomendaciones de descarbonización

Prioridad estratégica	Título de la acción	Punto crítico abordado	Horizonte temporal
Fortalecimiento de capacidades institucionales y regulatorias para impulsar la descarbonización	Fortalecer las capacidades institucionales para implementar los planes nacionales de descarbonización y masificar los instrumentos de eficiencia energética en las cadenas estudiadas.	Ausencia de programas sectoriales focalizados y de capacidades técnicas gubernamentales para ejecutar los instrumentos existentes, sumado a la falta de claridad de los responsables para la implementación de estrategias de economía circular y eficiencia energética y la escasa promoción de recursos energéticos descentralizados.	< 5 años
	Evaluar la posibilidad de generar esquemas tributarios beneficiosos para la implantación de los proyectos de eficiencia energética y reutilización de materiales.	Se percibe una baja claridad sobre la existencia de herramientas concretas para ejecutar los objetivos plasmados en los Decretos Supremos y los planes de eficiencia energética y reutilización de materiales.	< 5 años
	Profundización de la regulación favorable a la penetración de recursos energéticos descentralizados (RED).	Escasas condiciones regulatorias para la promoción extensiva de generación a través de recursos energéticos descentralizados (RED), lo que limita la monetización de los excedentes energéticos de los inversionistas.	Entre 5 y 15 años
	Fortalecimiento de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos (ARCERNR) y diseño de regulación favorable a la penetración de recursos energéticos descentralizados.	Falta de claridad regulatoria para la promoción de tecnologías novedosas de generación con fuentes renovables no convencionales (FNCER).	Entre 5 y 15 años
	Estudio técnico sobre instrumentos para la modernización del parque de vehículos automotores.	Ausencia de una estrategia clara en materia de regulación ambiental del parque automotor y bajo impacto en los incentivos existentes para la reposición de vehículos con tecnologías amigables con el medioambiente.	< 5 años
	Diseño de regulación favorable a la renovación de automóviles por tecnologías eléctricas e híbridas.	Carencia de incentivos para ampliar el portafolio de vehículos con movilidad sostenible.	Entre 5 y 15 años

Prioridad estratégica	Título de la acción	Punto crítico abordado	Horizonte temporal
Apoyo financiero para la implementación de proyectos de energía limpia y economía circular	Programa de financiación de proyectos de eficiencia energética, electrificación y economía circular.	Baja disponibilidad de capital para financiar proyectos de economía circular y energías alternativas y desconocimiento del sector financiero y sus instrumentos.	< 5 años
	Apoyo e incentivos para la formación de firmas inversionistas en servicios energéticos y economía circular.		< 5 años
	Estudio técnico sobre instrumentos para la modernización del parque de vehículos automotores.	Ausencia de una estrategia clara en materia de regulación ambiental del parque automotor y bajo impacto en los incentivos existentes para la reposición de vehículos con tecnologías amigables con el medioambiente.	< 5 años
Adopción de mejores prácticas para sostenibilidad	Facilidad para estructuración de proyectos de descarbonización y el fortalecimiento de las capacidades en pymes.	Baja capacidad técnica en las pequeñas y medianas empresas en la identificación, priorización y estructuración de proyectos que permitan adoptar estándares ambientales internacionales, técnicas avanzadas de producción, tecnologías limpias y economía circular.	< 5 años
	Estrategia de financiamiento para incrementar las fuentes de recursos e incrementar el acceso a ellas para proyectos de descarbonización.	Las normas y planes nacionales, como el Plan Nacional de Productividad y Competitividad (PNPC) que contempla lineamientos en gestión de residuos y producción limpia en las cadenas estudiadas, no tiene asociados fuentes ni planes de financiación de proyectos estratégicos.	< 5 años
	Programa de coordinación público-privada para la adopción de buenas prácticas acuícolas y sellos sostenibles en la pesca.	Las certificaciones de pesca sostenible son costosas para los productores y requieren altos niveles de coordinación.	< 5 años
	Programa público-privado de adaptación de sellos sostenibles para las confecciones.	Bajo nivel de adopción en el sector de sellos de sostenibilidad tipo Bluesign y otros estándares ambientales debido al desconocimiento de modelos de negocio que hagan factible la inversión en este tipo de sellos y las bajas capacidades para adoptarlos.	< 5 años

Prioridad estratégica	Título de la acción	Punto crítico abordado	Horizonte temporal
Adopción de mejores prácticas para sostenibilidad	Programa de desarrollo de proveedores enfocado en materiales sostenibles.	Las prendas de vestir hacen uso de un porcentaje importante de poliéster –debido a sus bajos costos y la ausencia de regulaciones que limiten su uso–, material que es altamente contaminante para el medioambiente.	< 5 años
Financiamiento para facilitar acceso a tecnologías y equipos habilitantes para descarbonizar	Financiamiento para empresas acuícolas para adquirir tecnología de ultracongelación.	Ausencia de capacidad de agregación de producción para lograr economías de escala, lo que imposibilita realizar inversiones para adoptar tecnología de ultracongelación de pescado para poder exportar dicho producto.	< 5 años
	Financiamiento para la implementación de procesos productivos eficientes en pesca.	Obsolescencia tecnológica y falta de acceso a financiamiento para mejorar el rendimiento de granjas de cultivo de camarones o renovar la flota pesquera.	< 5 años
	Programa de I+D para la adaptación de tecnologías limpias en la generación de alto calor para la producción de plástico.	Las empresas de este sector cuentan con procesos de alta demanda de energías fósiles, las cuales son de bajo costo relativo con respecto a la generación con paneles solares y otras tecnologías limpias. Si bien en el mediano plazo se prevé la disponibilidad comercial de tecnologías con base en otras fuentes –como hidrógeno, amoníaco o combustibles sintéticos– la baja inversión en investigación, desarrollo e innovación para acercar tecnologías más limpias a la frontera comercial dificulta su adopción en los próximos quince años.	Entre 5 y 15 años

Prioridad estratégica	Título de la acción	Punto crítico abordado	Horizonte temporal
Fortalecimiento de capacidades y procesos de acopio y reciclaje de materiales	Fortalecimiento de los estándares de acopio e implementación de la estrategia de reciclaje de plásticos y caucho.	Ineficiencia en el funcionamiento y los requerimientos del sector de acopio que, junto con la baja escala de su estructura empresarial, generan desconfianza en los estándares utilizados en el proceso de reciclaje.	< 5 años
	Implementación de la estrategia de reciclaje y reutilización de plásticos y caucho.	Incompatibilidad entre oferta y demanda de plástico reciclado como insumo para la fabricación de productos de plástico y desconocimiento del retorno de la economía circular.	Entre 5 y 15 años
	Diseño e implementación de una estrategia de formalización de actores y creación de capacidades para el reciclaje y reutilización de plásticos y caucho en las municipalidades peruanas.	La alta informalidad en la gestión de residuos limita el reciclaje formal.	< 5 años

Índice de vulnerabilidad

En primer lugar, se asigna una puntuación de ingresos basada en el sistema de clasificación de países del Banco Mundial (Banco Mundial, 2023): 1 para ingresos altos, 2/3 para ingresos medianos altos, 1/3 para ingresos medianos bajos y 0 para bajos ingresos.

En segundo lugar, para la ambición climática de los destinos de exportación, utilizamos la clasificación a nivel de país asignada por un ejercicio de calificación independiente que evalúa la ambición climática (Climate Action Tracker). El rastreador califica varios aspectos de la ambición climática de cada país, a partir de los cuales este análisis utiliza la calificación de "políticas y acciones". Los países reciben una puntuación del Climate Action Tracker de la siguiente manera: 1 - Compatible con el Acuerdo de París; 4/5 - Casi suficiente; 3/5 - Insuficiente; 2/5 - Altamente insuficiente; 1/5 - Críticamente insuficiente.

Por último, para conocer la propensión a nivel de país de los destinos de exportación a implementar medidas comerciales relacionadas con el clima, los países de destino reciben una puntuación de Riesgo País de 0 a 2 de la siguiente manera: 1 - Ha impuesto o propuesto una o más de las medidas comerciales relacionadas con el clima analizadas en el capítulo 2 (UE-27, Reino Unido, EE. UU., Canadá); 1/2 - Ha anunciado que explorará la imposición de una o más de las medidas comerciales relacionadas con el clima analizadas en el capítulo 2 (Australia, Japón); 0 - Ninguna de las anteriores.

Luego, el índice de exposición al mercado basado en el clima se calcula para un sector dado j como la suma de:

$$100 * (I_i + CR_i + CAT_i)/3 * \text{valor}_{ij}/\text{valor}_j$$

Donde:

- › i son los 5 principales países de destino de exportación para el sector j
- › I_i es la puntuación de ingresos del país i
- › CR_i es la puntuación de Riesgo País para el país i
- › CAT_i es la puntuación del Climate Action Tracker para el país i
- › Value_{ij} es el valor de las exportaciones al país i en el sector j
- › Valor_j es el valor total de las exportaciones en el sector j a los cinco principales países de destino de las exportaciones.

De esta manera, el índice va de 0 (sin exposición) a 100 (máxima exposición).

