

Una recuperación verde del COVID-19 en Costa Rica

**Alineando las inversiones en descarbonización
de Costa Rica con la recuperación económica**

David G. Groves, Edmundo Molina-Perez, James Syme y Gabriela Alvarado
(Corporación RAND)

Felipe De León Denegri
(Ministerio de Ambiente y Energía, Dirección de Cambio Climático)

Juan Daniel Acuña Román y Agripina Jenkins Rojas
(Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo)

Comité Directivo

José Vicente Troya Rodríguez, Representante Residente, Programa de las Naciones Unidas para Desarrollo (PNUD).

Sobre PNUD

El PNUD trabaja en unos 170 países y territorios, ayudando a erradicar la pobreza, reducir las desigualdades y la exclusión y desarrollar la resiliencia para que los países puedan progresar. Como agencia de desarrollo de la ONU, el PNUD desempeña un papel fundamental para ayudar a los países a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Climate Promise (la Promesa Climática) es la respuesta del PNUD al desafío climático. Para hacer frente a la crisis climática es necesario que todos los países asuman compromisos audaces en el marco del Acuerdo de París, para reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global y reforzar la adaptación a sus efectos. La Promesa Climática es nuestro compromiso para garantizar que cualquier país que desee aumentar la ambición de su compromiso climático nacional, o NDC, pueda hacerlo. Las áreas de trabajo son: vías de cero emisiones netas; adaptación y resiliencia; empleos verdes y transición justa; inclusión; finanzas climáticas; economía circular; recuperación del COVID-19; energía; bosques, tierra y naturaleza; cuestiones urbanas; seguridad climática; y transparencia.

Sobre RAND

La Corporación RAND es una organización de investigación que desarrolla soluciones para desafíos de política pública, para ayudar a comunidades en todo el mundo a ser más seguras, sanas y prósperas. RAND no tiene fines de lucro, no es partidaria, y está comprometido con el interés público. Para obtener más información sobre RAND, visite www.rand.org.

Está autorizada la reproducción total o parcial de esta publicación con propósitos educativos y sin fines de lucro, sin ningún permiso especial del titular de los derechos, con la condición de que se indique la fuente. PNUD-Costa Rica agradecerá que se remita un ejemplar de cualquier texto elaborado con base en la presente publicación.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Costa Rica,

Teléfono: (506) 22961544

<http://www.pnud.or.cr> -Email: registry@undp.org

Derechos de propiedad intelectual: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD-Costa Rica)

© 2022

Acerca de este informe

Este estudio fue encargado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Costa Rica, como un análisis de seguimiento al estudio recientemente completado de la Corporación RAND sobre los costos y beneficios netos del Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica (Groves et al., 2020). Este estudio busca entender de qué manera la implementación del Plan Nacional de

Descarbonización de Costa Rica, que llevaría a una transformación económica sin precedentes, podría alinearse con las necesidades emergentes para una recuperación justa y robusta del COVID-19. El público al que va dirigido este informe incluye a los responsables políticos de Costa Rica y de otros países latinoamericanos y a las personas que trabajan por la descarbonización en todo el mundo.

RAND Social and Economic Well-Being

RAND Social and Economic Well-Being es una división de la Corporación RAND que busca mejorar activamente la salud y el bienestar social y económico de las poblaciones y comunidades de todo el mundo. Esta investigación se llevó a cabo en el Programa de Salud Comunitaria y Política Medioambiental de RAND Social and Economic Well-Being. El programa se centra en temas como la infraestructura, la ciencia y la tecnología, el diseño

comunitario, la promoción de la salud de la comunidad, la migración y las dinámicas de la población, el transporte, la energía, y el clima y el medio ambiente, así como otras preocupaciones políticas que están influenciadas por el entorno natural y construido, la tecnología y las organizaciones e instituciones comunitarias que afectan al bienestar. Para más información, envíe un correo electrónico a chep@rand.org.

Agradecimientos

Los autores de este informe desean agradecer a Martin Cicowiez, el desarrollador del modelo económico utilizado en este estudio, su ayuda en la configuración del modelo económico para reflejar los efectos del COVID-19 y las inversiones en descarbonización en la economía de Costa Rica y su orientación general. También hemos recibido revisiones muy útiles de Steven Popper (RAND); Adrien Vogt-Schilb (Banco Interamericano

de Desarrollo), Valentina Saavedra Gómez (Banco Interamericano de Desarrollo), Silvia Charpentier (Banco Central de Costa Rica), Santiago Nuñez-Corrales (Universidad de Illinois Urbana-Champaign), Roberto Azofeifa (Ministerio de Agricultura y Ganadería), Fernando Rodríguez (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) y José Francisco Pacheco (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo).

Resumen

La pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) ha afectado profundamente a Costa Rica, impactando el modo de vida de las personas costarricenses y dificultando la prosperidad económica. Junto con la necesaria respuesta gubernamental, el COVID-19 ha tenido un impacto significativo en las condiciones económicas prevalecientes, particularmente para los individuos y hogares vulnerables. Entre 2019 y 2020, la pandemia provocó un fuerte aumento del desempleo, que pasó de alrededor del 12% a más del 24%, y la producción económica se redujo en aproximadamente un 5%, lo que supone una pérdida de \$3.000 millones (INEC, sin fecha-a). Las personas trabajadoras con salarios bajos y las mujeres experimentaron mayores pérdidas de empleo que los hombres y los trabajadores con salarios altos; las mujeres perdieron alrededor del 18% de todos sus puestos de trabajo en comparación con una pérdida de empleo del 10% para los hombres (INEC, sin fecha-b). Además, los hogares en situación de pobreza aumentaron del 20% en 2018 a más del 26% en 2020, y las tasas de pobreza extrema aumentaron del 5,7% al 7% (INEC, 2020a).

Antes del inicio de la pandemia, Costa Rica había asumido un papel de liderazgo en la lucha contra la crisis climática mundial mediante inversiones en adaptación y descarbonización. La Política Nacional de Adaptación de Costa Rica, finalizada en 2018, establece una amplia estrategia para reducir los futuros impactos del cambio climático. El Plan Nacional de Descarbonización (PdD) de Costa Rica,¹ publicado en 2019, establece el objetivo de llegar a ser carbono neutral para 2050, siendo las emisiones locales de gases de efecto invernadero de Costa Rica equivalentes al secuestro local proporcionado por los bosques y otros sumideros de carbono.

El PdD describe un conjunto de inversiones y políticas a través de 10 líneas de acción, que abarcan todos los principales sectores económicos y de infraestructura de la economía de Costa Rica. Un estudio reciente estimó que las inversiones iniciales necesarias para descarbonizar la economía de Costa Rica al año 2025 serían de unos \$5.000 millones y proporcionarían más de \$40.000 millones en beneficios netos hasta el año 2050

según los supuestos de referencia (Groves et al., 2020). Las estimaciones más recientes de las inversiones totales necesarias para cuatro de las 10 líneas de acción, incluidas las que probablemente se realizarían en ausencia de la aplicación del PdD, son considerablemente mayores (South Pole Carbon Asset Management, 2019, 2021).

A medida que Costa Rica se recupera del COVID-19, el Gobierno ha manifestado sus firmes intenciones de garantizar que el PdD esté alineado con una recuperación económica justa y rápida. Este estudio adapta un modelo de la economía costarricense para evaluar tres posibles trayectorias de recuperación y estimar los efectos potenciales de tres escenarios de inversión en descarbonización sobre el empleo, incluyendo la distribución del empleo entre mujeres y hombres y las categorizaciones de las competencias laborales, y la actividad económica, descrita por el valor agregado por sector económico. Comparando la actividad económica y el empleo modelados en los distintos escenarios, estimamos los beneficios potenciales del gasto en descarbonización sobre la recuperación económica del COVID-19. Por último, exploramos cómo las inversiones en descarbonización podrían contribuir a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas.

En este informe, revisamos los impactos socioeconómicos del COVID-19 y las respuestas gubernamentales en 2020. Posteriormente utilizamos un modelo de equilibrio general de la economía costarricense – Plataforma de Modelación Económico-Ambiental Integrada (IEEM, por sus siglas en inglés; Banerjee y Cicowiez, 2020a, 2020b; Banerjee et al., 2019) – para modelar cómo la economía costarricense se ha visto afectada por la pandemia del COVID-19, cómo podría recuperarse del impacto de la pandemia del COVID-19 y cómo la inversión en descarbonización podría acelerar la recuperación económica.² El IEEM es un modelo de equilibrio general orientado al futuro, dinámico y computable que permite analizar cómo las políticas públicas y la inversión afectan a indicadores como el valor agregado, los ingresos y el empleo, la riqueza y el capital natural (Banerjee et al., 2016).

¹ EL PdD ESTÁ DISPONIBLE EN LÍNEA, A PARTIR DE AGOSTO DE 2019 (GOBIERNO DE COSTA RICA, 2019).

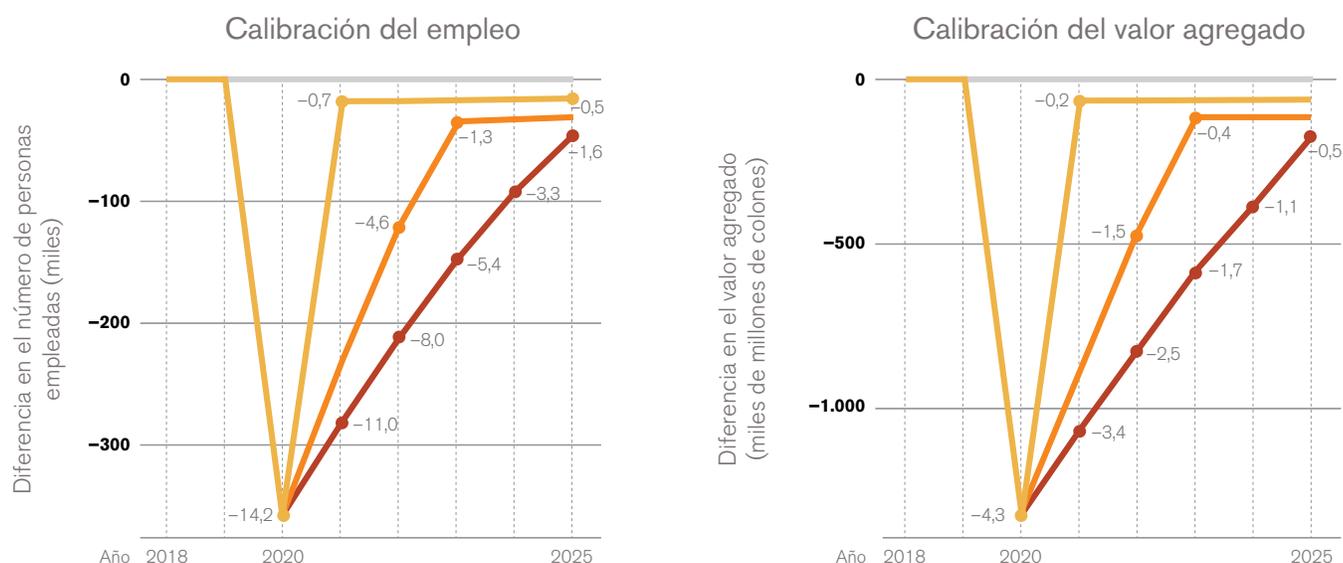
² EL IEEM FUE PROPORCIONADO AL EQUIPO DE ESTUDIO POR EL BANCO CENTRAL DE COSTA RICA, A TRAVÉS DE UNA ASOCIACIÓN CON ONIL BANERJEE DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO.

Principales hallazgos

Simulamos tres trayectorias de recuperación del COVID-19, y estas simulaciones sugieren que el **empleo y valor agregado no se recuperarán completamente a los niveles que habrían prevalecido sin COVID-19; cuanto más lenta sea la recuperación, mayor será la supresión del empleo y el valor agregado en 2025.** La figura S.1 muestra simulaciones del modelo de la caída del empleo (izquierda) y del valor agregado (derecha) en 2020 debido al COVID-19 y la recuperación hasta 2025 bajo tres diferentes trayectorias de recuperación. El

descenso del empleo y del valor agregado debido al COVID-19 disminuye con el tiempo, de forma inversamente proporcional al tiempo de recuperación asumido. Sin embargo, en ninguna de las tres trayectorias de recuperación se recupera totalmente el empleo o el valor agregado, y cuanto más largo es el tiempo de recuperación, mayor es la reducción del empleo y del valor agregado. En concreto, el modelo sugiere que el empleo podría ser más de un 1,5% inferior y el valor agregado hasta un 0,5% menos en 2025 de lo que habría sido sin el COVID-19.

Figura S.1. Cambio modelado en los puestos de trabajo y el valor agregado bajo tres trayectorias de recuperación del COVID-19 en relación con la línea de base sin COVID-19



Trayectoria de recuperación:

— Recuperación a 1 año — Recuperación a 3 años — Recuperación a 5 años — Recuperación sin COVID 19

NOTA: LOS NÚMEROS DE CADA GRÁFICO INDICAN EL PORCENTAJE DE CAMBIO EN RELACIÓN CON LA LÍNEA DE BASE SIN COVID. LOS RESULTADOS DE LAS PERSONAS EMPLEADAS SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN OPTIMIZADA PARA EL EMPLEO; LOS RESULTADOS DEL VALOR AGREGADO SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN OPTIMIZADA PARA EL VALOR AGREGADO.

Las inversiones de capital relacionadas con la descarbonización pueden facilitar significativamente la recuperación económica y conducir a más empleo y valor agregado para 2025. Estimamos que los efectos de cinco años de inversiones de descarbonización, a partir de 2021 y en consonancia con el PdD de Costa Rica, mejorarían notablemente el empleo y aumentarían la actividad económica. Los

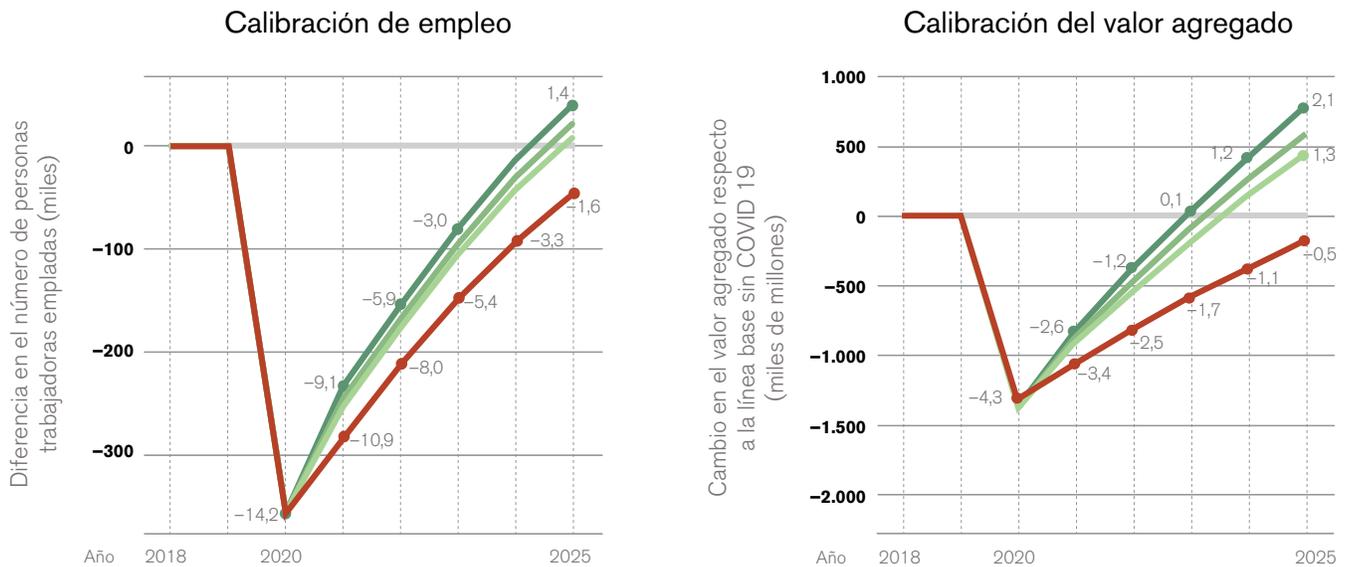
resultados del modelo muestran que las pérdidas de empleo del COVID-19 se reducen más rápidamente, pasando del 14,2% de pérdidas en 2020 a una ganancia neta de puestos de trabajo en 2025 para los tres niveles de gasto en descarbonización (Figura S.2). Las inversiones en descarbonización aumentan igualmente la recuperación de la producción económica, que pasa de un descenso del valor

agregado del 4,3% a un nivel del 1,3 al 2,1 % superior al que habría tenido sin COVID-19.

Si la recuperación del COVID-19 se produjera con mayor rapidez – en consonancia con nuestra trayectoria de recuperación de tres años –, el PdD seguiría produciendo importantes beneficios. El

empleo podría ser un 1,8% más alto en 2025 que si no hubiera habido pandemia (en comparación con el 1,4 % más alto para una recuperación de cinco años), y el valor agregado podría ser ligeramente más alto también – 2,3 % más alto, en comparación con el 2,1 % más alto para la recuperación de cinco años.

Figura S.2. Cambio modelado en los puestos de trabajo y el valor agregado para tres escenarios de inversión en descarbonización en relación con la línea de base sin COVID-19



Escenario de inversión en descarbonización:

— Ninguno — 4.850 millones — 6.200 millones — 8.300 millones — Sin COVID 19 y sin inversión de referencia

NOTA: LA LÍNEA GRIS DE CADA GRÁFICO REPRESENTA LA LÍNEA DE BASE SIN COVID-19. LA LÍNEA ROJA MUESTRA EL IMPACTO DE NO INVERTIR EN LA DESCARBONIZACIÓN A LO LARGO DE LA TRAYECTORIA DE RECUPERACIÓN DE CINCO AÑOS; LOS NÚMEROS DE CADA GRÁFICO INDICAN EL CAMBIO PORCENTUAL EN RELACIÓN CON LA LÍNEA DE BASE. LOS RESULTADOS PARA LAS PERSONAS EMPLEADAS SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN OPTIMIZADA PARA EL EMPLEO; LOS RESULTADOS PARA EL VALOR AGREGADO SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN OPTIMIZADA PARA EL VALOR AGREGADO.

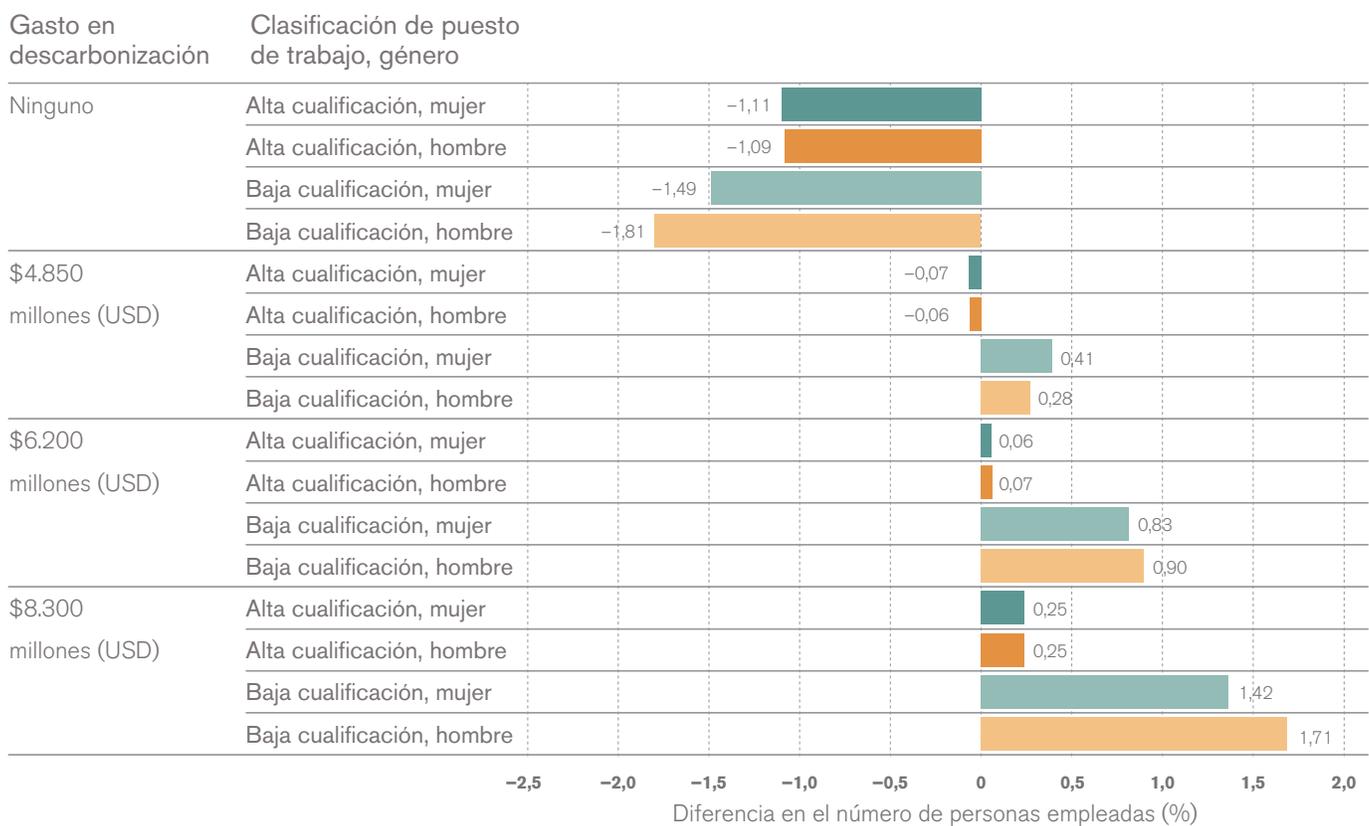
El COVID-19 condujo a una mayor pérdida de empleo proporcional para las mujeres y las personas trabajadoras con bajos salarios. Las inversiones en descarbonización podrían revertir esta desigualdad. La profundidad y la distribución desigual de los efectos sociales y económicos del COVID-19 y de las medidas de cuarentena y distanciamiento social relacionadas en Costa Rica intensificaron las desigualdades previamente existentes: se perdieron proporcionalmente más puestos de trabajo para las personas trabajadoras de baja y media cualificación y para las mujeres.

Nuestro modelo muestra que estas discrepancias probablemente persistirán después de la recuperación. Sin embargo, las inversiones en la descarbonización pueden reducir estas desigualdades de empleo entre mujeres y hombres. La Figura S.3 muestra la diferencia porcentual en el empleo de las personas trabajadoras altamente cualificadas frente a las personas trabajadoras de baja y media cualificación, por género, en 2025, en comparación con la línea de base (sin COVID-19) para los tres escenarios de gasto en descarbonización hasta 2025.

Sin la descarbonización (filas superiores), habría aproximadamente un 1% menos de empleos de alta cualificación. Habría incluso menos puestos de trabajo para los trabajadores de baja y media cualificación, con las mayores pérdidas para los hombres de baja cualificación (-1,8%), lo que es coherente con la mayor proporción de puestos de trabajo de baja y media cualificación que ocupan los hombres. Para los tres escenarios de gasto de descarbonización, hay amplios aumentos de empleo para las mujeres y los hombres y en los puestos de trabajo de baja cualificación, y el número de puestos de trabajo de alta cualificación aumenta con respecto a la línea de base sin COVID-19 para los dos escenarios de gasto más altos.

Sin embargo, la categoría de empleo con los mayores aumentos previstos en 2025 con respecto a la línea de base sin COVID-19 es la de las trabajadoras de baja y media cualificación para el escenario de gasto de descarbonización de \$4.850 millones. Esto refleja el aumento del empleo en aquellos sectores con proporciones relativamente más altas de trabajadoras, como el comercio, los empleados del hogar y los hoteles y restaurantes. Los escenarios de gasto más elevados muestran un aumento continuado del empleo de las trabajadoras menos cualificadas, y un aumento aún mayor para los hombres menos cualificados.

Figura S.3. Diferencia de puestos de trabajo en 2025 por clasificación de competencias y género en comparación con la línea de base sin COVID-19 para tres escenarios de gasto en descarbonización



NOTA: EL IEEM ESTIMA EL NÚMERO DE EMPLEOS EN TÉRMINOS DE ALTA Y BAJA PRODUCTIVIDAD. ASIGNAMOS LOS EMPLEOS DE ALTA PRODUCTIVIDAD A LOS EMPLEOS DE ALTA REMUNERACIÓN Y ALTA CUALIFICACIÓN. LOS PUESTOS DE TRABAJO DE BAJA PRODUCTIVIDAD SE CORRESPONDEN CON LOS PUESTOS DE TRABAJO DE BAJA Y MEDIA CUALIFICACIÓN, A LOS QUE NOS REFERIMOS COMO PUESTOS DE TRABAJO "POCO CUALIFICADOS" EN ESTA FIGURA. LAS BARRAS VERDES REPRESENTAN A LAS MUJERES Y LAS NARANJAS A LOS HOMBRES. LOS RESULTADOS SE BASAN EN UNA TRAYECTORIA DE RECUPERACIÓN DE CINCO AÑOS Y UNA CALIBRACIÓN OPTIMIZADA PARA EL EMPLEO. USD=DÓLARES ESTADOUNIDENSES

Los modelos cuantitativos de este estudio y del estudio “Costos y beneficios de la descarbonización de Costa Rica” (Groves et al., 2020) sugieren efectos positivos tangibles de las inversiones en descarbonización en diez de los 17 ODS. El crecimiento del empleo y de la actividad económica son solo dos medidas que caracterizan una trayectoria de recuperación económica y desarrollo justa. Para complementar la modelización económica, también evaluamos cómo afectaría el PdD al progreso hacia el cumplimiento de los ODS. La modelización económica descrita en este estudio muestra que el gasto en descarbonización apoyaría los avances en los ODS relacionados con la economía: el ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico) y el ODS 5 (Igualdad de género).

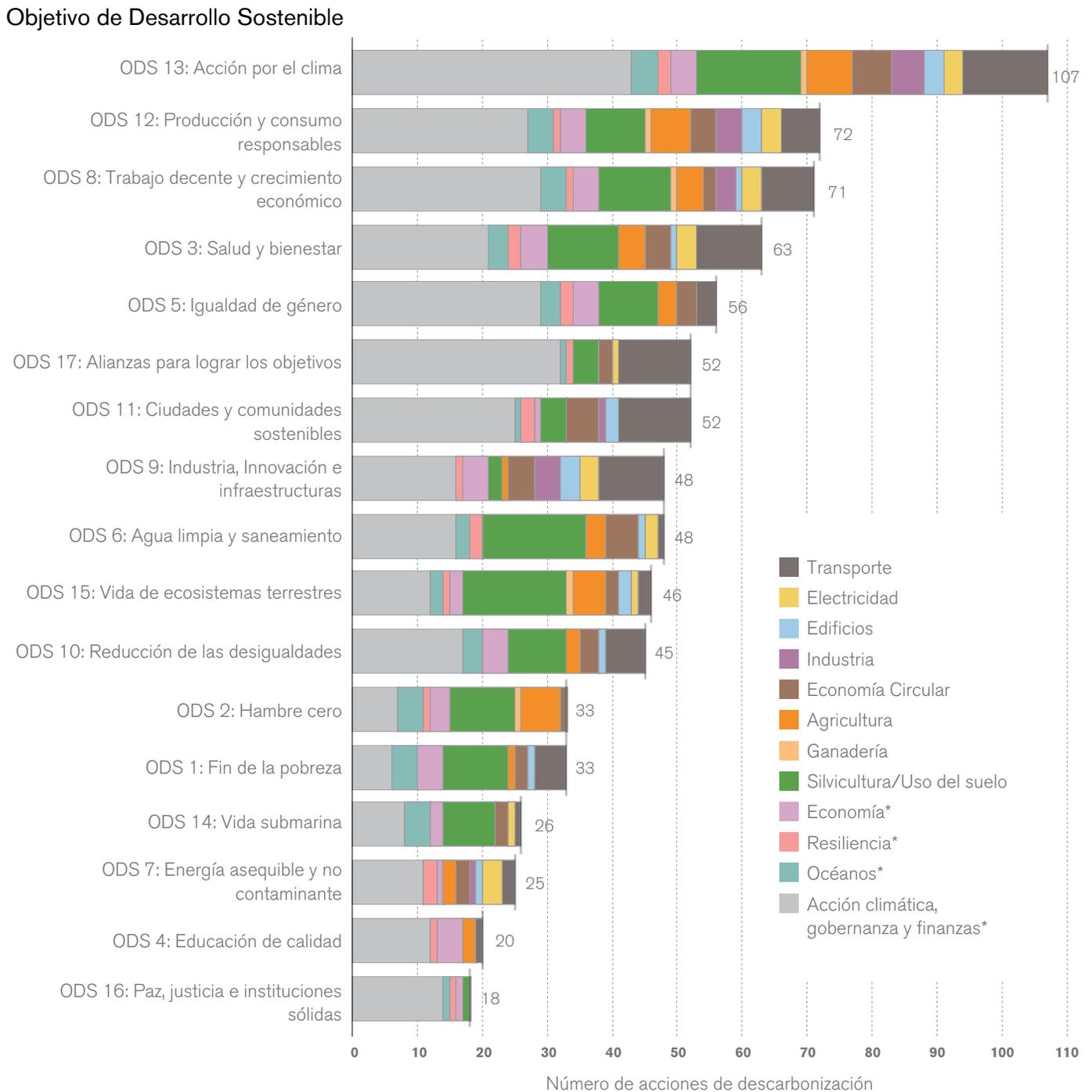
El estudio “Costos y beneficios de la descarbonización”, que fue uno de los principales insumos para informar la actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) (Gobierno de Costa Rica, Ministerio de Ambiente y Energía, 2020), estimó grandes beneficios por la mejora de la calidad del aire y la reducción de los accidentes debido a las acciones de mejora de la red de transporte público y apoyaría las mejoras en las ciudades y comunidades (ODS 11) y la infraestructura (ODS 9) – reducciones de la contaminación relacionada con el transporte de más de \$1.500 millones (hasta 2050) y las redes de transporte. La electrificación del transporte, de los edificios y de la industria conduciría a un uso de la electricidad renovable de casi el 100% y a un costo menor, logrando así el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante). Las acciones de descarbonización en la industria reducirían la intensidad de carbono del cemento y otras actividades industriales en más de un

40%, contribuyendo al ODS 13 (Acción por el clima). Las acciones de descarbonización relacionadas con la economía circular conectarían a casi todos los hogares con sistemas de agua limpia y alcantarillado, lo que supondría un avance significativo hacia el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento). Otras acciones de descarbonización relacionadas con la economía circular lograrían un modesto progreso hacia el ODS 12 (Producción y consumo responsables) mediante el aumento del reciclaje y el compostaje hasta más del 50% en 2050. Los esfuerzos en materia de silvicultura, en particular el cese de la tala de bosques primarios, son muy coherentes con el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres).

La implementación de las 107 inversiones descritas en la NDC recientemente actualizada de Costa Rica podría hacer avanzar todos los ODS.

Hemos cruzado cualitativamente las 107 acciones individuales descritas en la NDC recientemente actualizada de Costa Rica, que está explícitamente alineada con el PdD y representa la visión más reciente de cómo Costa Rica pretende alcanzarlo, con cada uno de los 17 ODS e indicamos qué acciones serían coherentes con cada uno de los ODS (Figura S.4). Por diseño, las 107 acciones son coherentes con el ODS 13 (Acción por el clima). Los tres siguientes ODS que cuentan con más acciones de descarbonización son el ODS 12 (Producción y consumo responsables), el ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico) y el ODS 3 (Salud y bienestar). Esto refleja la importante inversión en el sector de la economía circular y los beneficios económicos y sanitarios asociados a la mejora de la movilidad a través del transporte público y la reducción de las hospitalizaciones por accidentes, la contaminación del aire y del agua.

Figura S.4. Recuento de las acciones de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional que son coherentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas



NOTA: * INDICA LAS ACCIONES DE LA NDC QUE NO ESTÁN ASIGNADAS A LAS LÍNEAS DE ACCIÓN QUE EMITEN CARBONO.

En resumen, nuestro modelo y análisis muestra que las inversiones iniciales en descarbonización de la escala necesaria para implementar el PdD podrían acelerar el empleo y la recuperación económica del COVID-19, y estas inversiones conducirían a un mayor empleo y valor agregado para 2025 que lo que habría ocurrido de otro modo sin COVID-19 y el

gasto en descarbonización. También encontramos que las mejoras en el empleo para las mujeres son más fuertes con la inversión en descarbonización, pero esto por sí solo no elimina las disparidades de género existentes en el empleo. Además, la aplicación del PdD hasta 2050 podría contribuir a la consecución de los ODS.

Recomendaciones

Proporcionamos las siguientes recomendaciones para maximizar los impactos potenciales de las inversiones en descarbonización para acelerar la recuperación del COVID-19 y contribuir a la reducción de las desigualdades económicas en Costa Rica:

- **Los resultados del empleo en todos los sectores deben ser cuidadosamente monitoreados para entender cómo las inversiones del PdD están modificando el mercado laboral.** Este monitoreo del empleo podría alimentar un programa que garantice que la creación de empleo a partir de la descarbonización cumple con los objetivos específicos de recuperación en todos los sectores. Las políticas que reducen las barreras para emplear mano de obra extranjera en el sector agrícola también podrían ayudar.
- **Costa Rica debería considerar el desarrollo y la aplicación de políticas adicionales para facilitar la contratación y la formación de grupos vulnerables (personas trabajadoras menos cualificadas, grupos minoritarios raciales/étnicos y mujeres) al cumplir con el requisito de empleo de la descarbonización.** El análisis muestra que la nueva inversión en descarbonización por sí sola no proporcionará las oportunidades necesarias a los grupos vulnerables. Además, los tipos de puestos de trabajo necesarios para una transición verde son muy a menudo diferentes de las oportunidades de empleo actuales, y los trabajadores necesitarán formación para la transición a estos nuevos puestos de trabajo.
- **Costa Rica debe seguir desarrollando un marco analítico para identificar, medir y gestionar el cambio transformacional en toda la economía.** Este marco puede ayudar a Costa Rica a adaptarse a las condiciones socioeconómicas, políticas y tecnológicas, entre otras. Este marco puede aprovechar las sólidas capacidades del sistema universitario y de los ministerios costarricenses.
- **Los financiadores de nuevas investigaciones deberían seguir exigiendo que éstas no solo integren las dimensiones medioambientales y económicas de la descarbonización, sino que también aborden los efectos socioeconómicos de la misma y las oportunidades que ofrece.**



Contents

Acerca de este informe de investigación	ii
Resumen	iii
Figuras y cuadros	xii
CAPÍTULO 1.	
Introducción	1
COVID-19 en Costa Rica	1
Respuesta gubernamental a la pandemia	2
Efectos económicos del COVID-19	4
Recuperación mediante la inversión en descarbonización	10
Organización de este informe	14
CAPÍTULO 2.	
Modelización del efecto del COVID-19 y la inversión en descarbonización en la economía de Costa Rica	15
La economía de Costa Rica: Más que solamente turismo	15
Modelización de la economía de Costa Rica	16
CAPÍTULO 3.	
Posibles trayectorias de recuperación del COVID-19	25
Efectos del COVID-19 sobre el empleo	25
Efectos del COVID-19 en la actividad económica	30
CAPÍTULO 4.	
Impulsar la recuperación del COVID-19 mediante la inversión en descarbonización	34
Las inversiones en descarbonización pueden acelerar la recuperación económica	34
Los efectos de las inversiones en descarbonización variarán según los sectores y grupos socioeconómicos	36
CAPÍTULO 5.	
Alineación de la descarbonización con los Objetivos de Desarrollo Sostenible más generales	43
CAPÍTULO 6.	
Conclusión	49
APÉNDICE	
A. Detalles de la modelización del IEEM	52
B. Costos de inversión en descarbonización	54
C. Pertinencia de las acciones de descarbonización de la Contribución Nacionalmente Determinada para los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas	57
ABREVIATURAS	66
REFERENCIAS	67



Figuras y cuadros

Figuras

S.1. Cambio modelado en los puestos de trabajo y el valor agregado bajo tres trayectorias de recuperación del COVID-19 en relación con la línea de base sin COVID-19	iv
S.2. Cambio modelado en los puestos de trabajo y el valor agregado para tres escenarios de inversión en descarbonización en relación con la línea de base sin COVID-19	v
S.3. Diferencia de puestos de trabajo en 2025 por clasificación de competencias y género en comparación con la línea de base sin COVID-19 para tres escenarios de gasto en descarbonización	vi
S.4. Recuento de las acciones de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas que son coherentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas	viii
1.1. Nuevos casos diarios de COVID-19 y muertes relacionadas	1
1.2. Índice de rigor de la respuesta al COVID-19 en Costa Rica, Panamá, Nicaragua y Estados Unidos	3
1.3. Variación mensual de los trabajadores desempleados y de la tasa de desempleo de 2010 a 2020	4
1.4. Variación anual del PIB de 2010 a 2020	6
1.5. Variación del empleo y del valor agregado de 2019 a 2020 por sectores	7
1.6. Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas	9
1.7. Emisiones de gases de efecto invernadero de Costa Rica sin descarbonización y con la aplicación del Plan Nacional de Descarbonización	13
1.8. Costos de capital estimados para el Plan Nacional de Descarbonización por líneas de acción para los primeros cinco, diez y quince años, según el estudio “Costos y beneficios de la descarbonización”	14
2.1. Valor agregado por sectores en porcentaje del PIB, 2019	15
2.2. Marco para la modelización de los efectos del COVID-19 en la economía costarricense	18
2.3. Cambio previsto en el empleo y el valor agregado debido a COVID-19 para 400 simulaciones IEEM	20
2.4. Cambio previsto en el empleo y el valor agregado debido a COVID-19 para 400 simulaciones IEEM	21
2.5. Marco para la modelización de las inversiones de descarbonización en la economía costarricense	23
3.1. Cambio modelado en los puestos de trabajo bajo tres trayectorias de recuperación del COVID-19 en relación con la línea de base sin COVID-19	26
3.2. Diferencia modelada en el número de empleos debido a COVID-19 bajo una trayectoria de recuperación del COVID-19 de cinco años (2020-2025)	27
3.3. Total de puestos de trabajo por clasificación de competencias laborales y cambio en los puestos de trabajo por clasificación profesional de 2019 a 2020 y 2025 con y sin COVID-19	29
3.4. Puestos de trabajo menos cualificados por género y cambio en los puestos de trabajo menos cualificados por género de 2019 a 2020 y 2025 con y sin COVID-19	30
3.5. Cambio modelado en la actividad económica bajo tres trayectorias de recuperación del COVID-19 en relación con la línea de base sin COVID-19	31
3.6. Cambio porcentual modelado en el valor agregado por sector en relación con las condiciones sin COVID-19 para la trayectoria quinquenal de recuperación del COVID-19 (2020-2025)	32
4.1. Cambio modelado en los puestos de trabajo bajo tres escenarios de inversión en descarbonización para una trayectoria de recuperación de cinco años del COVID-19, en relación con la línea de base sin COVID-19	35

4.2. Cambio modelado en el valor agregado bajo tres escenarios de inversión en descarbonización para una trayectoria de recuperación del COVID-19 de cinco años, en relación con la línea de base sin COVID-19	36
4.3. Diferencia modelada de puestos de trabajo por sector en 2025 bajo una trayectoria de recuperación del COVID-19 de cinco años, en relación con la línea de base sin COVID-19, para tres escenarios de inversión en descarbonización	37
4.4. Diferencia de puestos de trabajo por clasificación de competencias laborales y género en 2025 en relación con la línea de base sin COVID-19	39
4.5. Diferencia en los puestos de trabajo con bajos salarios por salario y género en 2025 en relación con la línea de base sin COVID-19	40
4.6. Porcentaje modelado y diferencia absoluta en el valor agregado por sector en 2025 bajo una trayectoria quinquenal de recuperación del COVID-19 en relación con la línea de base sin COVID-19 para tres escenarios de inversión en descarbonización	41
5.1. Recuento de las acciones de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional que son coherentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas	47

Cuadros

1.1. Pérdida de puestos de trabajo por género y por categoría de competencias laborales y salario de 2019 a 2020	5
1.2. Logros de Costa Rica hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas al 2021	10
1.3. Acciones de descarbonización representativas del Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica	12
2.1. Filas seleccionadas de la matriz de contabilidad social de Costa Rica	17
2.2. Modelización de los efectos del COVID-19 y de las intervenciones gubernamentales en el IEEM	19
2.3. Estimaciones de los costos de inversión en descarbonización para 2021-2025 (en miles de millones de dólares)	24
3.1. Proporción simulada de empleo en 2019 y 2020 sin COVID-19 y diferencia simulada de empleo entre las condiciones del COVID-19 y la línea de base sin COVID-19 por género y clasificación de competencias laborales	28
5.1. Asignación del Plan Nacional de Descarbonización o resultados de recuperación del COVID-19 con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las Metas	44
A.1. Agregación de sectores para la comparación de modelos y observaciones	52
A.2. Rangos de parámetros para la calibración del IEEM	53
B.1. Fuentes de las estimaciones de costos de descarbonización por línea de acción	54
B.2. Costos contabilizados en el CR-IDPM por línea de acción	55
B.3. Medidas de transporte analizadas por South Pole, 2019	55
B.4. Estimación de la cuota de inversión en descarbonización en diferentes líneas de acción y actividades económicas	56
C.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible relevantes para cada acción de descarbonización de la Contribución Nacionalmente Determinada	58



Capítulo uno

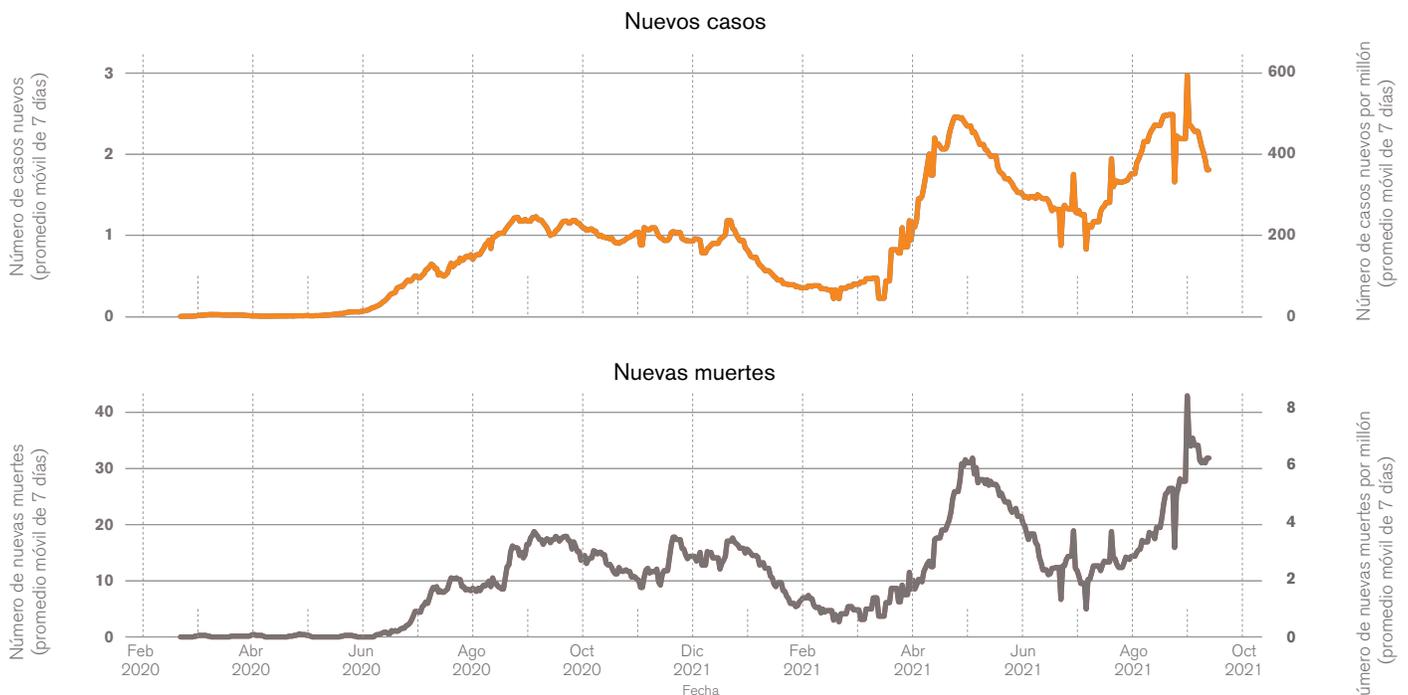
Introducción

COVID-19 en Costa Rica

El 30 de enero de 2020, el Director de la Organización Mundial de la Salud declaró que el brote de enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) era una emergencia de salud pública mundial, y la Comisión Nacional de Emergencias de Costa Rica actuó poco después. Activó los protocolos de emergencia y coordinó las acciones de varias instituciones, tales como el Ministerio de Salud, las autoridades de agua y saneamiento, el Ministerio de Seguridad Pública y el Ministerio de Trabajo. Para el 26 de febrero de 2020, el laboratorio centralizado de virología de Costa Rica había sido capacitado y equipado con éxito para realizar pruebas de COVID-19, aunque las pruebas generalizadas seguían siendo limitadas.

El primer caso positivo de COVID-19 se confirmó el 6 de marzo de 2020. Durante el mes siguiente, se confirmaron 467 casos más, y dos personas murieron. Entre junio y septiembre, los casos y las muertes aumentaron de forma constante a medida que el gobierno revocaba las medidas restrictivas establecidas inicialmente para contener la propagación del COVID-19. Para el 6 de octubre, 2020, las muertes habían superado el millar y el número total de casos acumulados era superior a 82.000. Los casos y las muertes se mantuvieron estables hasta febrero de 2021, momento en el que empezaron a descender. Sin embargo, en el momento de finalizar este informe (septiembre de 2021), los casos y las muertes habían vuelto a aumentar hasta alcanzar los niveles más altos de la pandemia (Figura 1.1).

Figura 1.1. Nuevos casos diarios de COVID-19 y muertes relacionadas



FUENTE: ANÁLISIS DEL AUTOR DE LOS DATOS DE RITCHIE ET AL., 2020.

En comparación con los Estados Unidos, Costa Rica mantuvo inicialmente una menor transmisión de la enfermedad y unas tasas de mortalidad mucho más bajas. Hasta el 19 de enero de 2021, el 3,6% de los costarricenses se había infectado con COVID-19, y 480 de cada millón de personas habían muerto, lo que supone una tasa de mortalidad de 0,5 por cada 100.000 personas. En los Estados Unidos, el 7,3% de la población había contraído el COVID-19, y la tasa de mortalidad era de 1,2 muertes por cada 100.000 para el mismo período (Ritchie et al., 2020). En comparación con otros países de América Central, Costa Rica tuvo la segunda tasa más alta de casos y mortalidad. Sin embargo, algunos expertos creen que las bajas estimaciones para países como Nicaragua, Guatemala y El Salvador pueden ser

indicativas de una subnotificación debido a la falta de infraestructura médica y de salud pública en estos países, así como a la falta de transparencia del gobierno (Pearson, Prado y Colburn, 2020).

Aunque el primer lote de vacunas COVID-19 llegó a Costa Rica el 23 de diciembre de 2020, los suministros fueron inicialmente muy limitados y solo aumentaron gradualmente en los meses siguientes. En marzo de 2021, solo el 4% de la población había recibido una o más dosis de la vacuna. Las tasas de vacunación han aumentado desde entonces, pero en septiembre de 2021, menos del 40% de los costarricenses habían sido completamente vacunados. Como resultado, es probable que los casos y las muertes persistan hasta bien entrado el año 2022.

Respuesta gubernamental a la pandemia

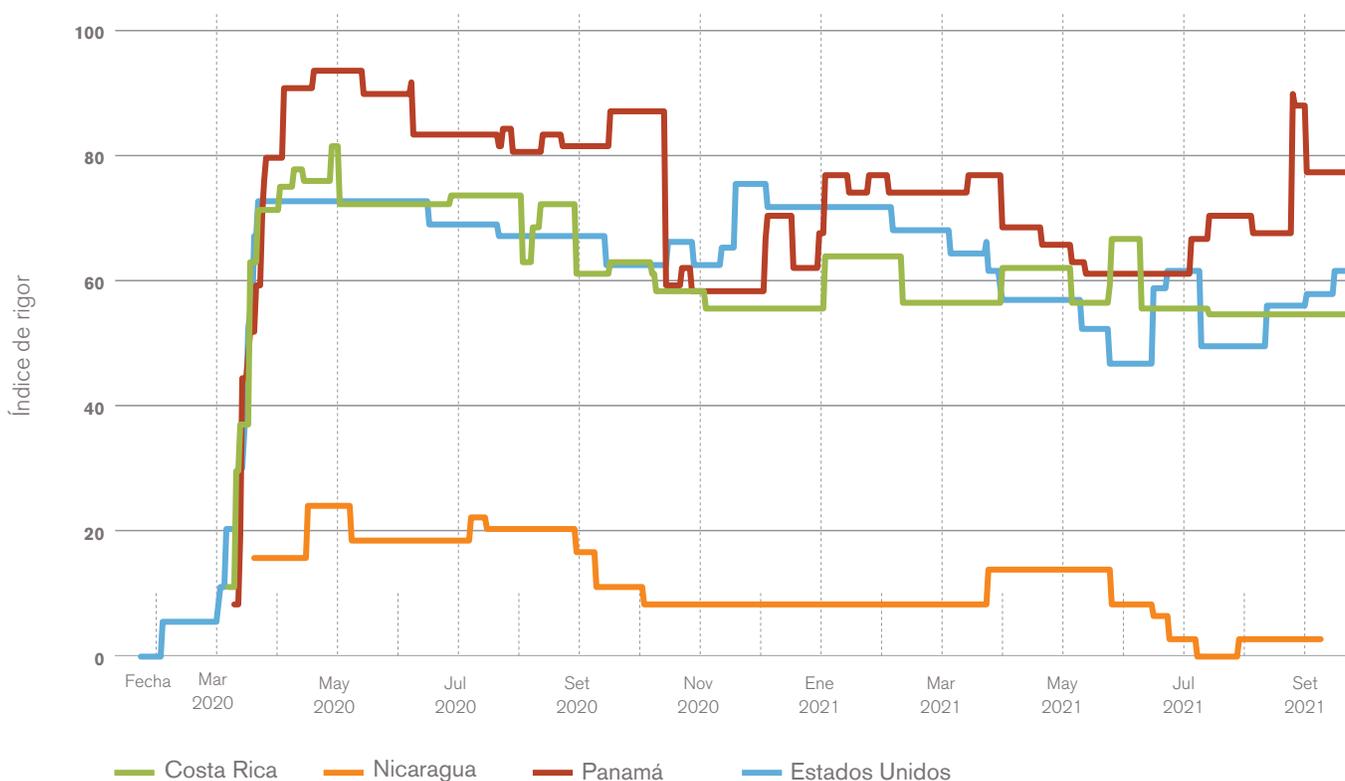
Al inicio de la pandemia, el gobierno costarricense impuso numerosas medidas para reducir la movilidad y frenar la propagación del COVID-19, tales como

- **Cierre de centros de trabajo:** El 9 de marzo de 2020, se pidió a las personas trabajadoras del sector público que trabajaran desde casa, y se fomentó mucho el trabajo a distancia para el sector privado.
- **Eventos públicos cancelados:** El 10 de marzo de 2020, se retiró el permiso para grandes eventos públicos y se cancelaron todos los eventos.
- **Cierre de escuelas:** El 12 de marzo de 2020, todas las universidades cerraron, así como las escuelas sin suministro de agua potable.
- **Firma del decreto ejecutivo (Ministerio de Salud de Costa Rica, 2020):** El 16 de marzo de 2020, esta acción ejecutiva estableció una hoja de ruta para una mayor respuesta.
- **Restricciones a la circulación interna (Gobierno de Costa Rica, sin fecha):** El 24 de marzo de 2020, se instituyó la primera "restricción vehicular", y los vehículos solo podían operar entre las 5:00 a.m. y las 10:00 p.m. en días de semana, y entre las 5:00 a.m. y las 8:00 p.m. los fines de semana. Las restricciones vehiculares fluctuaron a partir de entonces. También se promulgaron restricciones vehiculares para diferentes cantones del país en función de la clasificación del nivel de alerta (alerta amarilla o alerta naranja). El 17 de octubre de 2020, se promulgó una política unificada para el país sin más diferenciación por nivel de alerta; los vehículos solo podían circular entre las 5:00 y las 22:00 horas los días laborables y hasta las 21:00 horas los fines de semana.
- **Controles de viajes internacionales:** El 18 de marzo de 2020 se suspendió la entrada al país de cualquier persona que no fuera residente en Costa Rica. Para el 1 de noviembre de 2020, se eliminaron las restricciones a los viajes internacionales para impulsar el sector turístico (Ministerio de Salud de Costa Rica, sin fecha).
- **Restricciones a los negocios no esenciales:** A partir de marzo de 2020, se establecieron cierres temporales de negocios no esenciales.

- **Restricciones a las concentraciones:** El 1 de abril de 2020, hubo un cierre temporal de todos los lugares categorizados bajo el permiso de salud como lugares de reunión pública.
- **Cierre del transporte público:** El 3 de abril de 2020 se suspendieron las rutas de transporte público durante la Semana Santa para animar a la gente a quedarse en casa durante las vacaciones.

La respuesta del gobierno de Costa Rica para reducir la transmisión del COVID-19 fue similar a las respuestas adoptadas en la vecina Panamá y en los Estados Unidos, y fue considerablemente más estricta que la de Nicaragua. En cada país, el rigor fue mayor durante el período inicial de la pandemia – de abril a junio de 2020 – y luego disminuyó gradualmente hasta llegar a un estado estable mediante el despliegue de las vacunas (Figura 1.2).

Figura 1.2. Índice de rigor de la respuesta al COVID-19 en Costa Rica, Panamá, Nicaragua y Estados Unidos



FUENTE: ANÁLISIS DEL AUTOR DE LOS DATOS DE RITCHIE ET AL., 2020

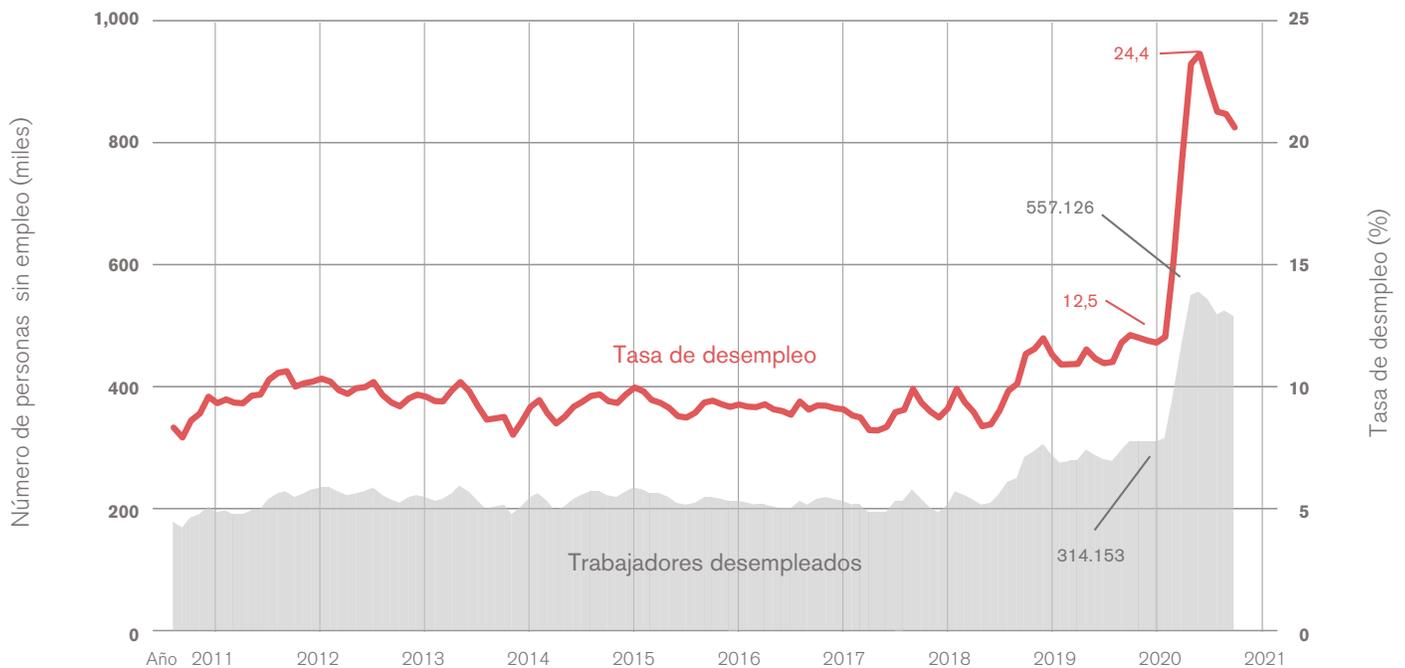
NOTA: EL ÍNDICE DE RIGOR CONSTA DE NUEVE MÉTRICAS: CIERRE DE ESCUELAS, CIERRE DE LUGARES DE TRABAJO, CANCELACIÓN DE EVENTOS PÚBLICOS, RESTRICCIONES A LAS REUNIONES PÚBLICAS, CIERRE DEL TRANSPORTE PÚBLICO, REQUISITOS DE PERMANENCIA EN CASA, CAMPAÑAS DE INFORMACIÓN PÚBLICA, RESTRICCIONES A LOS MOVIMIENTOS INTERNACIONALES Y CONTROLES DE LOS VIAJES INTERNACIONALES (HALE ET AL., 2021).

Efectos económicos del COVID-19

Los efectos económicos del COVID-19 y la respuesta gubernamental han sido importantes. Antes de la pandemia, el desempleo en el país se mantuvo estable, en torno al 10% entre 2011 y 2018, y aumentó a poco más del 12% de 2018 a 2019. La pandemia, sin

embargo, provocó un fuerte aumento del desempleo; el número de trabajadores desempleados aumentó en más de 240.000 personas entre febrero y junio de 2020, y la tasa de desempleo alcanzó un máximo de más del 24%. Sobre una base anual, la tasa de desempleo aumentó del 12,5% en 2019 al 24,4% en 2020 (Figura 1.3).

Figura 1.3. Variación mensual de los trabajadores desempleados y de la tasa de desempleo de 2010 a 2020



FUENTE: ANÁLISIS DEL AUTOR DE LOS DATOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC) (INEC, SIN FECHA).

NOTA: LOS VALORES IDENTIFICADOS CORRESPONDEN A LAS ESTADÍSTICAS DE EMPLEO JUSTO ANTES DE LA PROMULGACIÓN DE LAS RESTRICCIONES DEL COVID-19 Y LOS EFECTOS MÁXIMOS SOBRE EL EMPLEO

Los efectos del COVID-19 sobre el empleo no fueron iguales entre mujeres y hombres ni entre las clasificaciones de competencias laborales o salarios. Entre el segundo trimestre de 2019 y el segundo trimestre de 2020, el 52% de los 286.000 puestos de trabajo perdidos fueron ocupados por mujeres. Esto representó un descenso del 18% en el empleo femenino, mientras que la pérdida de puestos de trabajo ocupados por hombres solo disminuyó un 10% (Cuadro 1.1). La pérdida de puestos de trabajo por cualificación y salario también muestra que los puestos de trabajo perdidos por las mujeres eran

de menor cualificación y salario que los perdidos por los hombres. Como resultado, el desempleo de las mujeres aumentó del 15% en 2019 a más del 30% en 2020, en comparación con el 20% de los hombres (Programa del Estado de la Nación, 2020). Esta discrepancia se debe en gran medida a que la pérdida de puestos de trabajo se concentra en los sectores menos cualificados y con salarios más bajos que emplean mayoritariamente a mujeres, como las empleadas del hogar (90% mujeres) y las personas trabajadoras en hoteles y restaurantes (61% mujeres).

Cuadro 1.1. Pérdida de puestos de trabajo por género y por categoría de cualificación y salario de 2019 a 2020

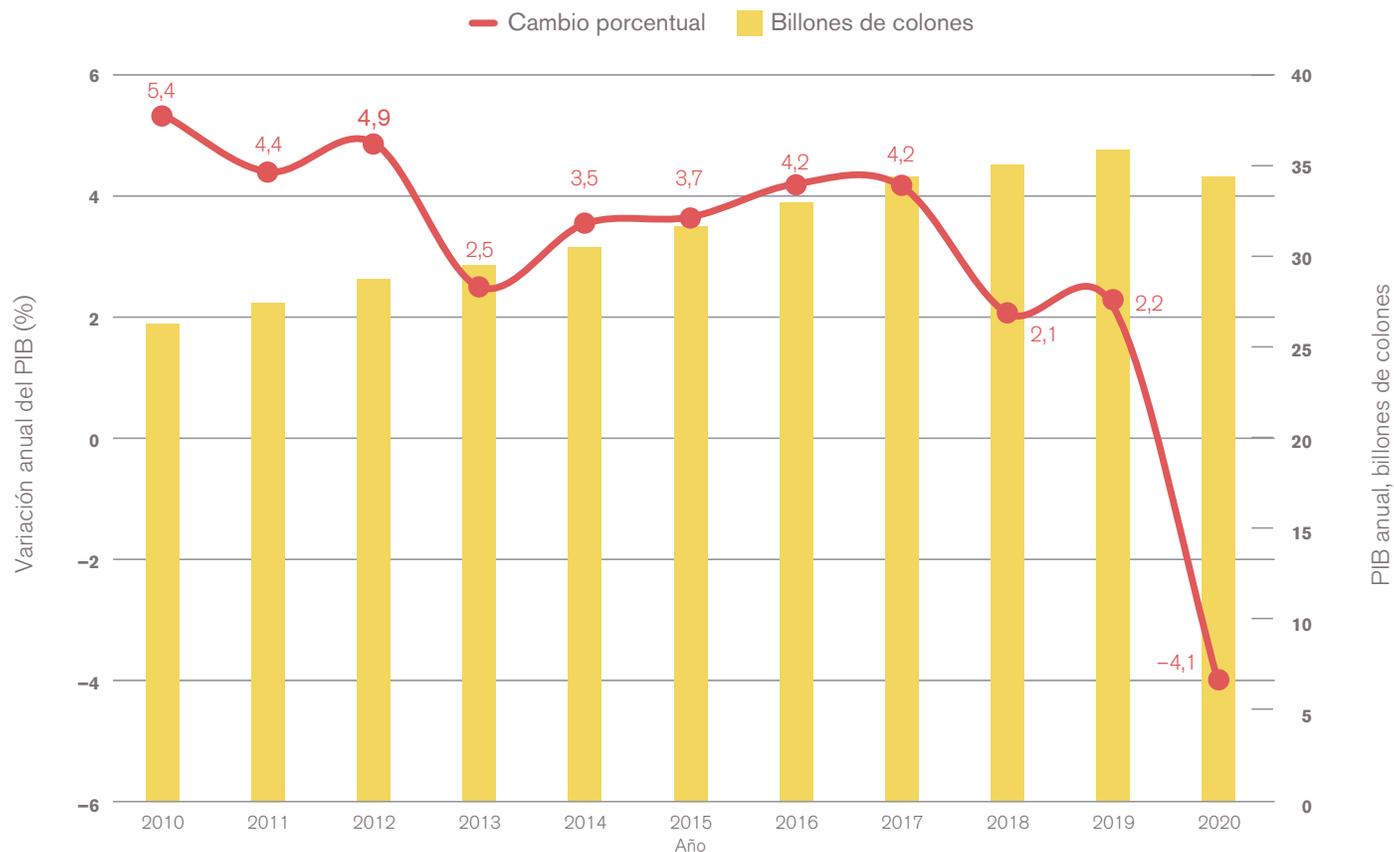
Genero	Categoría de cualificación y salario por género	Número de puestos de trabajo		Cambio a partir de 2019-2020	Porcentaje de pérdidas de la pérdida total de empleo (%)	
		2019	2020		de la pérdida total de empleo (%)	de pérdida de empleo en 2019 (%)
Mujeres	Baja cualificación	182.208	155.534	-26.673	9,3	14,6
	Cualificación media	436.023	341.200	-94.823	33,1	21,7
	Alta cualificación	220.574	193.251	-27.323	9,6	12,4
	Cualificación no especificada	3.417	2.725	-692	0,2	20,3
	Salario bajo	738.073	608.305	-129.768	45,4	17,6
	Salario alto	104.148	84.405	-19.743	6,9	19,0
	Total de mujeres	842.222	692.710	-149.512	52,3	17,8
Hombres	Baja cualificación	333.845	309.020	-24.825	8,7	7,4
	Cualificación media	736.523	666.829	-69.694	24,4	9,5
	Alta cualificación	262.567	219.978	-42.589	14,9	16,2
	No se especifica	6.662	7.207	546	-0,2	-8,2
	Salario bajo	1.119.201	1.003.194	-116.007	40,6	10,4
	Salario alto	220.396	199.840	-20.556	7,2	9,3
	Total de hombres	1.339.597	1.203.034	-136.563	47,7	10,2
Total		2.181.818	1.895.744	-286.074	100,0	-13,1

FUENTE: ANÁLISIS DEL AUTOR DE LOS DATOS DE LA ENCUESTA CONTINUA DE EMPLEO DE COSTA RICA (INEC, S/F-B).

NOTA: LAS SUMAS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO POR CATEGORÍA DE CUALIFICACIÓN Y SALARIO SUMAN CADA UNA EL TOTAL POR GÉNERO.

COVID-19 y la respuesta gubernamental provocaron una importante contracción de la actividad económica. Antes de la pandemia, el Producto Interno Bruto (PIB) crecía entre el 2,1% y el 5% anual (entre 2010 y 2019). Sin embargo, el PIB para 2020 se redujo en un 4,1%, lo que supone una pérdida de €1,76 billones (unos \$3.000 millones), según el Fondo Monetario Internacional (FMI, sin fecha; véase la figura 1.4). En los primeros meses de la pandemia, un informe del Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC) reveló que más de la mitad de los

propietarios de pequeñas y medianas empresas encuestados declararon haber perdido más del 75% de sus ingresos por ventas (Pomareda, 2020). Las pérdidas de ingresos en el sector comercial se estimaron en \$1.800 millones entre marzo y junio (Montero Soto, 2020). Hasta noviembre de 2020, la Cámara de Comercio había registrado el cierre de unos 5.000 negocios en el país debido a la pandemia y a las consiguientes restricciones establecidas para mitigar la propagación del COVID-19 (Pomareda, 2020).

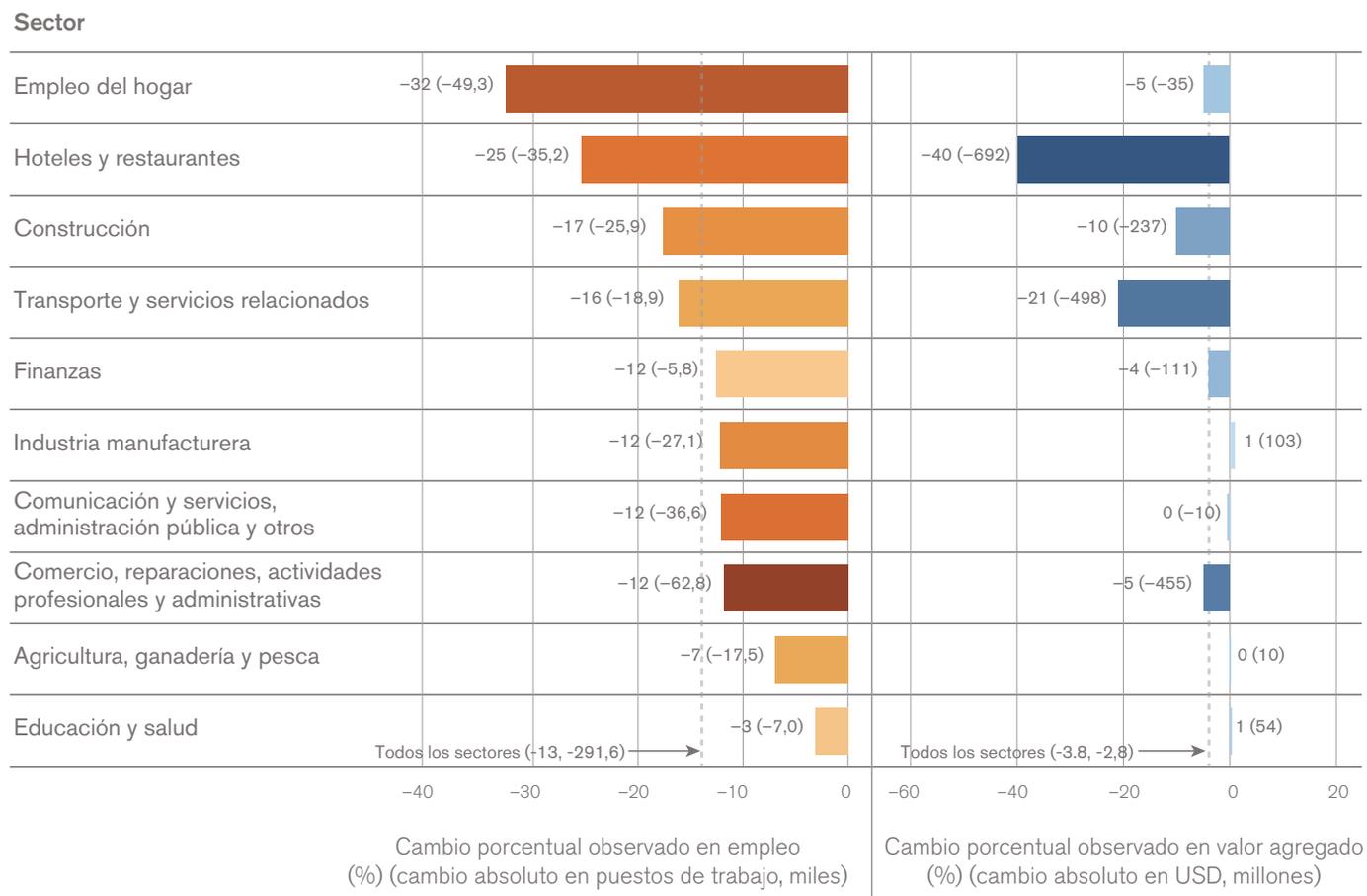
Figura 1.4. Variación anual del PIB de 2010 a 2020

FUENTE: ANÁLISIS DEL AUTOR DE LAS CIFRAS PRELIMINARES DEL BANCO CENTRAL DE COSTA RICA [BCCR] 2021, A.

NOTA: LA VARIACIÓN PORCENTUAL DEL PIB ANUAL SE MUESTRA MEDIANTE LA LÍNEA TRAZADA SOBRE LOS VALORES DEL PIB ANUAL; 35 BILLONES DE COLONES SON EQUIVALENTES A APROXIMADAMENTE \$50 MIL MILLONES DE USD.

El desempleo y la actividad económica no cambiaron de manera uniforme en toda la economía costarricense. Los trabajadores más afectados fueron los que trabajan en residencias privadas o empleados del hogar (32% de disminución del empleo), seguidos por los que trabajan en hoteles y restaurantes (25% de disminución del empleo) (véase Figura 1.5). Los sectores de la construcción y del transporte y los servicios conexos experimentaron cada uno una pérdida de empleo del 15% o más. El mayor número de puestos de trabajo perdidos, en términos absolutos, se produjo en el comercio, las reparaciones, las actividades profesionales y

administrativas, casi 63.000 puestos de trabajo. El cambio en el valor económico agregado de 2019 a 2020 también fue bastante diferente entre los sectores, según el BCCR. El declive económico fue mayor, en términos porcentuales, en el sector de hoteles y restaurantes (-40%), seguido del transporte y los servicios relacionados (-21%) y la construcción (-10%). En varios sectores, como el de la (1) industria manufacturera y (2) el de las comunicaciones y los servicios, la administración pública y otros, la variación del valor agregado fue escasa o nula, a pesar de la importante pérdida de puestos de trabajo.

Figura 1.5. Variación del empleo y del valor agregado de 2019 a 2020 por sectores

FUENTE: ANÁLISIS DEL AUTOR DE LOS DATOS DEL INEC, SIN FECHA, BCCR, 2021 A.

NOTA: EL SOMBREADO MÁS OSCURO CORRESPONDE A UN CAMBIOS ABSOLUTOS MAYORES.

Hay diferentes explicaciones para la disociación del empleo y el valor agregado entre sectores. Los sectores asociados a trabajadores de cualificación media y alta, como (1) la educación y la sanidad y (2) la comunicación y los servicios, la administración pública y otros, pudieron adoptar las tecnologías del teletrabajo. Esto podría haber aumentado la productividad al reducir el tiempo que los trabajadores dedicaban a los desplazamientos. Además, las tecnologías de teletrabajo (por ejemplo, infraestructura en la nube, aplicaciones de reuniones virtuales) podrían haber permitido a los trabajadores de estos sectores completar su trabajo de forma más eficiente. Los trabajadores también trabajaron más horas y con mayores niveles de esfuerzo sostenido para compensar el menor número de personas empleadas.

Aunque hay pruebas de que los cierres por COVID-19 han aumentado la productividad de algunos sectores

de la fuerza laboral en algunos países, los efectos han sido heterogéneos y han variado significativamente según la profesión y el género. Por ejemplo, los cierres han provocado la pérdida de puestos de trabajo en categorías con altas tasas de empleo femenino, como la limpieza del hogar y la hostelería. Por otro lado, la rápida adopción de tecnologías de trabajo a distancia ha provocado un aumento del empleo y de los ingresos en las industrias relacionadas con el software, que emplean un mayor porcentaje de hombres (Cui, Ding y Zhu, 2020; Bao et al., 2020; Kramer y Kramer, 2020). Aunque la investigación sobre cómo el COVID-19 ha afectado al empleo y a los sectores de actividad económica no es definitiva, los datos económicos disponibles utilizados en este estudio sugieren que las disminuciones del empleo en algunos sectores de la economía se compensaron en parte por los aumentos de la productividad: la mano de obra que no se eliminó debido al COVID-19 y sus restricciones

condujo a una producción proporcionalmente mayor. Sin embargo, los resultados de empleo y producción en algunos sectores son menos claros. El empleo entre los empleados del hogar es un caso especialmente difícil de conciliar con los datos disponibles. Por ejemplo, en este sector, el empleo se redujo en más de un 30%, pero el valor agregado solo disminuyó modestamente. El origen exacto de esta

discrepancia aún no se conoce, pero podría deberse en parte a las ayudas económicas que los empleados del hogar despedidos recibieron de los programas gubernamentales y que se declararon como ingresos y, por tanto, se contabilizaron como valor agregado para el sector, o porque solo se contabilizaron como desempleados las personas que habían dejado de trabajar y estaban buscando trabajo.

Una exacerbación de las desigualdades históricas

La pandemia también ha puesto de manifiesto y ha ampliado las desigualdades históricas y los patrones de exclusión social que existían en Costa Rica (y en otros lugares) antes del inicio del COVID-19. Antes de la pandemia, en 2019, el coeficiente de Gini costarricense – un índice que representa la igualdad de ingresos de las familias³ – se estimaba en 0,51 (INEC, 2021c), que es similar al de otros países centroamericanos. Los hogares de bajos ingresos representaban el 43,5% de los hogares del país, pero solo recibían el 15,8% del total de los ingresos generados. Los informes anteriores del Estado de la Nación habían advertido de la baja capacidad del país para resistir impactos del sistema debido al deterioro de los indicadores clave, la desaceleración de la economía, la escasa generación de empleo y el preocupante déficit fiscal (Programa Estado de la Nación, 2020). Como se esperaba, la pandemia tuvo un efecto significativo sobre los ingresos y las disparidades; los hogares en situación de pobreza aumentaron del 20,0% en 2018 al 26,2% en 2020. Las tasas de pobreza extrema⁴ aumentaron del 5,7% al 7,0% en el mismo período. El coeficiente de Gini también aumentó ligeramente a 0,52 (INEC, 2020a).

Las mujeres también se enfrentaron a una mayor carga de cuidado de los niños debido al cierre de las escuelas y al cuidado de los miembros de la familia que se habían enfermado a causa del COVID-19, y también hay pruebas sólidas de que el COVID-19 ha provocado un aumento de los niveles de violencia contra las mujeres. De acuerdo con el Ministerio de Seguridad Pública, entre el primer semestre de

2019 y el primer semestre de 2020, el Ministerio vio un incremento de 28% en los reportes de violencia doméstica (Observatorio de la Violencia, s/f). También han aumentado las denuncias de actitudes xenófobas, discriminación y violencia contra las personas migrantes, especialmente contra las personas procedentes de Nicaragua, debido a la percepción pública de que la migración es la culpable de la propagación de la pandemia (Fernández, 2020).

La educación también se ha visto fuertemente afectada. El Ministro de Educación informó de que en 2020 la mitad de los niños matriculados en el sistema escolar público no tenían acceso a los servicios de Internet y, por tanto, no podían participar en el aprendizaje en línea. Además, incluso para aquellos niños con conectividad, los retrasos en el establecimiento del aprendizaje en línea, así como las ineficiencias de los entornos de aprendizaje híbridos, redujeron el aprendizaje. Por otro lado, los niños de familias con mayores ingresos tienen más probabilidades de asistir a escuelas privadas y han recibido un mejor acceso a la educación continua durante el transcurso de la pandemia (Cerdas, 2021).

El gobierno costarricense promulgó más de 450 medidas para mitigar los efectos económicos del COVID-19, incluyendo acuerdos, memorandos, decretos, leyes, directrices y alivio temporal de impuestos y pagos de seguros para proteger a los trabajadores. Por ejemplo, en abril de 2020 se estableció un programa de pago de recuperación, llamado “Bono Proteger”, para proporcionar a los ciudadanos elegibles ₡125.000 (aproximadamente \$200) al mes durante tres meses. En los primeros 12 meses del programa, aproximadamente, un millón de personas (cerca de la mitad de la población trabajadora

³ EL COEFICIENTE DE GINI (G) ES UNA MEDIDA DE LA DESIGUALDAD EN UNA DISTRIBUCIÓN, DADA POR LA DIFERENCIA ENTRE UNA HIPOTÉTICA LÍNEA RECTA QUE REPRESENTA LA IGUALDAD PERFECTA Y LA DISTRIBUCIÓN REAL DE LA RIQUEZA, QUE SUELE DENOMINARSE CURVA DE LORENZ ($Y=L(X)$). SE CALCULA DE LA SIGUIENTE MANERA: $G = 1 - 2 \int L(X)DX$, EVALUADA DE 1 A 0. LA MEDIDA VA DE 0 (IGUALDAD PERFECTA) A 1 (TODA LA RENTA ESTÁ CONCENTRADA EN UNA PERSONA).

⁴ LAS TASAS DE POBREZA EXTREMA SE REFIEREN A LA PROPORCIÓN DE HOGARES CON UNA RENTA PER CÁPITA IGUAL O INFERIOR A 1,90 USD AL DÍA.

en 2019) había solicitado o recibido la ayuda. Se presentaron más mujeres que hombres, y cerca de la mitad de los participantes en el programa solo habían completado la educación primaria o menos

(Programa Estado de la Nación, 2020). Para ayudar a los propietarios de pequeñas empresas, el gobierno también redujo temporalmente la tasa original de los impuestos de la seguridad social en un 5%.

Desempeño de Costa Rica en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, adoptados en 2015, proporcionan un marco estructurado para evaluar el progreso de los países hacia 17 objetivos de alto nivel, basados en 169 metas específicas (Figura 1.6). El primer informe científico sobre el progreso hacia la consecución de los ODS se

publicó en 2019, y en él se concluía que, a pesar de algunos avances importantes, los países del mundo no estaban en vías de cumplir todos los objetivos para 2030 (Grupo Independiente de Científicos, 2019). Aún más preocupante, pero no sorprendente, es que la pandemia del COVID-19 ha provocado un considerable retroceso en el progreso de los ODS en todo el mundo (Sachs et al., 2021). Aunque Costa Rica no experimentó retrocesos significativos en el progreso de los ODS debido al COVID-19, no está logrando el progreso necesario en todos los ODS.

Figura 1.6 . Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas



FUENTE: LOS ÍCONOS DE LOS ODS SE UTILIZAN DE ACUERDO CON LAS DIRECTRICES DE LAS NACIONES UNIDAS (DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES GLOBALES DE LAS NACIONES UNIDAS, 2020).

A partir de 2021, Costa Rica solo ha alcanzado el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante). Este objetivo se ha cumplido debido al elevado acceso a la electricidad y a los combustibles y tecnologías no contaminantes para cocinar, así como a las bajas emisiones de CO₂ derivadas de la producción de electricidad. Sigue habiendo desafíos para lograr todos los demás ODS, como se indica en el Cuadro 1.2.

Cuadro 1.2. Logros de Costa Rica hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas a partir de 2021

Objetivo de Desarrollo Sostenible	Desempeño			
	ODS alcanzado	Siguen los desafíos	Siguen existiendo importantes retos	Siguen existiendo los principales retos
ODS 1: Fin de la pobreza		✓		
ODS 2: Hambre cero				✓
ODS 3: Salud y bienestar			✓	
ODS 4: Educación de calidad		✓		
ODS 5: Igualdad de género		✓		
ODS 6: Agua limpia y saneamiento		✓		
ODS 7: Energía asequible y no contaminante	✓			
ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico			✓	
ODS 9: Industria, innovación e infraestructuras			✓	
ODS 10: Reducción de las desigualdades				✓
ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles		✓		
ODS 12: Producción y consumo responsables			✓	
ODS 13: Acción por el clima		✓		
ODS 14: Vida submarina				✓
ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres				✓
ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas				✓
ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos		✓		

FUENTE: SACHS ET AL., 2021.

En particular, existen muchos retos para alcanzar los tres ODS más relacionados con la pobreza y el bienestar económico: ODS 1 (Fin de la pobreza), ODS 2 (Hambre cero) y ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico). También siguen existiendo retos para los dos ODS relacionados con la igualdad: el ODS 5 (Igualdad de género) y el ODS 10 (Reducción de las desigualdades). Como se muestra en este informe, COVID-19 ha tenido un impacto

en el empleo y la producción económica, que están estrechamente relacionados con estos ODS. Además, el análisis que se presenta en la siguiente sección también sugiere firmemente que los primeros cinco años de inversión en descarbonización podrían ayudar a avanzar hacia el ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico), que a su vez podría conducir a la reducción de la pobreza y el hambre (ODS 1 y 2).

Recuperación mediante la inversión en descarbonización

A pesar de las medidas económicas a corto plazo, es probable que las consecuencias económicas del COVID-19, medidas por el empleo y la actividad económica, sean duraderas sin mitigación. Las inversiones y políticas gubernamentales ecológicas, cuando están bien dirigidas, pueden aumentar el empleo y el desarrollo económico (Ianchovichina, 2012). Estas políticas industriales verdes son intervenciones específicas para cada sector que

buscan cambiar la estructura de producción económica al tiempo que apoyan el desarrollo de nuevas tecnologías críticas y generan beneficios ambientales, incluso en ausencia de la fijación de precios del carbono (Hallegatte, Fay y Vogt-Schilb, 2013). Este enfoque es especialmente importante para la región de América Latina y el Caribe, que registró una pérdida del 7,4% de su PIB como consecuencia del COVID-19 y que actualmente lucha por mantener el ritmo de la recuperación económica, a pesar de que la mayoría de los países han aplicado políticas para contrarrestar los impactos negativos de la pandemia (Watkins, Breton

y Edwards, 2021; Cavallo, Powell y Serebrisky, 2020). Por ejemplo, datos recientes sugieren que, si se aplican correctamente, las políticas industriales ecológicas en la región podrían generar 15 millones de puestos de trabajo más en comparación con un escenario sin cambios (en inglés, business-as-usual o BAU, Vogt-Schilb, 2021).

La inversión gubernamental ha sido clave para la innovación y las transformaciones socio tecnológicas más allá del papel tradicional de responder a los fallos del mercado. Las inversiones pueden ayudar a crear nuevos mercados y a alcanzar objetivos industriales específicos y de crecimiento (Mazzucato, 2016). Las políticas económicas, en las que el Estado invierte activamente y aplica políticas industriales en toda la cadena de valor, han contribuido en algunos casos (como en China) a grandes transformaciones industriales (Mazzucato, 2013), incluso en las tecnologías de la información (Block y Keller, 2011), la biotecnología (Lazonick y Tulum, 2011) y las energías renovables (Mazzucato y Semieniuk, 2018).

Cabe señalar que estas políticas por sí solas no estimulan el crecimiento económico y la innovación; en ausencia de instituciones políticas y económicas inclusivas, o de un Estado fuerte, estas políticas también pueden provocar ineficiencias y corrupción (Acemoglu y Robinson, 2012 y 2019). La inversión pública en infraestructuras tiene numerosos beneficios, como el aumento de la productividad del sector privado, una tasa de rendimiento más

alta que algunas formas de capital privado, una distribución más amplia de las ganancias entre la población y la producción de bienes públicos como el aire y el agua limpios (Bivens, 2012). Los beneficios de la inversión pública tienen el potencial de ser particularmente grandes en América Latina, donde existe una gran brecha entre la infraestructura necesaria y la existente. Sin embargo, si no se toman medidas simultáneas para aumentar la eficiencia de las infraestructuras y la regulación de los servicios prestados, los beneficios podrían no materializarse (Cavallo, Powell y Serebrisky, 2020). Además, las inversiones gubernamentales pueden ayudar a movilizar el capital privado y señalar a los inversores qué sectores industriales y tecnológicos clave podrían experimentar un crecimiento futuro (Aghion et al., 2015).

El Plan Nacional de Descarbonización (PdD) de Costa Rica, publicado en 2019, establece el objetivo de llegar a ser carbono neutral para 2050, siendo las emisiones locales de gases de efecto invernadero (GEI) de Costa Rica equivalentes al secuestro local proporcionado por los bosques y otros sumideros de carbono (Gobierno de Costa Rica, 2019b). El PdD propone un conjunto de inversiones y políticas organizadas en torno a 10 líneas de acción que representan los principales sectores económicos y de infraestructura de la economía costarricense. El cuadro 1.3 resume estas inversiones, y el cuadro C.1 (en el apéndice C) enumera cada acción específica del PdD.

Cuadro 1.3. Acciones de descarbonización representativas del Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica

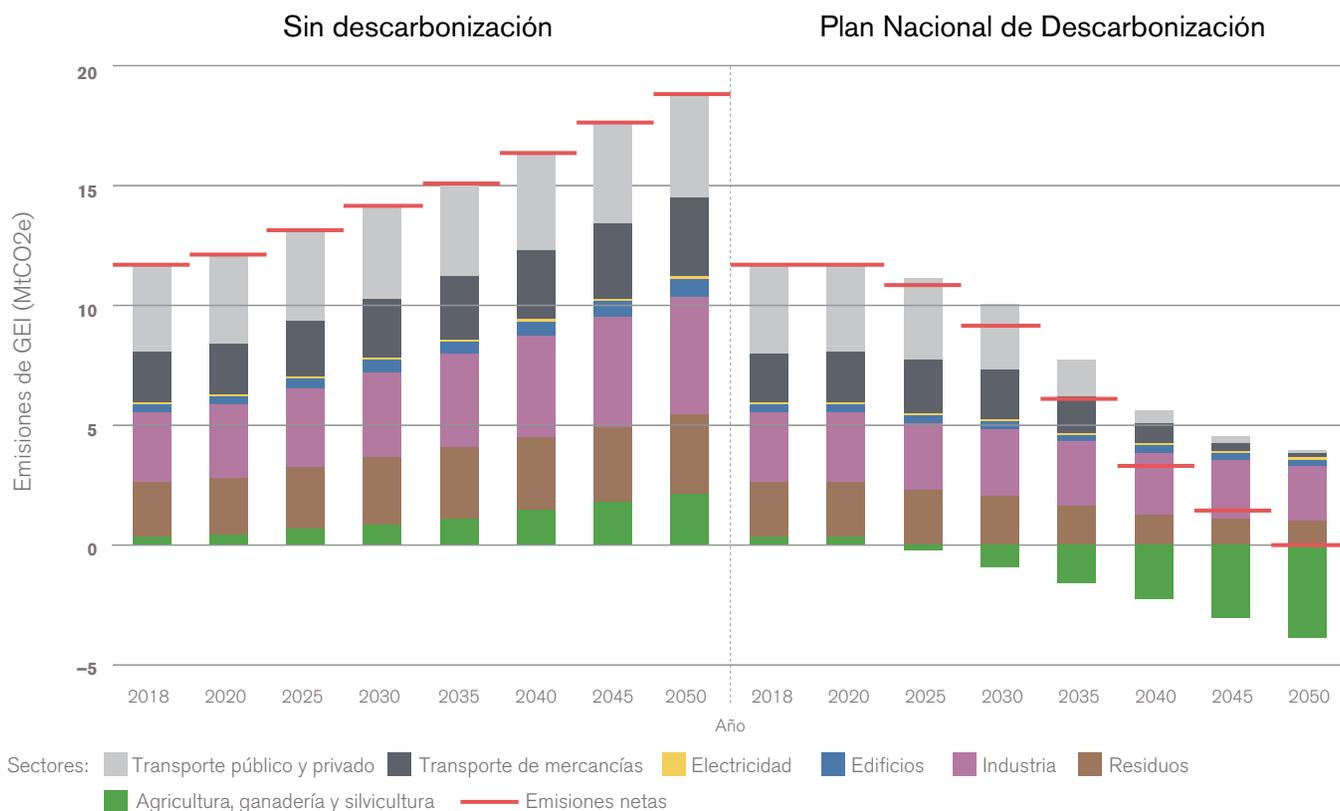
	Transporte público, privado y de carga	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Electrificación de la flota vehicular privada y pública. ▪ Conversión del transporte de carga del diesel a otros combustibles de transición. ▪ Incentivar el uso del transporte público y los viajes compartidos sobre el uso de vehículos privados ▪ Despliegue del tren eléctrico de pasajeros en el Gran Área Metropolitana. ▪ Estabilización del crecimiento de la flota de motocicletas al 2025, con un plan para descarbonizar la flota. ▪ Infraestructura para recarga eléctrica y de hidrógeno. ▪ Trenes eléctricos para trenes y transportes de carga.
	Sistema eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alcanzar y mantener una generación eléctrica 100% renovable ▪ Mejorar los sistemas de transmisión y distribución para apoyar la electrificación de la economía
	Edificios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Electrificación y uso eficiente de energía ▪ Adopción de prácticas y tecnologías bajas en emisiones para edificios
	Industria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mejoramiento de procesos para reducir el consumo de energía. ▪ Electrificación de los procesos. ▪ Mejoramiento de procesos para reducción de emisiones. ▪ Incrementar la eficiencia del uso y reducción de las emisiones de los productos industriales
	Gestión de residuos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incrementar el reciclaje y compostaje ▪ Completar la cobertura del sistema de saneamiento y alcantarillas.
	Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir emisiones a través de prácticas agrícolas mejoradas
	Ganado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir las emisiones a través de la mejora de la gestión de pastizales y estiércol
	Silvicultura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incremento y mantenimiento de bosques. ▪ Restauración y protección de áreas costeras y rurales.

FUENTE: GROVES ET AL., 2020, TABLE S.1.

La Figura 1.7 muestra las emisiones proyectadas sin descarbonización y con la aplicación del PdD bajo los supuestos de línea de base; nótese que las emisiones brutas de todos los sectores principales disminuirían en esta proyección.⁵

⁵ DESDE LA FINALIZACIÓN DEL ESTUDIO "COSTOS Y BENEFICIOS DE LA DESCARBONIZACIÓN", SE HA DESARROLLADO UN MODELO MÁS REFINADO DE LOS SECTORES DEL AGUA Y DEL USO DE LA TIERRA. ESTE MODELO, DENOMINADO CLEWCR, AMPLÍA EL MODELO DE LOS SECTORES DEL TRANSPORTE Y LA ELECTRICIDAD UTILIZADO EN EL ESTUDIO ANTERIOR PARA INCLUIR LA ECONOMÍA CIRCULAR Y LOS SECTORES AGRÍCOLA, GANADERO Y FORESTAL. PRODUCE ESTIMACIONES DE EMISIONES SECTORIALES BAJO LOS SUPUESTOS BAU Y PDD QUE SON DIFERENTES DE LAS GENERADAS EN EL ESTUDIO "COSTOS Y BENEFICIOS DE LA DESCARBONIZACIÓN DE COSTA RICA" (GROVES ET AL., 2020).

Figura 1.7. Emisiones de gases de efecto invernadero de Costa Rica sin descarbonización y con la aplicación del Plan Nacional de Descarbonización



FUENTE: ANÁLISIS DE LA AUTOR A PARTIR DE DATOS DE GROVES ET AL., 2020.

NOTA: LAS EMISIONES DE GEI DEL SECTOR ELÉCTRICO SON INSIGNIFICANTES PORQUE COSTA RICA YA PRODUCE MÁS DEL 90% DE SU ELECTRICIDAD MEDIANTE ENERGÍA HIDROELÉCTRICA. LAS EMISIONES NEGATIVAS DE GEI SON POSIBLES DEBIDO A LA MAYOR CAPACIDAD DE CAPTURA DE LA CUBIERTA FORESTAL DE COSTA RICA CON EL PDD. MTCO₂E= TONELADAS MÉTRICAS DE DIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE.

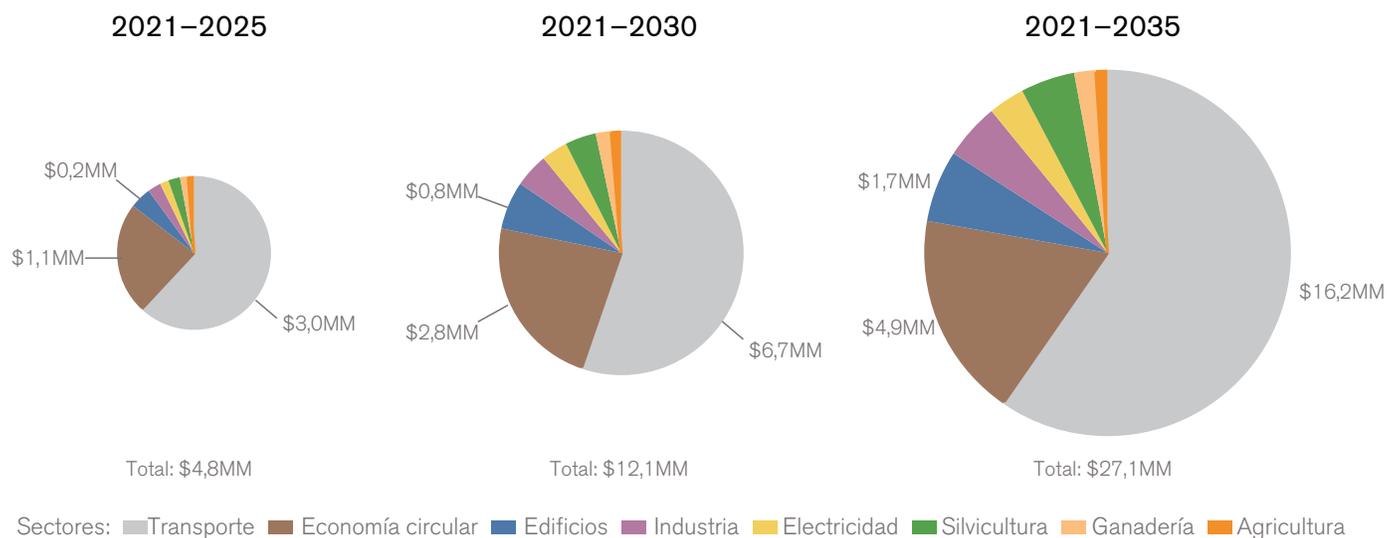
El estudio “Costos y beneficios de la descarbonización” evaluó el PdD bajo una amplia gama de futuros posibles y determinó que el beneficio económico a largo plazo para la economía costarricense podría ser significativo: unos \$40.000 millones (Groves et al., 2020). Estos beneficios económicos se concentran en gran medida en los sectores del transporte y la silvicultura, aunque los beneficios específicos son relevantes para muchos de los ODS.

La reducción de las emisiones en todos los sectores requerirá importantes inversiones iniciales. Aunque se ha demostrado que estas inversiones tienen beneficios económicos a largo plazo, también podrían facilitar la recuperación económica del COVID-19. Groves et al., 2020, estimaron que los gastos de capital adicionales para apoyar las acciones de descarbonización entre 2021 y 2025 ascenderían a unos \$5.000 millones, concentrados principalmente en las líneas de acción del transporte y la economía

circular (véase la Cuadro B.2 del Apéndice B para más detalles). Sin embargo, a 10 y 15 años vista, sería necesario realizar una inversión significativa en edificios y otras líneas de acción, así como en el transporte y la economía circular (Figura 1.8).

Estimaciones más recientes de la inversión total necesaria tanto para apoyar el desarrollo económico en curso como para la descarbonización en el sector del transporte (South Pole Carbon Asset Management [en adelante South Pole], 2019) y en los sectores agrícola, ganadero y forestal (South Pole, 2021) han sido desarrolladas desde entonces para el Plan de Inversiones del PdD de Costa Rica (South Pole, 2019). Estas estimaciones incluyen inversiones en las que probablemente se incurriría en ausencia de la implementación del PdD y son considerablemente mayores. Evaluamos los escenarios de gasto en descarbonización basándonos en las tres fuentes.

Figura 1.8. Estimación de los costos de capital del Plan Nacional de Descarbonización por líneas de acción para los primeros cinco, diez y quince años, según el estudio “Costos y de la descarbonización”



FUENTE: ANÁLISIS DEL AUTOR DE LOS DATOS DE GROVES ET AL., 2020.

NOTA: MM=MILES DE MILLONES. LOS VALORES DE LOS COSTOS DE CAPITAL ESTIMADOS SE MUESTRAN PARA LAS LÍNEAS DE ACCIÓN DE EDIFICIOS, ECONOMÍA CIRCULAR Y TRANSPORTE.

Organización de este informe

Este estudio pretende evaluar cómo la inversión en descarbonización, a través de la implementación del PdD, podría mejorar el empleo y el crecimiento económico en el corto plazo mientras Costa Rica se recupera del COVID-19. Primero configuramos un modelo de la economía costarricense para evaluar los efectos del COVID-19 sobre el empleo y la actividad económica entre 2019 y 2020, y luego simulamos algunos escenarios de recuperación en los próximos años (Capítulo Dos).

En el Capítulo Tres, presentamos los resultados de la modelización de los efectos del COVID-19 y la recuperación como línea de base para evaluar los beneficios de las inversiones en descarbonización. A continuación, mostramos cómo estas trayectorias de recuperación económica del COVID-19 podrían mejorarse mediante inversiones en descarbonización (Capítulo Cuatro).

En el Capítulo Cinco, describimos cómo la descarbonización podría ayudar a Costa Rica a progresar en los ODS, un principio clave en la visión de descarbonización de Costa Rica, tal y como se describe en su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC; Gobierno de Costa Rica, Ministerio de Ambiente y Energía, 2020) actualizada, que se basa en el PdD.

Concluimos con recomendaciones sobre cómo las inversiones en descarbonización podrían orientarse mejor para proporcionar beneficios económicos adicionales a corto plazo, cómo estas inversiones deberían desplegarse y coordinarse para generar beneficios positivos a largo plazo en los diferentes sectores de la economía, y cómo estas inversiones podrían priorizarse para cumplir con los diferentes ODS a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta el progreso que el país ha hecho en cada uno de ellos (Capítulo Seis).

Capítulo dos

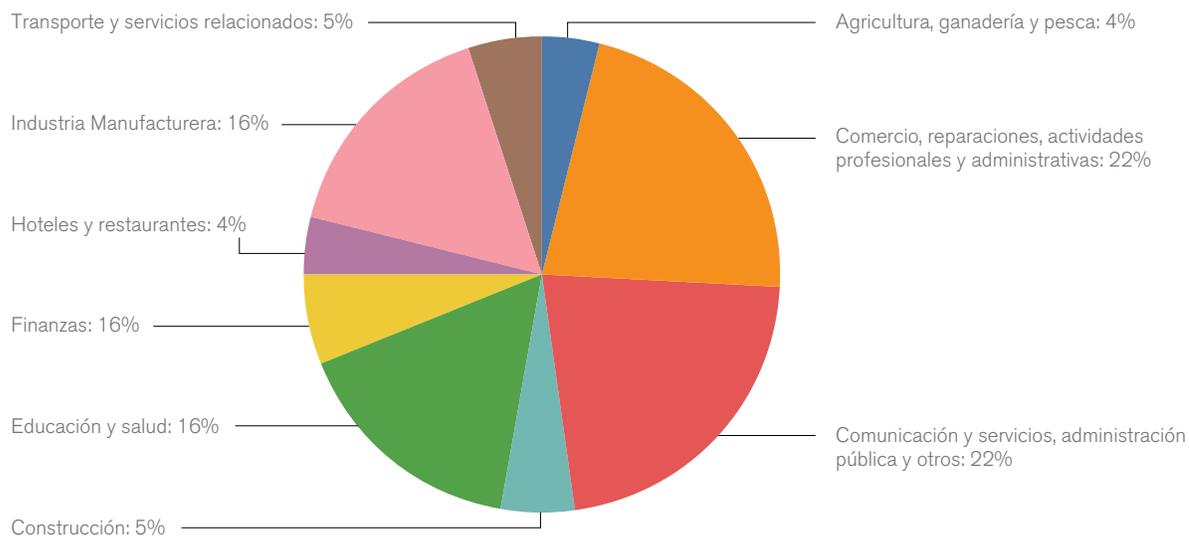
Modelización del efecto del COVID-19 y la inversión en descarbonización en la economía de Costa Rica

La economía de Costa Rica: Más que solamente turismo

La economía de Costa Rica ocupa el puesto 13 de 40 en América Latina y el Caribe, con un PIB de \$63.900 millones en 2019 (Banco Mundial, sin fecha). Su economía es conocida por el turismo, que atrae a los visitantes a sus bosques tropicales, volcanes, playas y rica biodiversidad. Costa Rica ocupa el décimo lugar en América Latina con respecto al estado de sus ecosistemas naturales (Yale Center for Environmental Law & Policy, 2020). El país cuenta con 30 parques nacionales y aproximadamente el 25% del país está designado como protegido a través

del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC, sin fecha). Según el BCCR (BCCR, sin fecha), las contribuciones directas del turismo al PIB representan aproximadamente entre el 4 y el 6 % del total. Si se tiene en cuenta el transporte, los servicios médicos y las actividades recreativas, la contribución ampliada del turismo al PIB supera el 8%. La Figura 2.1 muestra la cuota de valor agregado de cada uno de los sectores de la economía, cuantificada por el INEC. Obsérvese que estos datos no proporcionan una estimación específica para el turismo. Sin embargo, el sector clasificado como “hoteles y restaurantes” está estrechamente relacionado con el turismo.

Figura 2.1. Valor agregado por sectores en porcentaje del PIB, 2019



FUENTE: BCCR, SIN FECHA

NOTA: EL BCCR NO SEPARA LA ACTIVIDAD ECONÓMICA DE LOS EMPLEADOS DEL HOGAR; ESA ACTIVIDAD SE INCLUYE EN EL SECTOR DE COMERCIO, REPARACIONES, ACTIVIDADES PROFESIONALES Y ADMINISTRATIVAS

Otros sectores importantes son la manufactura, la industria, la construcción y la agricultura. Tradicionalmente, Costa Rica ha sido un gran exportador de productos agrícolas, como banano, piña, café, aceite de palma y yuca. Sin embargo, en las últimas décadas, Costa Rica ha diversificado las exportaciones y ahora los mayores ingresos por exportación provienen de productos médicos fabricados en el país. En 2019, los ingresos por exportaciones fueron de aproximadamente \$12 mil millones, y el 70% de ellos provino de 30 productos, de los cuales alrededor de un tercio fueron productos médicos, como agujas, catéteres, kits de transfusión, medicamentos, prótesis y dispositivos de electrodiagnóstico (Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica, Procomer, 2021).

Según el INEC, en 2019, Costa Rica vendió casi \$5 mil millones en bienes a Estados Unidos. Recíprocamente, Estados Unidos le vendió a Costa Rica \$7,8 mil millones de los \$17,5 mil millones de bienes importados (INEC, 2021a). El petróleo y el diésel representaron unos \$1.400 millones de las importaciones, seguidos por los textiles y la ropa, los medicamentos y los automóviles, con unos \$500 millones cada uno. La mayor parte del empleo proviene de los sectores comercial (comercio minorista) y de prestación de servicios. A finales de 2019, había 2,1 millones de personas empleadas, de las cuales el 15% eran empleados del sector público (INEC, sin fecha-b).

Modelización de la economía de Costa Rica

Utilizamos un modelo de equilibrio general de la economía costarricense – Plataforma de Modelación Económico-Ambiental Integrada (IEEM); Banerjee y Cicowiez, 2020a y 2020b; Banerjee et al., 2019) – para simular cómo la economía costarricense se vio afectada por la pandemia del COVID-19, cómo podría recuperarse del impacto de la pandemia del COVID-19 y cómo la inversión en descarbonización podría acelerar su recuperación.⁶ El IEEM es un marco de equilibrio general futuro, dinámico y computable que permite analizar cómo las políticas públicas y la inversión afectan a indicadores como el valor agregado, los ingresos y el empleo, la riqueza y el capital natural (Banerjee et al., 2016).

El IEEM se configuró para que fuera coherente con la estructura económica subyacente de la economía costarricense y se ha utilizado para explorar los efectos que diferentes políticas ambientales, como los pagos por servicios ecosistémicos, pueden tener en la productividad, los salarios y el consumo en diferentes sectores de la economía costarricense (Banerjee y Cicowiez, 2020b). El comercio exterior se modela en el IEEM asumiendo que los precios de las importaciones y las exportaciones se basan en los precios mundiales especificados. A continuación, el IEEM estima la actividad económica (por ejemplo, puestos de trabajo, productividad, valor agregado) para todos los sectores de la economía, como la demanda de transporte, la producción industrial, la producción agrícola y la producción ganadera.

El IEEM se calibra utilizando una matriz de contabilidad social (SAM, por sus siglas en inglés) para Costa Rica (Banerjee y Cicowiez, 2020b). La SAM proporciona una descripción agregada de las características clave de los sectores económicos registrados en las cuentas nacionales de un país, representando las transacciones entre los agentes económicos de una economía (Mainar Causapé, Ferrari y McDonald, 2018). El Cuadro 2.1 muestra algunas filas representativas de la SAM de Costa Rica. Las tres primeras columnas numéricas indican la participación relativa de los gastos en capital, trabajo y recursos naturales para cada sector indicado.

Por ejemplo, la SAM muestra que algunos sectores, como la electricidad y el gas y las comunicaciones, son sectores intensivos en capital, mientras que otros sectores, como el comercio, los empleados del hogar y el cultivo del café son intensivos en mano de obra. Las columnas cuarta y quinta muestran el porcentaje de las importaciones y las exportaciones con respecto a los gastos y las ventas totales. En este caso, vemos que la producción de banano y café están muy orientados a los mercados extranjeros. En cambio, sectores económicos como la electricidad, el gas y la minería están muy orientados al mercado local costarricense. Esta distinción es relevante porque determina cuánto puede expandirse un sector económico en respuesta a mayores inversiones de capital; los sectores económicos orientados a la exportación tienen mayores oportunidades de expansión que los sectores económicos orientados principalmente al mercado costarricense.

⁶ EL IEEM FUE PROPORCIONADO AL EQUIPO DE ESTUDIO POR EL BCCR, A TRAVÉS DE UNA ASOCIACIÓN CON ONIL BANERJEE DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO.

Cuadro 2.1. Filas seleccionadas de la matriz de contabilidad social de Costa Rica

Sector	Proporción de gastos de capital por sector (%)	Proporción de gastos en mano de obra por sector (%)	Proporción de gastos en recursos naturales (%)	Porcentaje de las importaciones con respecto al gasto total (%)	Porcentaje de exportaciones con respecto a los ingresos totales (% de ventas)
Banano	25	49	26	0,1	92,5
Cultivo del café	10	87	3	0,3	0,0
Producción de café	76	24	0	3,3	57,4
Comercio	39	61	0	0,0	0,0
Comunicaciones	67	33	0	4,0	0,6
Construcción	45	55	0	0,6	0,0
Electricidad y gas	69	31	0	1,3	0,6
Alimentos	61	39	0	13,2	19,5
Silvicultura	46	50	3	1,1	21,3
Empleados de hogar	0	100	0	0,0	0,0
Hoteles y restaurantes	56	44	0	10,1	0,1
Maquinaria y equipos	63	37	0	43,6	36,5
Minería	62	16	22	9,6	1,3
Arroz	44	23	33	18,8	0,2
Servicios	64	36	0	4,5	6,0
Vehículos	37	63	0	55,5	0,6

NOTA: LOS PUNTOS EN NEGRITA SE ANALIZAN MÁS ADELANTE EN ESTE INFORME.

Otra característica importante de la economía costarricense que está representada por la SAM son las interrelaciones que existen entre los diferentes sectores económicos. Por ejemplo, un mayor nivel de producción de café incrementa la actividad económica en este sector, pero también conduce a altos niveles de actividad en los sectores que suministran recursos para la producción de café (por ejemplo, mano de obra, agua, energía). Al mismo tiempo, los cambios en la intensidad del capital o de la mano de obra en un sector pueden afectar a los niveles de producción de otros sectores económicos. Como otro ejemplo, una perturbación en el capital de un sector debido a la inversión externa podría tener efectos en el empleo en ese sector y en el resto de la economía (véase el Apéndice A para una mayor discusión sobre este tema).

Utilizamos el IEEM para estimar la productividad de la economía costarricense para cada sector utilizando la métrica del valor agregado.⁷ Utilizamos estimaciones directas del empleo por sector para caracterizar el mercado laboral. Dado que el IEEM no distingue entre empleos de mujeres o hombres, suponemos que la proporción de empleos ocupados por mujeres y hombres en cada sector es constante a lo largo del tiempo. Este enfoque

proporciona una primera aproximación a la forma en que las mujeres y los hombres pueden perder o ganar puestos de trabajo, basándose en la variación del empleo por sectores. Un análisis más refinado incorporaría información adicional sobre cómo la proporción relativa de puestos de trabajo para mujeres y hombres dentro de un sector podría cambiar durante la recuperación del COVID-19. Del mismo modo, estimamos los cambios en el empleo entre los puestos de trabajo con salarios bajos y altos suponiendo que las características salariales de cada sector permanecen iguales a lo largo del tiempo. El Apéndice A describe cómo se clasifican los salarios de cada sector.

Impactos económicos y recuperación del COVID-19

El COVID-19 y las respuestas de salud pública han afectado a las economías de todo el mundo de muchas maneras. Las intervenciones de distanciamiento social y las restricciones a la movilidad, por ejemplo, han suprimido la demanda de muchos bienes y servicios, como las personas trabajadoras domésticas, los restaurantes y el turismo. Del mismo modo, las restricciones sobre el funcionamiento de las empresas han reducido

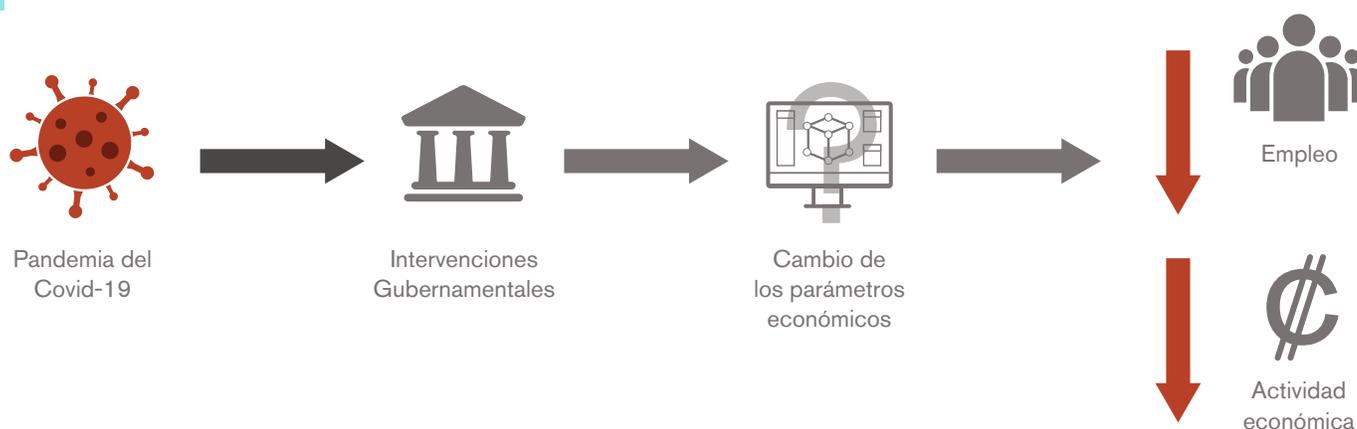
⁷ EL VALOR AGREGADO PROPORCIONA UNA APROXIMACIÓN AL NIVEL DE ACTIVIDAD ECONÓMICA DENTRO DE UN SECTOR ECONÓMICO PORQUE TIENE EN CUENTA LA DEMANDA DE TRABAJO Y CAPITAL EN LA PRODUCCIÓN. SIN EMBARGO, NO TIENE EN CUENTA LA DEMANDA DE INSUMOS INTERMEDIOS EN LA PRODUCCIÓN.

la productividad de la mano de obra, el capital y la necesidad de trabajadores (Vardavas et al., 2020).

En primer lugar, configuramos el IEEM para representar los descensos del empleo y la producción económica experimentados en 2020 debido a la pandemia. Existen varios mecanismos mediante los cuales los impactos económicos asociados con la respuesta al COVID-19 pueden ser representados en un modelo de equilibrio general (por ejemplo,

impactos de productividad laboral, exceso de capacidad e impactos exógenos a la demanda sectorial).⁸ Sin embargo, los datos y la investigación aún no han identificado qué mecanismos son los más importantes en Costa Rica; por lo tanto, exploramos la interacción de estos impactos, así como diferentes niveles de intensidad para cada uno. La figura 2.2 ilustra un modelo conceptual simple de cómo modelamos los efectos del COVID-19 mediante el ajuste de los parámetros del IEEM.

Figura 2.2. Marco para modelar los efectos del COVID-19 en la economía costarricense



Exploramos la sensibilidad del empleo y la producción económica en respuesta a los siguientes parámetros:⁹

- 1. Productividad de la mano de obra:** La productividad de la mano de obra determina la cantidad de producción que una única persona trabajadora proporciona en nombre de una empresa. El COVID-19 y las respuestas gubernamentales han reducido la productividad de la mano de obra mediante requisitos adicionales de distanciamiento social y el cierre de algunas empresas. La disminución de la productividad conduce a una reducción de los salarios totales pagados a las personas trabajadoras (lo que afecta al consumo), así como a una reducción de la producción económica en los sectores afectados. En el IEEM, los índices de productividad laboral se ajustan a la baja para los sectores afectados por la respuesta gubernamental.
- 2. Elasticidad del rendimiento del capital real con respecto a la tasa de exceso de capacidad (capital):** La elasticidad del rendimiento del capital real con respecto a la tasa de exceso de capacidad (capital) determina el efecto marginal que los cambios en el capital no utilizado tienen sobre las rentas del capital, que afectan a la renta de los hogares, al consumo y, en última instancia, al desempleo en toda la economía. Los efectos que las restricciones del COVID-19 tienen sobre los salarios se modulan ajustando este parámetro de elasticidad: el aumento de esta elasticidad conduce a un mayor efecto del COVID-19 sobre los ingresos de los hogares.
- 3. Elasticidad de los salarios con respecto al desempleo:** La elasticidad de los salarios sobre el

⁸ LOS ENFOQUES ALTERNATIVOS PARA MODELAR LOS IMPACTOS DEL COVID-19 SON LOS SIGUIENTES: (1) DEMANDA Y (2) RESTRICCIONES DE PRODUCCIÓN PARA LOS SECTORES AFECTADOS POR LAS POLÍTICAS DE CONTENCIÓN. ESTOS ENFOQUES ALTERNATIVOS DE MODELACIÓN ESTABAN FUERA DEL ALCANCE DE ESTE ESTUDIO, PERO RECOMENDAMOS AMPLIAMENTE QUE ESTOS ENFOQUES SEAN EXPLORADOS EN ANÁLISIS POSTERIORES CUANDO SE DISPONGA DE MÁS INFORMACIÓN SOBRE LOS IMPACTOS DEL COVID-19 EN LA ECONOMÍA COSTARRICENSE. AMBOS ENFOQUES DE MODELACIÓN AFECTAN EL EMPLEO Y LA PRODUCCIÓN, PERO PUEDEN DIFERIR CON RESPECTO A CÓMO EL COVID-19 IMPACTÓ EL USO DE CAPITAL EN LOS DIFERENTES SECTORES ECONÓMICOS.

⁹ EN NUESTRA CALIBRACIÓN, SUPONEMOS QUE ESTOS PARÁMETROS SE DETERMINAN DE FORMA EXÓGENA, AUNQUE ESTOS PARÁMETROS ESTÉN DETERMINADOS POR LAS CONDICIONES Y POLÍTICAS ECONÓMICAS. ESTA CONSIDERACIÓN QUEDA FUERA DEL ÁMBITO DE ESTE ESTUDIO.

desempleo determina el efecto marginal que los cambios en el desempleo tienen sobre los salarios en toda la economía. Cuanto mayor sea la elasticidad, mayor será el efecto que el desempleo tiene sobre las disminuciones salariales, que sitúan a una mayor proporción de personas trabajadoras por debajo del salario de reserva. Este parámetro se utiliza para captar el efecto que las restricciones del COVID-19 tuvieron sobre el número total de empleos perdidos en la economía. Mediante el ajuste de este parámetro, es posible diferenciar el impacto del COVID-19 sobre las personas trabajadoras altamente cualificados y los menos cualificados (de media y baja cualificación).

4. Demanda de bienes y servicios: La SAM indica los insumos que cada sector demanda a los demás para suministrar bienes y servicios. Por ejemplo, la demanda de turismo está determinada principalmente por fuerzas externas a Costa Rica y, por lo tanto, el turismo está determinado principalmente de forma exógena. Del mismo modo, la demanda de servicios domésticos también se modela independientemente de otros sectores económicos de la economía costarricense. Por lo tanto, para estos dos sectores -turismo y servicios domésticos- ajustamos la demanda para reflejar los efectos que las restricciones del COVID-19 tuvieron en estos sectores.

El Cuadro 2.2 resume los cuatro parámetros del IEEM que se utilizan para modelar los efectos del COVID-19 en la economía costarricense.

Cuadro 2.2. Modelización de los efectos del COVID-19 y de las intervenciones gubernamentales en el IEEM

Parámetro IEEM	Efecto económico
↓ Productividad laboral	↓ Salario total pagado a los trabajadores
	↓ Producción económica
↑ Elasticidad del rendimiento real del capital con respecto a la tasa de exceso de capacidad (capital)	↓ Ingresos del hogar
↑ Elasticidad de los salarios sobre el desempleo	↓ Empleo y ↑ desempleo
↓ Demanda de bienes y servicios	↓ Empleo y ↓ producción económica

NOTA: LAS FLECHAS INDICAN LA CARDINALIDAD DEL EFECTO MODELADO Y EL IMPACTO ECONÓMICO RESULTANTE. LAS FLECHAS QUE APUNTAN HACIA ABAJO INDICAN CAMBIOS MARGINALES NEGATIVOS Y LAS QUE APUNTAN HACIA ARRIBA INDICAN CAMBIOS MARGINALES POSITIVOS.

Simulamos el comportamiento económico del 2019 al 2020 a través de muchas combinaciones de parámetros para encontrar un conjunto que minimice las diferencias entre los cambios sectoriales estimados por el IEEM en el empleo y el valor agregado¹⁰ y los cambios observados.¹¹ La figura 2.3 muestra los cambios sectoriales en el empleo (izquierda) y el valor agregado (derecha) de 400 simulaciones del IEEM (líneas de color) comparadas con las observaciones (líneas negras etiquetadas).

Los resultados de las simulaciones en rojo y azul corresponden a los resultados que se aproximan a las observaciones.¹²

El IEEM simula el cambio observado para la mayoría de los sectores, con la notable excepción del valor agregado en el sector de hoteles y restaurantes. Asimismo, los parámetros que conducen a un cambio modelado en un sector y variable para que coincida con las observaciones no siempre conducen

¹⁰ UTILIZAMOS EL VALOR AGREGADO COMO MÉTRICA PARA LA CALIBRACIÓN PORQUE A TRAVÉS DE ESTA MÉTRICA FUE POSIBLE AJUSTAR EL COMPORTAMIENTO DEL MODELO A LOS INFORMES ESTADÍSTICOS PRODUCIDOS POR EL INEC. EL TRABAJO FUTURO PUEDE LLEVAR ESTE ENFOQUE MÁS ALLÁ PARA CONSIDERAR TANTO EL VALOR AGREGADO COMO LA DEMANDA DE INSUMOS INTERMEDIOS COMO MÉTRICAS PARA LA CALIBRACIÓN.

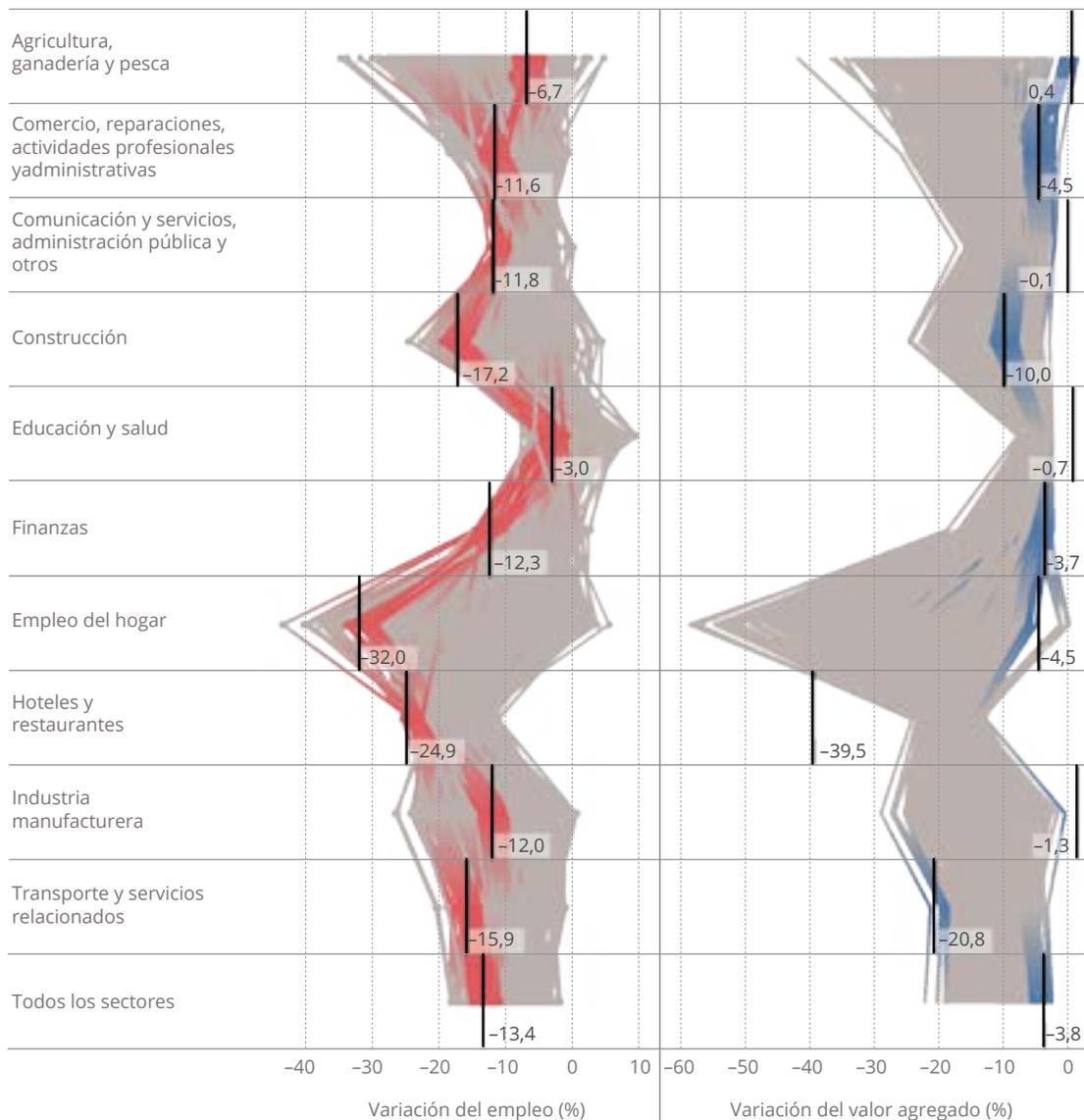
¹¹ ESTE ENFOQUE ES SIMILAR AL ADOPTADO POR GO ET AL., 2016.

¹² LA APROXIMACIÓN SE DEFINE COMO LA DIFERENCIA ENTRE LOS CAMBIOS DE LOS INDICADORES ECONÓMICOS (POR EJEMPLO, EL EMPLEO Y EL VALOR AGREGADO) REGISTRADOS EN LOS DATOS ECONÓMICOS DEL CENSO Y EN LOS RESULTADOS DE NUESTRAS SIMULACIONES NUMÉRICAS. CUANTO MÁS SE ACERQUE ESTA DIFERENCIA A CERO, MAYOR SERÁ LA CERCANÍA ENTRE LA SIMULACIÓN Y LOS DATOS ECONÓMICOS CENSALES. LOS CAMBIOS ESTIMADOS EN ESTOS INDICADORES ECONÓMICOS UTILIZANDO LOS DATOS ECONÓMICOS CENSALES SE CALCULAN COMPARANDO LOS DATOS CENSALES ENTRE 2019 Y 2020. LOS CAMBIOS ESTIMADOS EN ESTOS INDICADORES ECONÓMICOS UTILIZANDO LOS RESULTADOS NUMÉRICOS DE LA SIMULACIÓN SE CALCULAN COMPARANDO LOS RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN DE REFERENCIA (SIN IMPACTO [ES DECIR, SIN COVID-19]) Y LA SIMULACIÓN DE IMPACTO EXÓGENO (COVID-19) PARA EL AÑO 2020.

a cambios bien ajustados en otros sectores. Además, los ajustes de los parámetros que conducen a buenas estimaciones del empleo, sobrestiman significativamente los cambios en el valor agregado para todos los sectores, excepto un par de ellos, y viceversa. Estos resultados sugieren que las variables ajustadas -productividad del trabajo, elasticidad del exceso de capacidad de capital sobre los salarios, elasticidad de los salarios sobre el desempleo y demanda exógena de turismo y servicios domésticos- no proporcionan suficiente flexibilidad (o grados de libertad) para reflejar completamente los cambios observados en el empleo y el valor agregado en todos los sectores simultáneamente. Esto no es inesperado

porque los modelos económicos prepandémicos existentes han sido configurados y calibrados para dar cuenta de condiciones económicas más comunes. La investigación y el desarrollo de modelos adicionales permitirán que el IEEM y otros modelos similares reflejen los efectos del COVID-19 con mayor precisión. A pesar de estas limitaciones, los resultados del IEEM pueden estimar de forma útil las condiciones de recuperación centrándose en calibraciones independientes para el empleo y el valor agregado y los beneficios de la inversión en descarbonización en la economía en su conjunto, utilizando una única calibración que equilibra el rendimiento entre los resultados del empleo y el valor agregado.

Figura2.3 . Variación prevista en el empleo y el valor agregado debido a COVID-19 para 400 simulaciones IEEM

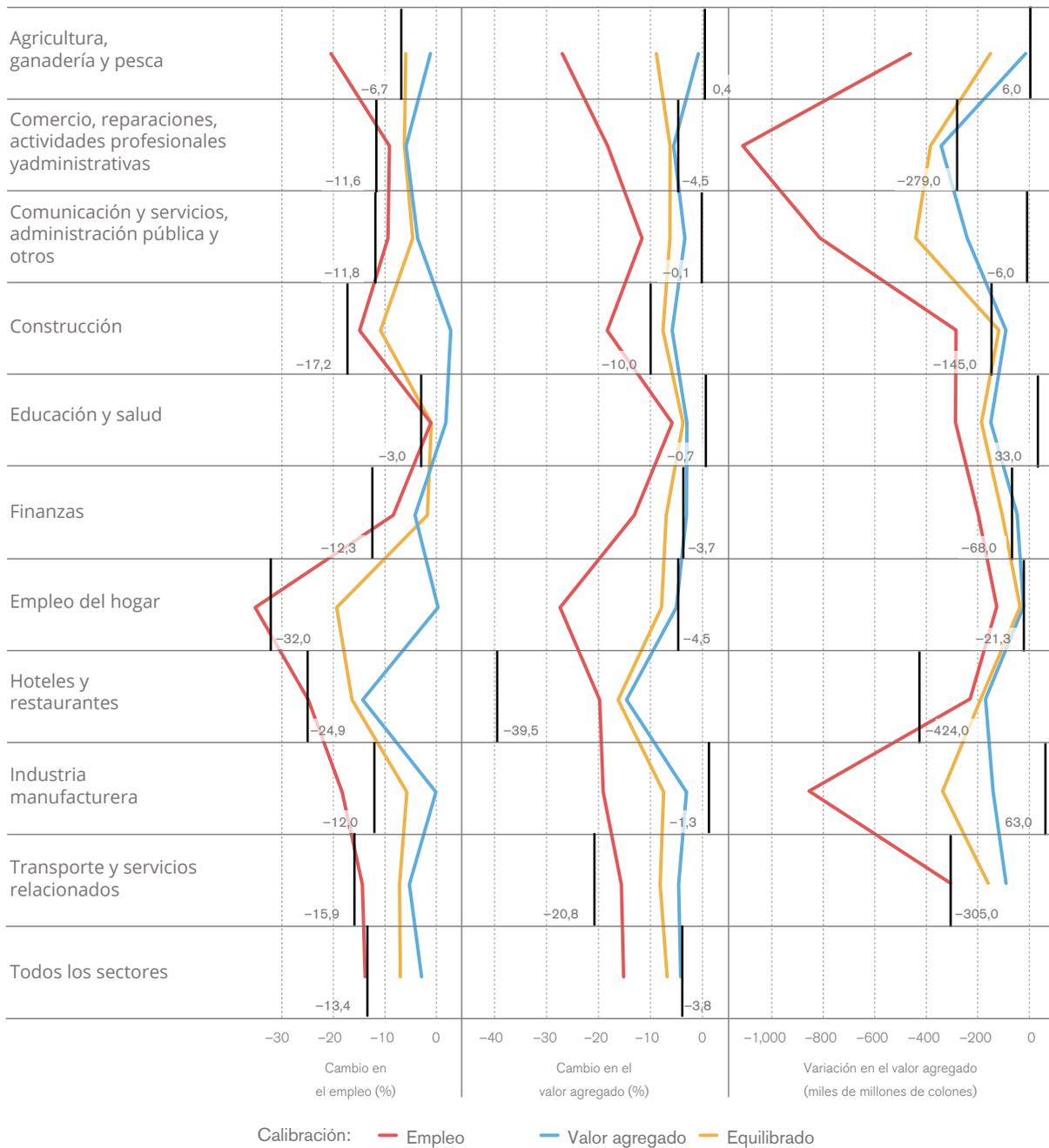


NOTA: LAS LÍNEAS ESTÁN SOMBRADAS EN ROJO O AZUL PARA LAS PARTES DE LOS RESULTADOS QUE SE ENCUENTRAN A MENOS DE 2,5 PUNTOS PORCENTUALES DEL VALOR OBSERVADO.

Definimos tres calibraciones: una para el empleo, otra para el valor agregado y otra que equilibra los dos indicadores económicos. Para el empleo, identificamos un conjunto de parámetros que producían estimaciones cercanas para ocho de los diez sectores, mientras que sobrestimaban las pérdidas de puestos de trabajo en los sectores de la agricultura, la ganadería, la pesca y la manufactura. Para el valor agregado, identificamos de forma similar una solución que se ajustaba aproximadamente a ocho de los 10 sectores, mientras que subestimaba

los cambios en el valor agregado en los sectores de hoteles y restaurantes y el transporte y los servicios relacionados. Definimos una calibración equilibrada que no alcanzaba los objetivos tanto para el empleo como para el valor agregado; sin embargo, era coherente en todos los sectores y, por tanto, más apropiada para utilizarla al evaluar los efectos sectoriales (Figura 2.4). La Tabla A.2 (en el Apéndice A) muestra el rango de parámetros de impacto de productividad para cada subsector del IEEM y los valores para los tres casos de calibración.

Figura 2.4. Variación prevista en el empleo y el valor agregado debido a COVID-19 para 400 simulaciones IEEM



Estimamos tres trayectorias de recuperación económica del COVID-19 relajando los impactos del COVID-19 impuestos en 2020 a lo largo de tres horizontes temporales diferentes: un año, tres años y

cinco años. En concreto, cada parámetro del modelo que se modifica para simular los efectos del COVID-19 en 2020 se ajusta de nuevo a su configuración original en un horizonte temporal de uno, tres o cinco años.

Inversiones de descarbonización en la recuperación económica

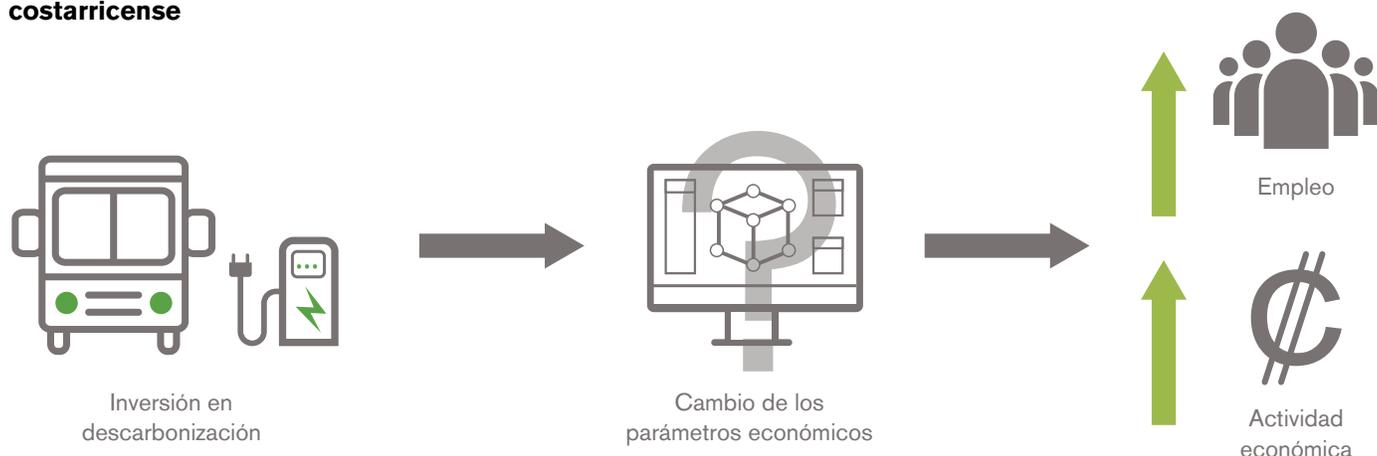
La escala de las inversiones necesarias para apoyar el PdD es grande, en relación con el PIB de Costa Rica, y será necesario movilizar tanto las inversiones gubernamentales como las privadas. Aunque todavía no se ha completado un plan de financiación, se espera que el PdD se ejecute mediante la combinación de inversiones gubernamentales específicas con cambios normativos que incentiven la inversión privada en las diferentes líneas de acción del PdD -por ejemplo, incentivos fiscales y mandatos que induzcan a las empresas y a los clientes a adoptar prácticas de descarbonización y otros instrumentos políticos que satisfagan las restricciones impuestas por las negociaciones en curso del FMI y el clima político imperante.

Para simplificar nuestro análisis, suponemos que la financiación del PdD no dará lugar a una mayor proporción de inversiones públicas, ni a un aumento de los impuestos o de la deuda pública.¹³ Por lo tanto, modelamos los efectos económicos de las inversiones de descarbonización en el IEEM asumiendo que las inversiones de descarbonización se financiarán de forma privada a través de los mercados de capitales extranjeros. Este supuesto simplificador permite que este estudio se centre principalmente en comprender cómo las inversiones de descarbonización podrían cambiar las interrelaciones de los diferentes sectores de la economía costarricense. Este enfoque de

modelización podría ampliarse para considerar los mecanismos endógenos de cambio estructural resultantes de estas inversiones, como la creación de mercados y el aumento de la productividad a través de mejoras endógenas de la productividad en los sectores asociados al PdD. Además, los beneficios de la descarbonización podrían modelarse modificando dinámicamente los coeficientes de la matriz de valor económico utilizada en el modelo. Por ejemplo, la SAM podría ajustarse para que los sectores del transporte dependan menos de la importación de combustibles fósiles y más de la electricidad nacional a lo largo del tiempo. Por último, las externalidades medioambientales, como la contaminación del aire y la reducción de la congestión resultante de las acciones de descarbonización, podrían introducirse como impactos positivos de productividad en la fuerza laboral.

Dado el volumen de inversiones necesarias para aplicar el PdD, se espera que estas inversiones sean realizadas por el sector privado y el sector público, con el apoyo y la colaboración de organizaciones multilaterales, como los bancos multilaterales de desarrollo o el Fondo Verde para el Clima. Sin embargo, es necesario seguir investigando para comprender con más detalle cómo se pueden incentivar estas inversiones mediante el despliegue de inversiones públicas o a través de reformas fiscales y normativas. La Figura 2.5 muestra nuestro marco conceptual para estimar los efectos de la inversión en descarbonización sobre el empleo y la actividad económica.

¹³ LOS IMPACTOS INFLACIONARIOS DE ESTAS INVERSIONES NO SE ESTIMAN EN EL MARCO DE MODELIZACIÓN UTILIZADO EN ESTE ESTUDIO.

Figura 2.5 . Marco para la modelización de las inversiones de descarbonización en la economía costarricense

En nuestro análisis, las inversiones en descarbonización se asignan a diferentes actividades económicas en la economía costarricense, según una matriz de choque de inversión/capital que asigna las inversiones de capital a cada sector en el IEEM (véase el Apéndice A). Una mayor inversión privada en estas actividades induce mayores niveles de existencias de capital, que a su vez aumentan la productividad y el valor agregado. Además, como los sectores económicos están interconectados, las inversiones en un sector también pueden inducir cambios en la actividad económica y el empleo en otros sectores. Por ejemplo, los niveles más altos de producción en el sector de la construcción aumentan la demanda de insumos producidos por otros sectores,¹⁴ como la industria manufacturera y los servicios profesionales, y tienen un efecto multiplicador en la economía.

En el momento de realizar este estudio, la única estimación completa de los costos del PdD se presentaba en el estudio "Costos y beneficios de la descarbonización (Groves et al., 2020). Ese estudio estima los costos de la plena aplicación de todas las inversiones en la línea de acción del transporte y la electricidad sin el PdD (el escenario BAU) y con el PdD en funcionamiento. La diferencia de costos entre estas dos estimaciones representa la inversión necesaria para aplicar las medidas específicas de transporte y electricidad del PdD. Las estimaciones de inversión para las demás líneas de acción se basaron

únicamente en las actividades incrementales entre el escenario BAU y la aplicación del PdD, utilizando factores de costo de descarbonización extraídos de la bibliografía.

Paralelamente a este estudio, se realizó otro esfuerzo para el Plan Nacional de Inversiones (en adelante Plan de Inversiones) para estimar los costos de manera más formal para cada una de las diez líneas de acción del PdD, que proporcionó estimaciones para la línea de acción de transporte (South Pole, 2019) y las líneas de acción de agricultura, ganadería y silvicultura (South Pole, 2021).

Los estudios de South Pole estiman los costos totales de inversión para el PdD, incluidos los que se habrían producido en condiciones BAU; no especifican los costos incrementales asociados a la aplicación del PdD. Para la línea de acción de transporte, la estimación de los costos totales de inversión de Groves et al., 2020, y South Pole, 2019, son similares, porque ambos se basan en evaluaciones detalladas de la infraestructura de transporte necesaria para satisfacer las necesidades futuras. En el caso de las líneas de acción de uso de la tierra (agricultura, ganadería y silvicultura), no es posible realizar comparaciones directas de costos porque Groves et al., 2020, solo estima los costos adicionales del PdD, mientras que South Pole, 2021, solo estima las inversiones totales, incluidos los costos del escenario BAU. Sin embargo, es probable que las nuevas y más

¹⁴ NUESTRO MARCO DE MODELIZACIÓN NO DISTINGUE ENTRE DIFERENTES NIVELES DE INTENSIDAD DE CARBONO DENTRO DE LOS SECTORES (POR EJEMPLO, LA CONSTRUCCIÓN BASADA EN EL CEMENTO Y LA CONSTRUCCIÓN BASADA EN MATERIALES SOSTENIBLES)

detalladas estimaciones ascendentes de South Pole sean una representación más fiable de los costos del PdD. Dado que las inversiones en el escenario BAU en las líneas de acción de uso de la tierra son probablemente mucho más bajas que las del PdD, las estimaciones de inversión total de South Pole sugieren que se requieren mayores inversiones de descarbonización para el PdD en las líneas de acción de uso de la tierra. Las estimaciones para el resto de las líneas de acción -electricidad, edificios, industria y economía circular- aún se estaban preparando mientras completábamos este informe.

Utilizando la información disponible, desarrollamos tres escenarios de inversión en descarbonización para evaluar los efectos de las inversiones en descarbonización en cada sector amplio de la economía costarricense. Cada escenario supone que las inversiones comienzan en 2021. Si las inversiones comienzan más tarde de 2021, los beneficios se desplazarían en el tiempo pero seguirían teniendo

un efecto similar.

El primer escenario de inversión se basa únicamente en las estimaciones de costos de descarbonización de Groves et al., 2020, por un total de \$4.850 millones entre 2021 y 2025 (Cuadro 2.3). Los escenarios segundo y tercero sustituyen las estimaciones de costos del transporte, la ganadería, la agricultura y la silvicultura por las estimaciones más recientes de las necesidades de inversión en estas líneas de acción desarrolladas para el Plan de Inversiones (South Pole, y2019 2021). Estos escenarios asumen que los costos adicionales de transporte para el PdD son proporcionalmente los mismos a los de Groves et al., 2020, o 18,65%. Para los sectores de uso del suelo, suponemos que el 50% y el 100% de los costos totales de inversión son atribuibles al PdD para el segundo y tercer escenario, respectivamente. Los costos totales de inversión de 2021 a 2025 para el segundo y tercer escenario son de \$6.200 millones y \$8.300 millones, respectivamente.

Cuadro 2.3. Estimaciones de los costos de inversión en descarbonización para 2021-2025 (en miles de millones de dólares)

Escenario de inversión en descarbonización			
Línea de acción del PdD	\$4.850 millones	\$6.200 millones	\$8.300 millones
Transporte	2,96 ^a	2,42 ^b	2,42 ^b
Electricidad	0,09 ^a	0,09 ^a	0,09 ^a
Edificios	0,21 ^a	0,21 ^a	0,21 ^a
Industria	0,13 ^a	0,13 ^a	0,13 ^a
Economía circular	1,20 ^a	1,20 ^a	1,20 ^a
Ganado	0,06 ^a	0,78 ^c	1,56 ^d
Agricultura	0,08 ^a	0,42 ^c	0,84 ^d
Silvicultura	0,12 ^a	0,92 ^c	1,84 ^d
Total	4,85	6,17	8,29

^a COSTO DERIVADO DIRECTAMENTE DE GROVES ET AL., 2020.

^b COSTO NETO DEL PDD DE TRANSPORTE BASADO EN LAS ESTIMACIONES DE SOUTH POLE, 2019, ESTIMACIONES DE LOS COSTOS TOTALES DEL PDD Y LA RELACIÓN ENTRE LOS COSTOS NETOS DEL PDD Y LOS COSTOS TOTALES DEL PDD DE GROVES ET AL., 2020, O 18,65%.

^c LOS COSTOS NETOS DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y SILVICULTURA SE BASAN EN LAS ESTIMACIONES DE SOUTH POLE, 2021, LAS ESTIMACIONES DE LOS COSTOS TOTALES DEL PDD, CON UNA ESTIMACIÓN DE QUE EL 50% DE LOS COSTOS SON COSTOS ADICIONALES DE DESCARBONIZACIÓN.

^d LOS COSTOS NETOS DE LAS LÍNEAS DE ACCIÓN DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y SILVICULTURA SE BASAN EN LAS ESTIMACIONES DE SOUTH POLE, 2021, LAS ESTIMACIONES DE LOS COSTOS TOTALES DEL PDD, CON UNA ESTIMACIÓN DE QUE EL 100% DE LOS COSTOS SON COSTOS ADICIONALES DE DESCARBONIZACIÓN.

Capítulo tres

Posibles trayectorias de recuperación del COVID-19

En este capítulo exploramos cómo la economía costarricense podría recuperarse del COVID-19 hasta 2025 para tres horizontes temporales de recuperación diferentes: uno, tres y cinco años. Estas trayectorias de recuperación se comparan con un caso de línea de base sin COVID-19. Presentamos los resultados de la modelización del empleo y el valor agregado, centrándonos en los cambios en el empleo de las personas trabajadoras con salarios bajos y altos y de los trabajadores hombres y mujeres, así como en la forma en que COVID-19 afecta al empleo y al valor agregado en todos los sectores.

Efectos del COVID-19 sobre el empleo

El COVID-19 provocó una importante caída del empleo en 2020, y se espera que la recuperación lleve varios años. La Figura 3.1 muestra las estimaciones del IEEM sobre el cambio en los puestos de trabajo en relación con el caso de línea de base sin COVID-19 para tres escenarios de recuperación del COVID-19. Presentamos los resultados en términos

de puestos de trabajo absolutos y de porcentaje de puestos de trabajo perdidos. El panel de la izquierda muestra los resultados para el caso de calibración del empleo, que es el que más se acerca al cambio observado en el empleo de 2019 a 2020 (-14,2%). El panel de la derecha muestra los resultados del caso de calibración equilibrada, que simula menores pérdidas de empleo.

En ambos casos, las diferencias en el empleo entre las condiciones sin COVID-19 y con COVID-19 disminuyen con el tiempo de forma inversamente proporcional al tiempo de recuperación asumido. Para ambas calibraciones y cada una de las tres hipótesis de tiempo de recuperación, el empleo no alcanza en 2025 los niveles que habría alcanzado si no se hubiera producido la pandemia del COVID-19; cuanto más larga es la recuperación, mayor es la reducción del empleo. Estos resultados sirven de base para el análisis de la inversión en descarbonización que se muestra en el capítulo cuatro.

Figura 3.1. Cambio modelado en los puestos de trabajo bajo tres trayectorias de recuperación del COVID-19 en relación con la línea de base sin COVID-19



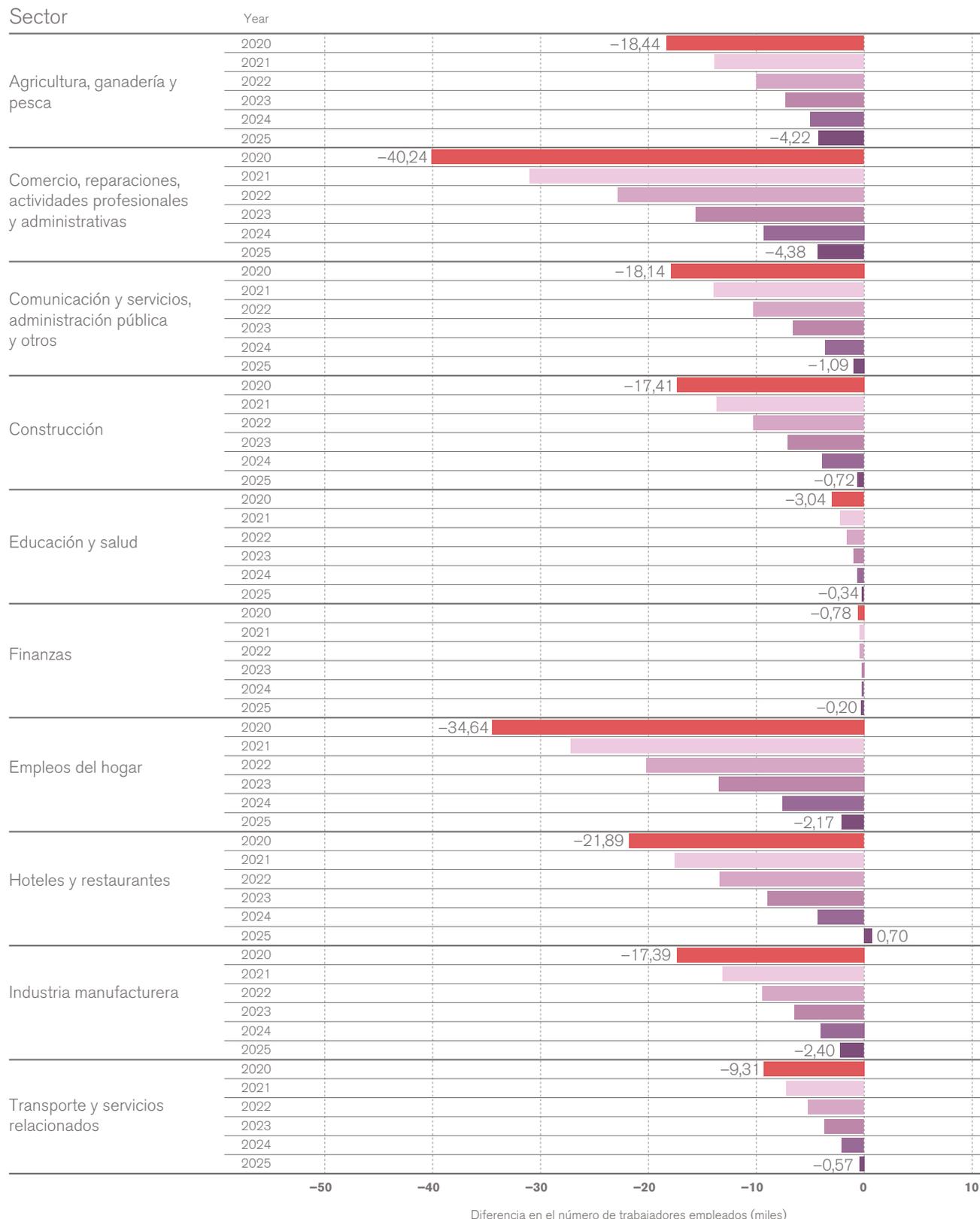
NOTA: LOS RESULTADOS DE LA IZQUIERDA SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN OPTIMIZADA PARA EL EMPLEO; LOS RESULTADOS DE LA DERECHA SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN QUE EQUILIBRA EL RENDIMIENTO DEL MODELO ENTRE EL EMPLEO Y EL VALOR AGREGADO. LAS ETIQUETAS DE LOS VALORES INDICAN EL PORCENTAJE DE CAMBIO EN RELACIÓN CON LA LÍNEA DE BASE SIN COVID-19.

A continuación, exploramos cómo podría recuperarse el empleo en los distintos sectores económicos tras el impacto del COVID-19 utilizando la calibración equilibrada, que subestima la pérdida total de empleo, pero refleja mejor la pérdida relativa de empleo sectorial. La Figura 3.2 muestra el cambio modelado en el empleo por sector desde 2020 hasta 2025 para el supuesto de tiempo de recuperación de cinco años y la calibración del empleo. Cada barra corresponde a un año. Para

los sectores en los que el COVID-19 provoca una pérdida de empleo, el descenso del empleo se reduce con el tiempo. Obsérvese que en 2025, la diferencia de empleo ha desaparecido en su mayor parte para algunos sectores. Para otros, persisten descensos residuales: agricultura, ganadería y pesca (-4,220 empleos); comercio, reparaciones, servicios profesionales y administrativos (-4,380 empleos); empleados del hogar (-2,170 empleos); y manufacturas (-2,400 empleos).¹⁵

¹⁵ EL IEEM ES UN MODELO DINÁMICO RECURSIVO EN EL QUE VARIOS PARÁMETROS, COMO EL TIPO IMPOSITIVO GENERAL, EL AHORRO Y LAS INVERSIONES, SE CALIBRAN ENDÓGENAMENTE PARA EQUILIBRAR LAS CUENTAS NACIONALES DE LA ECONOMÍA QUE SE SIMULA. POR LO TANTO, COMO NO SE HA DETERMINADO EL ESTADO ESTACIONARIO DE LA ECONOMÍA, UNA VEZ QUE SE PRODUCE UN IMPACTO ECONÓMICO, LA ECONOMÍA NO VUELVE NECESARIAMENTE A LOS NIVELES ANTERIORES AL IMPACTO.

Figura 3.2. Diferencia modelada en el número de puestos de trabajo debido a COVID-19 bajo una trayectoria de recuperación del COVID-19 de cinco años (2020-2025)



NOTA: LOS RESULTADOS DE EMPLEO PARA 2020 Y 2025 ESTÁN ETIQUETADOS. LOS RESULTADOS SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN QUE EQUILIBRA EL RENDIMIENTO DEL MODELO ENTRE EL EMPLEO Y EL VALOR AGREGADO.

Utilizando el IEEM como representación de lo que ocurrió de 2019 a 2020 y de lo que podría ocurrir hasta 2025, simulamos cómo se perdieron los puestos de trabajo ocupados por hombres frente a los ocupados por mujeres y las personas trabajadoras con salarios altos frente a los ocupados con salarios bajos y cómo podrían recuperarse (Cuadro 3.1). Para este análisis, asumimos la misma proporción de personas trabajadoras tanto mujeres como hombres por sector que la observada en 2019. Clasificamos los puestos de trabajo por cualificación; los sectores de alta productividad se clasifican como sectores de alta cualificación y los sectores de baja productividad se clasifican como sectores de baja y media cualificación, basándonos en la clasificación de los sectores del IEEM que se muestra en el cuadro A.1 (en el Apéndice A).

Si se comparan los resultados de empleo simulados por género y cualificación (Cuadro 3.1), utilizando la calibración de empleo, con los datos observados en el Cuadro 1.1 (en el Capítulo Uno), vemos patrones

similares en la pérdida de puestos de trabajo por género y clasificación salarial. El IEEM estima que se perdieron 295.500 puestos de trabajo de 2019 a 2020 (o el 12,0%) en comparación con la pérdida de empleo observada de 286.074 o el 13,1%.¹⁶ El IEEM estima que las mujeres perdieron el 12,9% de sus puestos de trabajo en comparación con la pérdida observada del 17,8%. Esta subestimación de las pérdidas de empleo femenino por parte del IEEM podría deberse a que asumimos que, dentro de un sector específico, las pérdidas de empleo por género eran proporcionales a la proporción de puestos de trabajo ocupados por mujeres y hombres, y que estas proporciones permanecían sin cambios antes y después del COVID-19. En realidad, hay fuerzas relacionadas con COVID-19 que afectan a las mujeres proporcionalmente más que a los hombres. Por ejemplo, es más probable que las mujeres abandonen la fuerza laboral para cuidar a familiares enfermos o para mantener a los niños que ya no van a la escuela debido a los cierres.

Cuadro 3.1. Proporción simulada de empleo en 2019 y 2020 sin COVID-19 y diferencia simulada de empleo entre las condiciones del COVID-19 y la línea de base sin COVID-19 por género y clasificación de cualificaciones

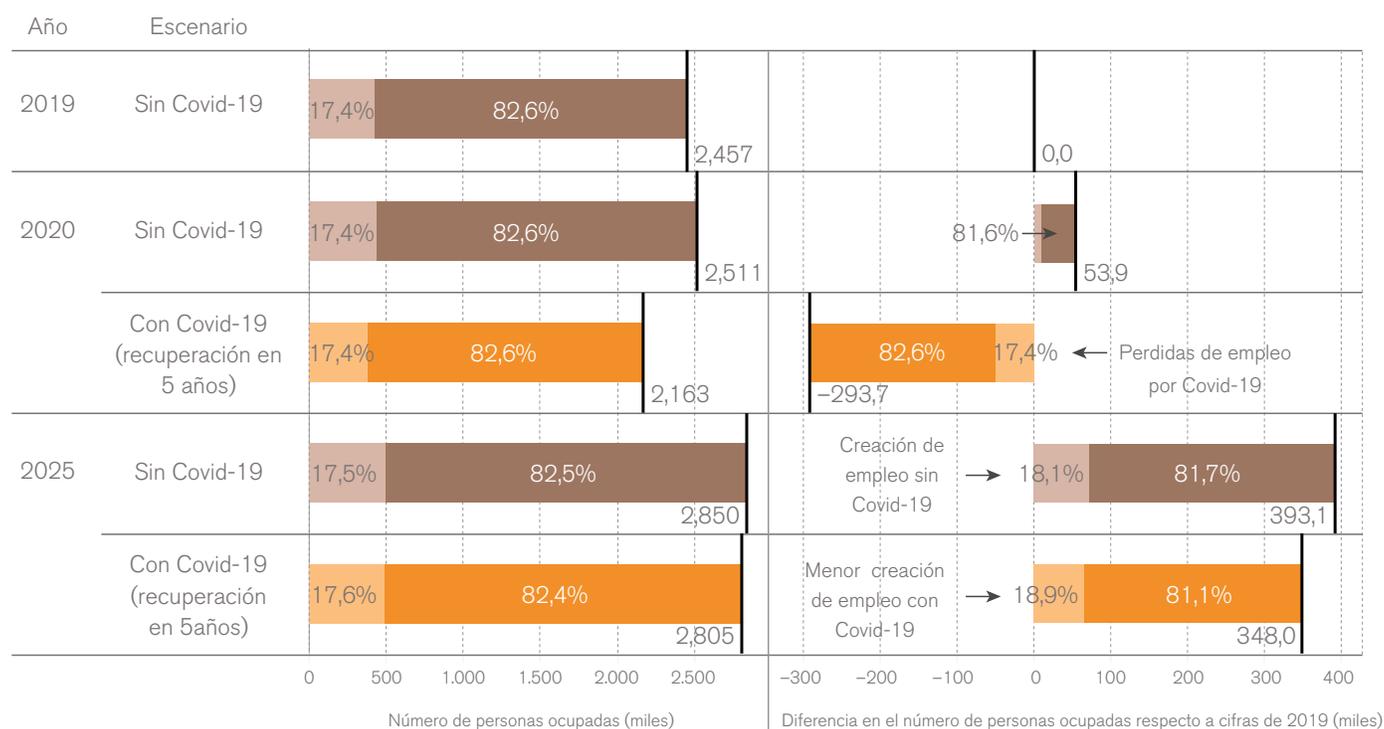
Género	Clasificación de cualificaciones	Diferencia de puestos de trabajo en 2020 con respecto a los puestos de trabajo en 2019 (Absoluta y porcentual)	Diferencia de puestos de trabajo en 2025 en comparación con la línea de base sin COVID-19 (Absoluta y porcentual)		
			Recuperación en 1 año	Recuperación en 3 años	Recuperación 5 años
Mujeres	Baja y media	-104.400 (-13,1%)	-4.700 (-0,5%)	-9.200 (-1,0%)	-13.800 (-1,5%)
	Alta	-16.000 (-11,9%)	-600 (-0,4%)	-1.200 (-0,7%)	-1.700 (-1,1%)
	Todo	-120.000 (-12,9%)			
Hombres	Baja y media	-140.000 (-11,3%)	-8.600 (-0,6%)	-17.100 (-1,2%)	-25.800 (-1,8%)
	Alta	-35.000 (-11,9%)	-1.300 (-0,4%)	-2.500 (-0,7%)	-3.700 (-1,1%)
	Todo	-175.000 (-11,4%)			
Total		-295.500 (-12,0%)	-15.500 (-0,5%)	-30.600 (1,1%)	-46.000 (-1,6%)

¹⁶ NÓTESE QUE EL AÑO DE CALIBRACIÓN BASE DEL IEEM SE BASA EN EL ÚLTIMO AÑO PARA EL QUE EXISTE LA SAM (ES DECIR, 2016), Y SE SIMULA QUE LOS PUESTOS DE TRABAJO CRECEN DE 2017 A 2019 A UN RITMO MÁS RÁPIDO DE LO QUE OCURRIÓ. POR LO TANTO, EL 12% DE PÉRDIDA DE EMPLEO MODELADO POR EL IEEM REPRESENTA MÁS PUESTOS DE TRABAJO QUE EL 12% DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LOS DATOS DEL CENSO.

Para visualizar mejor los cambios en el empleo por clasificación de cualificaciones y género, mostramos el total de trabajadores empleados a lo largo del tiempo y el cambio a partir de 2019, desglosado por clasificación de cualificaciones (Figura 3.3) y por género (Figura 3.4). Sobre la base de la modelización del empleo antes de la pandemia del COVID-19, alrededor del 83% de los puestos de trabajo eran de baja cualificación (es decir, de cualificación baja y media), y una proporción similar

de los puestos de trabajo perdidos entre 2019 y 2020 eran también de baja cualificación (Figura 3.3). Sin el COVID-19, el IEEM estima que en 2025 los puestos de trabajo habrían aumentado, con una proporción ligeramente mayor de empleos de alta cualificación (18,1% frente al 17,4%). Con el COVID-19, sin embargo, la creación de empleo es menor y los puestos de trabajo de baja y media cualificación aumentan en una proporción ligeramente inferior a la que tenían en 2019.

Figura 3.3. Total de puestos de trabajo por clasificación de cualificaciones y cambio en los puestos de trabajo por clasificación de cualificaciones de 2019, 2020 y 2025 con y sin COVID-19



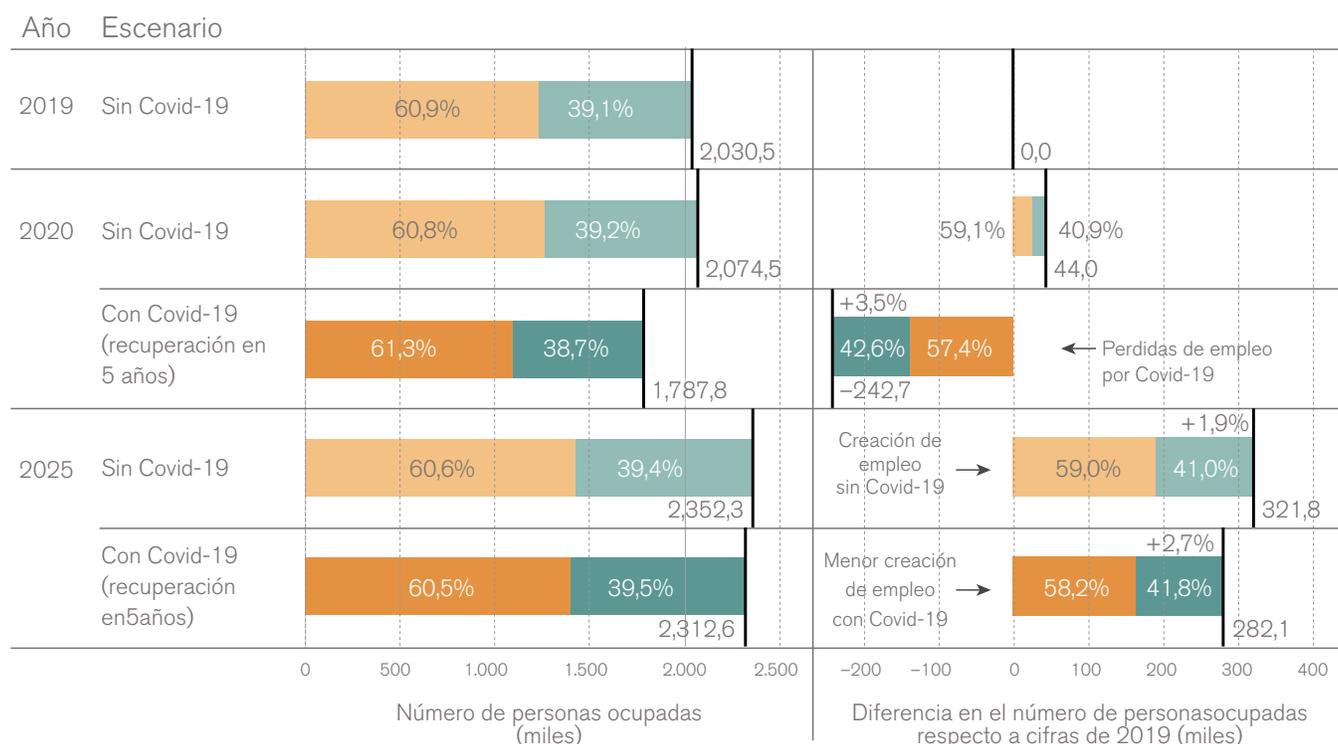
Condición de Covid-19, clasificación de la cualificación:
■ Con Covid-19 (recuperación a 5 años), alta cualificación
■ Con Covid-19 (recuperación a 5 años), baja y media cualificación
■ Sin Covid-19, alta cualificación
■ Sin Covid-19, baja y media cualificación

NOTA: LOS RESULTADOS SE BASAN EN UNA TRAYECTORIA DE RECUPERACIÓN DE CINCO AÑOS Y CON LA CALIBRACIÓN DEL EMPLEO. EL PORCENTAJE DE LA IZQUIERDA EN CADA PAR MUESTRA LA PROPORCIÓN DE TRABAJOS DE ALTA CALIFICACIÓN EN COMPARACIÓN CON LA PROPORCIÓN DE TRABAJOS DE BAJA Y MEDIA CALIFICACIÓN.

Sin embargo, al examinar el empleo por género, observamos mayores discrepancias con respecto a la proporción de la participación de la fuerza laboral en 2019 y los cambios en el empleo debido al COVID-19 (Figura 3.4). En 2019, el 39,1% de las personas empleadas de baja y media cualificación eran mujeres (según la estimación del IEEM). Sin embargo, el 42,6% de los puestos de trabajo perdidos entre 2019 y 2020 debido al COVID-19 estaban ocupados por mujeres, un 3,5% más de puestos de trabajo ocupados por mujeres.

La recuperación del empleo hasta 2025 simulada por el IEEM solo invierte parcialmente esta disparidad de género: solo un 2,7% más de los puestos de trabajo incrementados serían ocupados por mujeres. Como resultado, las simulaciones del IEEM sugieren que una parte de la mayor carga de pérdida de empleo a la que se enfrentan las mujeres persistirá después de la recuperación. En el Capítulo Cuatro, exploramos cómo las inversiones en la descarbonización podrían reducir estas desigualdades en el empleo.

Figura 3.4. Puestos de trabajo menos cualificados por género y cambio en los puestos de trabajo menos cualificados por género de 2019 a 2020 y 2025 con y sin COVID-19



Condición de Covid-19, género:

■ Con Covid-19 (recuperación a 5 años), hombre ■ Con Covid-19 (recuperación a 5 años), mujer ■ Sin Covid-19, hombre ■ Sin Covid-19, mujer

NOTA: LOS RESULTADOS SE BASAN EN UNA TRAYECTORIA DE RECUPERACIÓN DE CINCO AÑOS Y CON LA CALIBRACIÓN DEL EMPLEO. LOS PORCENTAJES MUESTRAN LA PROPORCIÓN DE EMPLEOS DE HOMBRES Y MUJERES. LAS ETIQUETAS +3,5%, +1,9% Y +2,7% CORRESPONDEN A LAS DIFERENCIAS PORCENTUALES ENTRE LA PROPORCIÓN DE TODOS LOS PUESTOS DE TRABAJO POR GÉNERO Y LA PROPORCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO PERDIDOS O CREADOS POR GÉNERO.

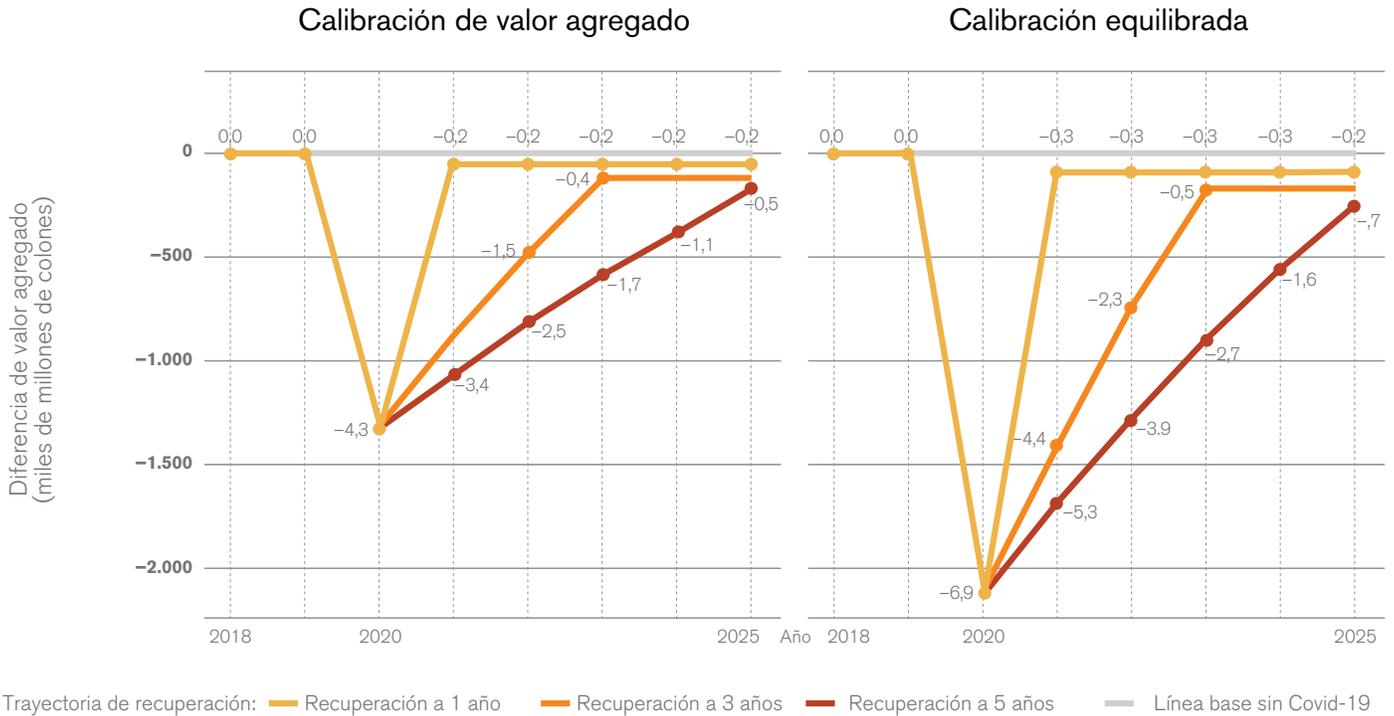
Efectos del COVID-19 en la actividad económica

Nuestro modelo económico replica razonablemente bien el impacto del COVID-19 sobre la actividad económica costarricense, medido por el valor agregado (es decir, una disminución de 4,3% en 2020 frente a la contracción estimada por el Banco Central del 4,1% [BCCR, 2021b]). Utilizando el IEEM para estimar las condiciones económicas futuras, encontramos que la economía costarricense se recuperaría casi, pero no completamente, a las condiciones prepandémicas para el 2025 (Figura 3.5). Bajo la calibración del valor agregado, el valor

agregado total se recupera dentro del 0,5% de lo que hubiera sido sin COVID-19 bajo los tres supuestos de recuperación.

Obsérvese que, aunque la diferencia en el valor agregado en 2025 sea pequeña, el efecto compuesto de las pérdidas en la economía cada año puede ser significativo. Así, cuanto más corto sea el tiempo de recuperación, menores serán los efectos globales sobre la economía. La calibración equilibrada, que estima un mayor descenso de la actividad económica en 2020, sugiere que la recuperación total no se produce bajo ninguna de las tres trayectorias asumidas para 2025.

Figura 3.5. Cambio modelado en la actividad económica bajo tres trayectorias de recuperación del COVID-19 en relación con la línea de base sin COVID-19

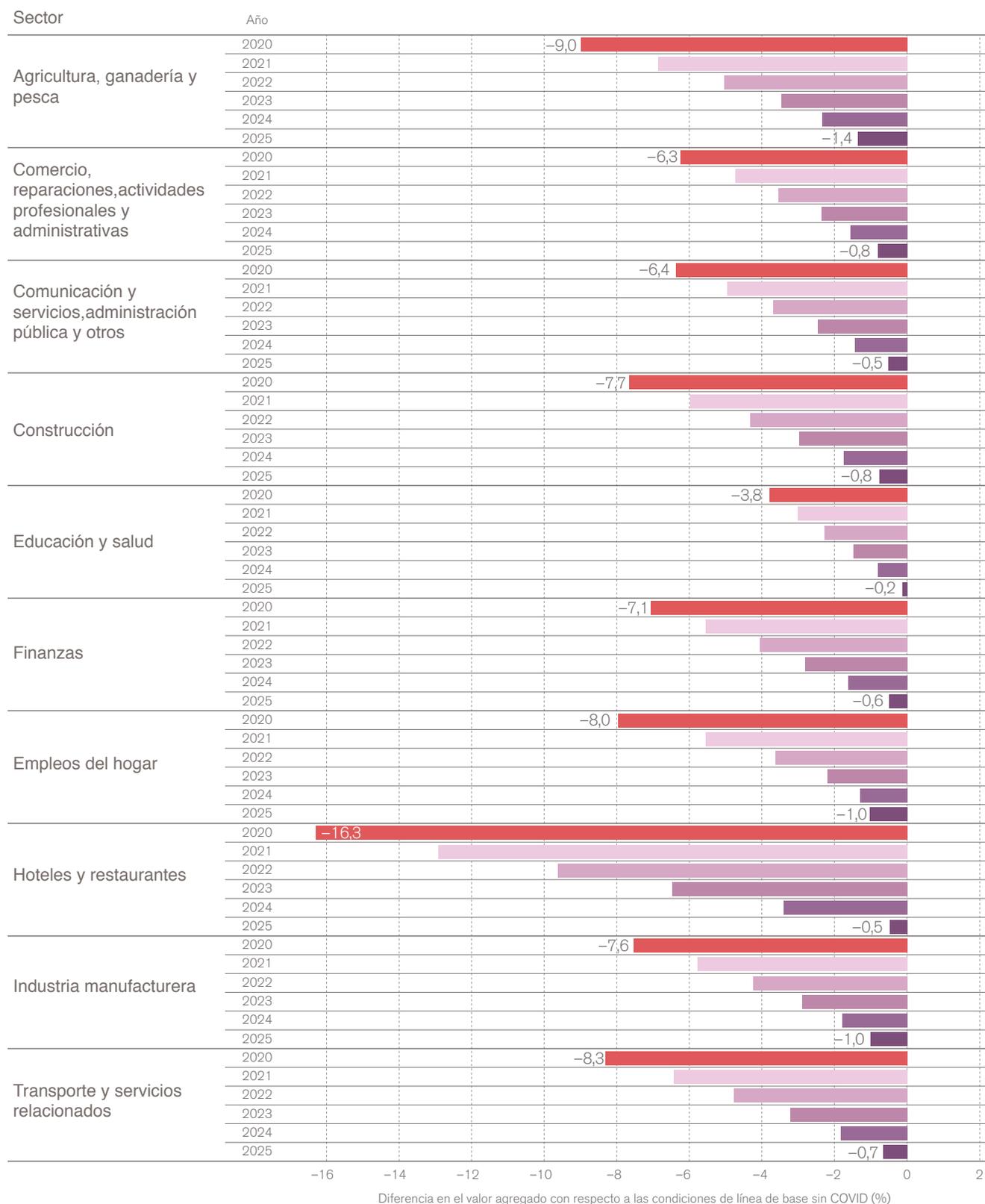


NOTA: LOS RESULTADOS DE LA IZQUIERDA SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN OPTIMIZADA PARA EL VALOR AGREGADO; LOS RESULTADOS DE LA DERECHA SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN QUE EQUILIBRA EL RENDIMIENTO DEL MODELO ENTRE EL EMPLEO Y EL VALOR AGREGADO. LAS ETIQUETAS DE LOS VALORES INDICAN EL CAMBIO PORCENTUAL EN RELACIÓN CON LA LÍNEA DE BASE SIN COVID-19.

Aunque el COVID-19 provocó un descenso del valor agregado de aproximadamente un 4%, la variación del valor agregado por sectores varía sustancialmente. La Figura 3.6 muestra el cambio porcentual del valor agregado por sectores para los tres escenarios de recuperación. De acuerdo con las observaciones, el IEEM modela el mayor efecto

del COVID-19 sobre el valor agregado en el sector de hoteles y restaurantes (-16,3%). El IEEM también modela grandes descensos en todos los demás sectores. La actividad económica se recupera de 2021 a 2025 y llega a un 1% de lo que habría sido en 2025 sin COVID-19 para todos los sectores excepto uno: agricultura, ganadería y pesca (-1,4% en 2025).

Figura 3.6. Cambio porcentual modelado en el valor agregado por sector en relación con las condiciones sin COVID-19 para la trayectoria recuperación del COVID-19 de 5 años (2020-2025)



NOTA: LOS RESULTADOS DEL VALOR AGREGADO PARA 2020 Y 2025 ESTÁN ETIQUETADOS. LOS RESULTADOS SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN QUE EQUILIBRA EL RENDIMIENTO DEL MODELO ENTRE EL EMPLEO Y EL VALOR AGREGADO.

A continuación resumimos los principales hallazgos del análisis de los efectos económicos y la recuperación del COVID-19:

- Los significativos descensos en el empleo debidos a la pandemia del COVID-19 que se han observado en 2020 y que han sido reproducidos por nuestros modelos se recuperarán en gran medida; sin embargo, al 2025 habrá un total de puestos de trabajo ligeramente inferior al que habría habido sin COVID-19. Los modelos sugieren que este efecto será el mayor para los sectores de comercio, reparaciones, actividades profesionales y administrativas y agricultura, ganadería y pesca, seguidos por los sectores de manufactura y empleados del hogar.
 - Las mujeres y las personas trabajadoras con salarios bajos perdieron proporcionalmente más puestos de trabajo debido a COVID-19, y se prevé que esta disparidad se invierta solo parcialmente a medida que Costa Rica se recupere del COVID-19.
 - El descenso de la actividad económica, medido por el valor agregado, se recupera mayoritariamente al 2025, independientemente del plazo de recuperación.
 - En 2025, el valor agregado sería un 0,5% más bajo en una trayectoria de recuperación de cinco años que el que habría tenido sin COVID-19.
-

Capítulo cuatro

Impulsar la recuperación del COVID-19 mediante la inversión en descarbonización

La profundidad y la distribución desigual de los efectos sociales y económicos del COVID-19 y de las medidas de respuesta relacionadas en Costa Rica han intensificado las desigualdades previamente existentes. Es probable que la desigualdad económica se perpetúe si no se toman medidas para reemplazar los puestos de trabajo y el valor agregado perdidos y para garantizar que este reemplazo favorezca a las comunidades y poblaciones que se han visto más directamente afectadas por la pandemia y las medidas de respuesta relacionadas. Estas comunidades y grupos suelen ser también los más vulnerables al cambio climático (Soergel et al., 2021) y, por lo tanto, una recuperación del COVID-19 que cree más oportunidades de empleo y dé lugar a una mayor productividad entre los grupos actualmente desfavorecidos puede también reducir en gran medida su vulnerabilidad a los futuros impactos del cambio climático y las emergencias de salud pública.¹⁷

Los pasos que se den mientras Costa Rica emerge de la pandemia determinarán la duración y la eficacia de su recuperación económica y social y probablemente cambiarán su estructura económica. Estos pasos también determinarán si Costa Rica puede aprovechar su ventaja de haber sido pionera y su importante posición de liderazgo en la descarbonización y la promoción de los derechos humanos y el bienestar social, reinventándose así para un siglo 21 pospandémico. Si tienen éxito, las políticas e inversiones que Costa Rica despliegue después de la pandemia del COVID-19 podrían

desencadenar profundas transformaciones sectoriales que aumenten la resiliencia de Costa Rica al cambio climático y fortalezcan su capacidad de desarrollo con bajas emisiones de GEI a largo plazo. Este capítulo estima cómo las inversiones en descarbonización pueden acelerar la recuperación del COVID-19, cambiar la estructura de la economía costarricense y reducir las desigualdades existentes.

Las inversiones en descarbonización pueden acelerar la recuperación económica

Utilizando el IEEM, modelamos tres niveles de inversiones en descarbonización entre 2021 y 2025, correspondientes a las estimaciones del estudio sobre los costos y beneficios de la descarbonización y del Plan de Inversiones descrito en el capítulo dos. Los niveles totales de inversión evaluados son de \$4.850 millones, \$6.200 millones y \$8.300 millones.

Para cada nivel de inversión, estimamos cómo podrían distribuirse las inversiones de descarbonización en la economía costarricense para cada una de las líneas de acción consideradas en el PdD. La Tabla B.4 del Apéndice B especifica cómo se asignan las inversiones especificadas en la línea de acción a los sectores representados en el IEEM.¹⁸ La Figura 4.1 muestra que, bajo cada uno de los tres escenarios de inversión en descarbonización, la recuperación del empleo se acelera y que en

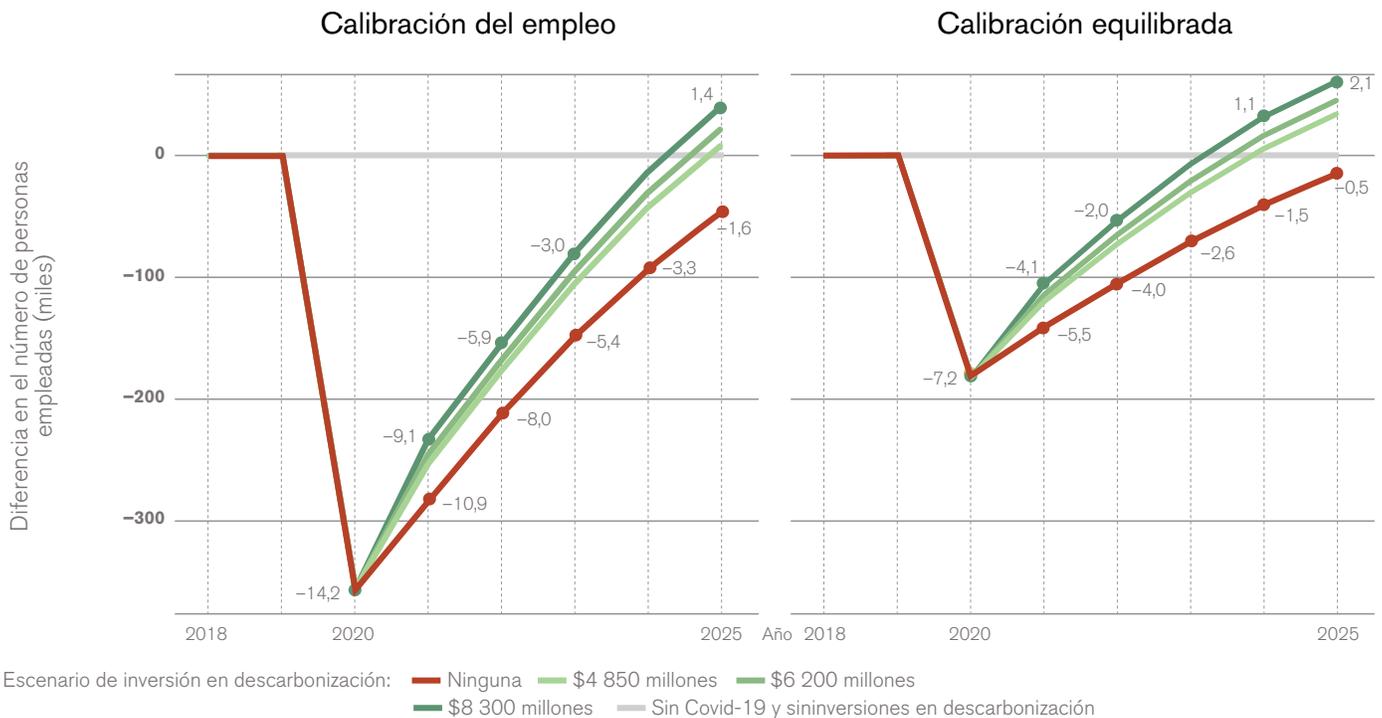
¹⁷ UNA MAYOR PRODUCTIVIDAD ESTÁ POSITIVAMENTE CORRELACIONADA CON SALARIOS MÁS ALTOS EN EL MERCADO LABORAL, Y LOS SALARIOS MÁS ALTOS AUMENTAN LA PROBABILIDAD DE QUE LOS TRABAJADORES AHORREN LOS RECURSOS FINANCIEROS NECESARIOS PARA HACER FRENTE A PERTURBACIONES INESPERADAS.

¹⁸ HAY QUE TENER EN CUENTA QUE LA ASIGNACIÓN DE LA INVERSIÓN UTILIZADA EN ESTE ESTUDIO ES SÓLO UNA DE LAS MUCHAS FORMAS POSIBLES DE ASIGNAR ESTAS INVERSIONES. ES NECESARIO SEGUIR INVESTIGANDO PARA ESTUDIAR CÓMO PODRÍAN CONTRIBUIR LOS DISTINTOS ESQUEMAS DE ASIGNACIÓN A LA CONSECUCCIÓN DE LOS DIFERENTES OBJETIVOS ECONÓMICOS E INDUSTRIALES Y PARA COMPRENDER LAS COMPENSACIONES ESPECÍFICAS DE POLÍTICA ECONÓMICA DE LAS INVERSIONES DEL PDD. TAMBIÉN PARTIMOS DE LA BASE DE QUE ESTAS INVERSIONES TENDRÁN ÉXITO Y AUMENTARÁN LAS RESERVAS DE CAPITAL. SIN EMBARGO, LOS FACTORES INSTITUCIONALES Y LA DOTACIÓN DE CONOCIMIENTOS PODRÍAN REDUCIR LA EFICACIA DE ESTAS INVERSIONES.

2025 el empleo es mayor de lo que habría sido sin COVID-19 y sin inversiones en descarbonización. Para la calibración del empleo, la pérdida de puestos de trabajo en comparación con el caso de línea de base sin COVID-19 mejora en 2022 desde un -8% sin inversiones de descarbonización hasta un -5,9% para el escenario de mayor inversión. En 2025, cinco

años de inversión anulan por completo el efecto sobre el empleo del COVID-19, y la estimación de inversión más alta (\$8.300 millones) aumenta el empleo en un 1,4%. Los resultados de la calibración equilibrada son similares, pero reflejan una estimación de desempleo más baja sin inversión y, en consecuencia, una mayor mejora para 2025.

Figura 4.1. Cambio modelado en los puestos de trabajo bajo tres escenarios de inversión en descarbonización para una trayectoria de recuperación del COVID-19 de cinco años, en relación con la línea de base sin COVID-19

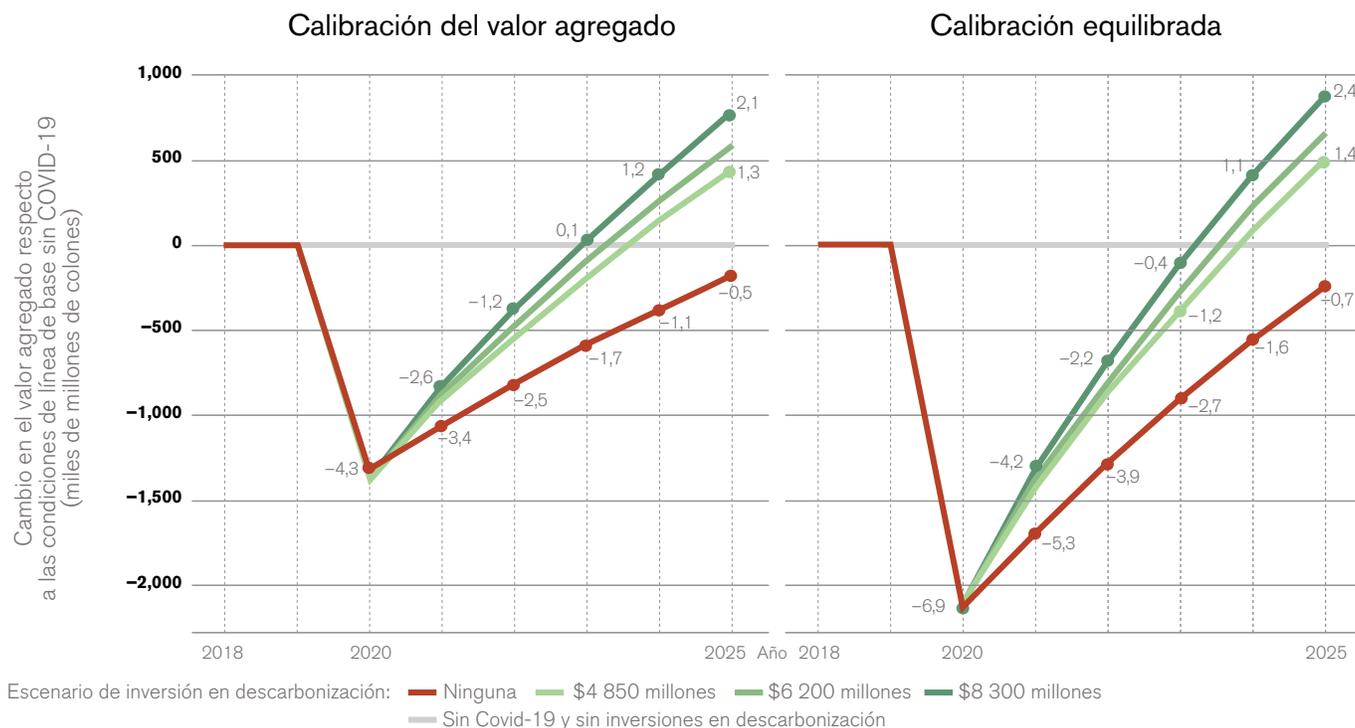


NOTA: LOS RESULTADOS DE LA IZQUIERDA SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN OPTIMIZADA PARA EL EMPLEO; LOS RESULTADOS DE LA DERECHA SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN QUE EQUILIBRA EL RENDIMIENTO DEL MODELO ENTRE EL EMPLEO Y EL VALOR AGREGADO. LAS ETIQUETAS DE LOS VALORES INDICAN EL PORCENTAJE DE CAMBIO EN RELACIÓN CON LA LÍNEA DE BASE SIN COVID-19 Y SIN INVERSIÓN.

Además de reducir el descenso del empleo debido al COVID-19, la inversión en descarbonización también podría reducir el descenso del valor agregado debido al COVID-19 (Figura 4.2). El efecto es significativo en los primeros años y aumenta hasta 2025. En el caso de la calibración del valor agregado, esto conduce a un

2,1% de mayor valor agregado en 2025 al de la línea de base sin COVID-19 (o 2,6% o \$945 mil millones más que sin inversión). En el caso de la calibración equilibrada, que es más sensible a las perturbaciones económicas, los beneficios económicos de la inversión en descarbonización son aún mayores.

Figura 4.2. Cambio modelado en el valor agregado bajo tres escenarios de inversión en descarbonización para una trayectoria de recuperación del COVID-19 de cinco años, en relación con la línea de base sin COVID-19



NOTA: LOS RESULTADOS DE LA IZQUIERDA SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN OPTIMIZADA PARA EL VALOR AGREGADO; LOS RESULTADOS DE LA DERECHA SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN QUE EQUILIBRA EL RENDIMIENTO DEL MODELO ENTRE EL EMPLEO Y EL VALOR AGREGADO. LAS ETIQUETAS DE LOS VALORES INDICAN EL CAMBIO PORCENTUAL EN RELACIÓN CON LA LÍNEA DE BASE SIN COVID-19 Y SIN INVERSIÓN.

Estos resultados muestran que las inversiones en descarbonización podrían acelerar la recuperación del COVID-19 en Costa Rica. Por ejemplo, en el peor de los casos (es decir, una trayectoria de recuperación de cinco años), las inversiones en descarbonización podrían acelerar la recuperación del COVID-19 en unos dos años, tanto para el empleo como para el valor agregado. Además, estos resultados también indican que estas inversiones podrían inducir una mayor creación de empleo y un mayor crecimiento económico incluso después de la recuperación. Así pues, nuestro análisis sugiere que estos dos resultados -una recuperación más rápida y un mayor crecimiento económico- son totalmente compatibles con una trayectoria de menores emisiones para el país.

Si la recuperación del COVID-19 fuera más rápida, de acuerdo con nuestro calendario de recuperación de tres años, el PdD seguiría produciendo beneficios significativos. El empleo podría ser un 1,8% más alto en 2025 que si no hubiera habido pandemia (comparado con un 1,4% más alto para una

recuperación de cinco años), y el valor agregado podría ser ligeramente más alto también, 2,3% más alto que el aumento del 2,1% bajo la trayectoria de recuperación de cinco años.

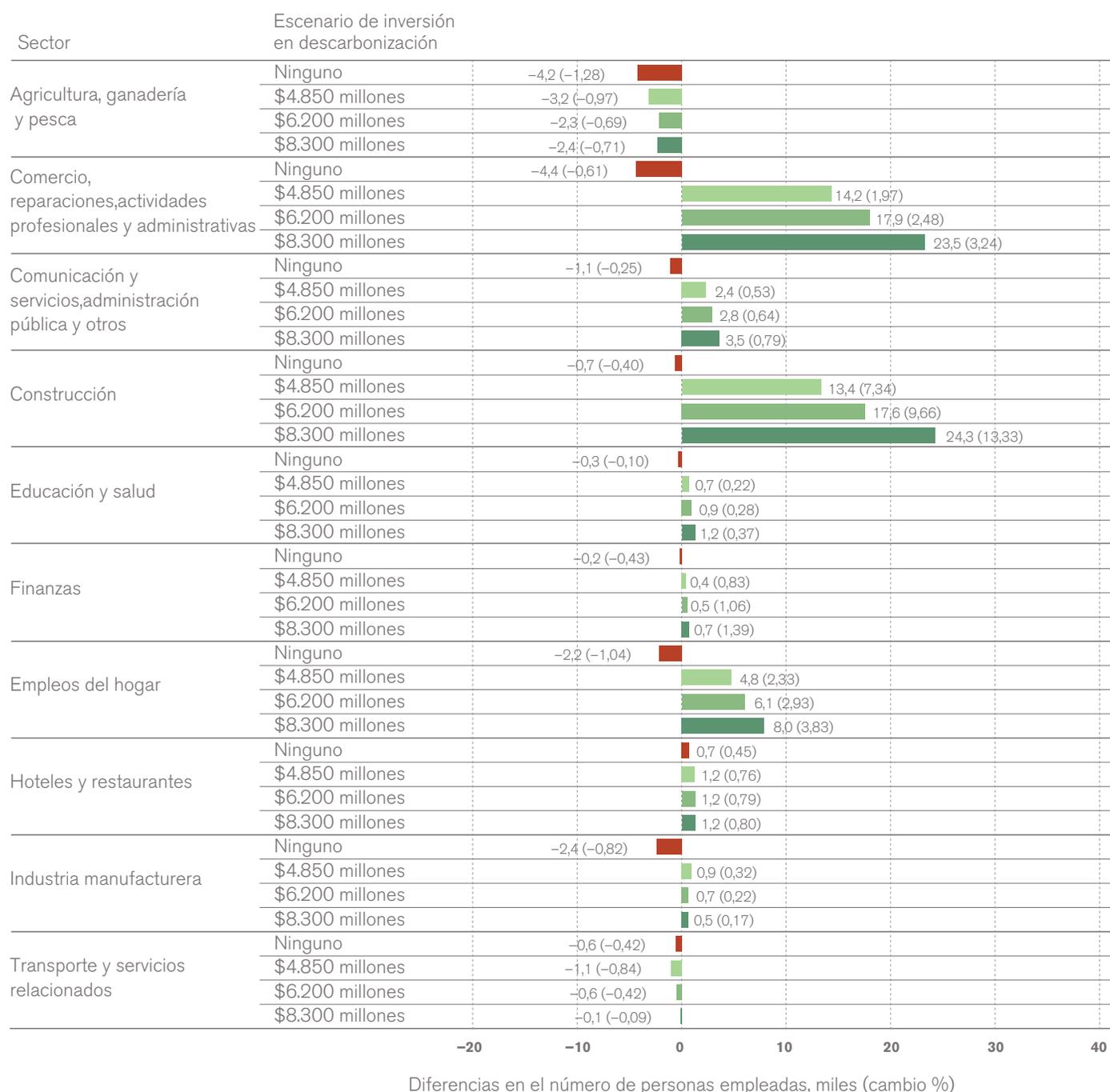
Los efectos de las inversiones en descarbonización variarán según los sectores y grupos socioeconómicos

Empleo

La inversión en descarbonización podría aumentar la recuperación del COVID-19 y eliminar el efecto residual sobre el empleo en el agregado para el año 2025. Nuestra modelización muestra que el empleo total podría ser 1,4% más alto que la línea de base sin COVID-19 con el nivel más alto de gasto en descarbonización (\$8,3 mil millones) bajo la calibración de empleo. Sin embargo, es probable que los efectos no sean uniformes en todos los sectores de la economía costarricense porque estas inversiones cambiarán su estructura subyacente. La

Figura 4.3 muestra cómo el empleo podría diferir de las condiciones en 2025 que podrían haber prevalecido si COVID-19 no hubiera ocurrido, según el modelo del IEEM, utilizando la calibración equilibrada, que representa mejor los efectos del empleo intersectorial.

Figura 4.3. Diferencia modelada en puestos de trabajo por sector en 2025 bajo una trayectoria de recuperación de cinco años del COVID-19, en relación con la línea de base sin COVID-19, para tres escenarios de inversión en descarbonización



NOTA: LOS RESULTADOS DE LA DERECHA SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN QUE EQUILIBRA EL RENDIMIENTO DEL MODELO ENTRE EL EMPLEO Y EL VALOR AGREGADO. PARA ESTA CALIBRACIÓN, LA DIFERENCIA TOTAL DE PUESTOS DE TRABAJO EN 2025 SIN GASTO EN DESCARBONIZACIÓN ES DE -15.400 PUESTOS DE TRABAJO (O -0,54%). LA DIFERENCIA TOTAL CON UN GASTO DE INVERSIÓN DE 4.850 MILLONES DE DÓLARES Y 8.300 MILLONES DE DÓLARES ES DE +33.700 EMPLEOS (+1,18%) Y +60.400 EMPLEOS (+2,12%), RESPECTIVAMENTE.

En todos los sectores, excepto en el de hoteles y restaurantes, el IEEM estima que los niveles de empleo serían inferiores en 2025 a los que se habrían registrado sin el COVID-19 o la inversión en descarbonización (barras rojas). Las mayores pérdidas de empleo en términos de puestos de trabajo absolutos se producirían en el comercio, las reparaciones y las actividades profesionales y administrativas (-4.400 puestos de trabajo, -0,71%). Las mayores pérdidas de empleo en términos porcentuales se producirían en el sector de la agricultura, la ganadería y la pesca (-4.200 puestos de trabajo, -1,28%).

En todos los sectores y escenarios de financiación, excepto en uno, se observa un aumento del empleo con respecto al que se habría producido sin el gasto en descarbonización.¹⁹ El efecto más significativo se observa en el sector de la construcción, que podría experimentar un aumento del empleo de entre el 7,3% y el 13,3% en comparación con un descenso del 0,4% sin inversión en descarbonización. Este sector se beneficia tanto de las inversiones directas en los sectores de la vivienda y los residuos como de las inversiones indirectas necesarias para mejorar las infraestructuras necesarias para la descarbonización de otros sectores, por ejemplo, los nuevos corredores de transporte público, las líneas ferroviarias y la mejora de las infraestructuras de electrificación de vehículos. El comercio, las reparaciones y los servicios profesionales y administrativos también experimentarían un gran aumento del empleo, ya que las inversiones en todos los sectores conducirían a una mayor actividad también en este sector. El sector de los empleados del hogar también experimentaría un aumento del empleo mayor que en las condiciones de referencia sin COVID-19. Este sector se beneficia menos directamente de la inversión en descarbonización y, en cambio, aumenta en respuesta a los aumentos salariales y de ingresos que acompañarían a la inversión económica adicional y a la creación de empleo en los sectores financiados directamente por la descarbonización.

Diferencias de género

El efecto en el empleo de las inversiones en descarbonización también puede considerarse desde la perspectiva de la equidad entre los trabajadores

altamente cualificados y los de cualificación media y baja, y entre las mujeres y los hombres. Para evaluar cómo la creación de empleo a través del gasto en descarbonización podría afectar a estos diferentes tipos de empleados, suponemos que la proporción de puestos de trabajo ocupados por mujeres en cada sector en 2019 sigue siendo la misma en los años futuros. Del mismo modo, suponemos que la clasificación de los puestos de trabajo por competencias laborales sigue siendo la misma en todos los sectores.

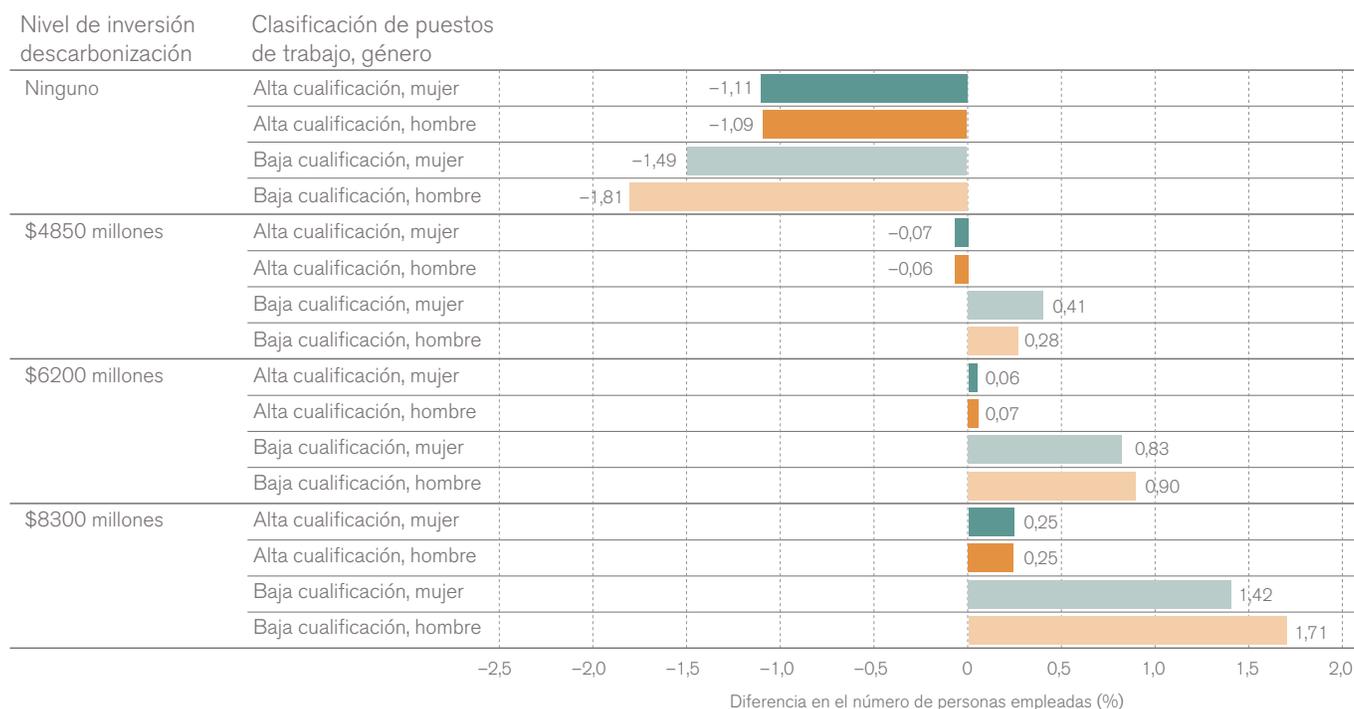
La Figura 4.4 muestra las estimaciones del IEEM de la diferencia porcentual en el empleo por clasificación de competencias laborales (alta cualificación frente a baja y media cualificación) y por género en 2025 en comparación con la línea de base sin COVID-19.²⁰ Sin el gasto en descarbonización (cuatro filas superiores), habría aproximadamente un 1% menos de puestos de trabajo de alta cualificación y hasta un 1,8% menos de puestos de trabajo de cualificación baja y media. Habría incluso menos puestos de trabajo para los trabajadores de baja y media cualificación, y las mayores pérdidas las sufrirían los hombres de baja y media cualificación, lo que es coherente con la mayor proporción de puestos de trabajo de baja y media cualificación que ocupan los hombres (véase el Cuadro 3.1 del Capítulo 3).

Para los tres escenarios de gasto de descarbonización, hay amplios aumentos de empleo para las mujeres y los hombres y en puestos de trabajo de baja cualificación, y los puestos de trabajo de alta cualificación aumentan con respecto a la línea de base sin COVID-19 para los dos escenarios de gasto más altos. Sin embargo, la categoría de empleo con el mayor aumento previsto en 2025 con respecto a la línea de base sin COVID-19 es la de las mujeres de baja y media cualificación para el escenario de gasto de descarbonización de \$4.850 millones. Esto refleja el aumento del empleo en aquellos sectores con proporciones relativamente más altas de trabajadoras, como el comercio, los empleados del hogar y los hoteles y restaurantes. Los escenarios de mayor gasto muestran un aumento continuo del empleo de las trabajadoras menos cualificadas y un aumento aún mayor de los hombres menos cualificados.

¹⁹ EL SECTOR DEL TRANSPORTE Y LOS SERVICIOS CONEXOS PRESENTA UN NÚMERO LIGERAMENTE INFERIOR DE PUESTOS DE TRABAJO EN 2025 EN EL ESCENARIO DE MENOR GASTO DE INVERSIÓN (\$4.850 MILLONES) EN COMPARACIÓN CON EL CASO DE NO INVERSIÓN; SIN EMBARGO, EL NÚMERO DE PUESTOS DE TRABAJO EN 2025 AUMENTA EN LOS OTROS DOS ESCENARIOS DE INVERSIÓN.

²⁰ CLASIFICAMOS LOS EMPLEOS ESTIMADOS POR EL IEEM UTILIZANDO LA PRODUCTIVIDAD DE LOS SECTORES ECONÓMICOS. LOS EMPLEOS CON SALARIOS ALTOS Y ALTA CUALIFICACIÓN SE ASOCIAN A SECTORES DE ALTA PRODUCTIVIDAD, MIENTRAS QUE LOS EMPLEOS CON SALARIOS BAJOS Y CUALIFICACIÓN MEDIA SE ASOCIAN A SECTORES DE BAJA PRODUCTIVIDAD. COMO SE MUESTRA EN EL CUADRO 1.1 DEL CAPÍTULO 1, LA CLASIFICACIÓN DE LOS EMPLEOS POR NIVELES DE CUALIFICACIÓN Y DE SALARIO ES SIMILAR.

Figura 4 .4. Diferencia de puestos de trabajo por clasificación de competencias laborales y género en 2025 en relación con la línea de base sin COVID-19



NOTA: EL IEEM ESTIMA EL NÚMERO DE EMPLEOS EN TÉRMINOS DE ALTA Y BAJA PRODUCTIVIDAD. ASIGNAMOS LOS PUESTOS DE TRABAJO DE ALTA PRODUCTIVIDAD A LOS PUESTOS DE TRABAJO DE ALTA REMUNERACIÓN Y ALTA CUALIFICACIÓN. LOS PUESTOS DE TRABAJO DE BAJA PRODUCTIVIDAD SE CORRESPONDEN CON LOS PUESTOS DE TRABAJO DE BAJA Y MEDIA CUALIFICACIÓN, A LOS QUE NOS REFERIMOS COMO PUESTOS DE TRABAJO DE "BAJA CUALIFICACIÓN" EN ESTA FIGURA. LOS RESULTADOS SE BASAN EN UNA TRAYECTORIA DE RECUPERACIÓN DE CINCO AÑOS Y UNA CALIBRACIÓN OPTIMIZADA PARA EL EMPLEO.

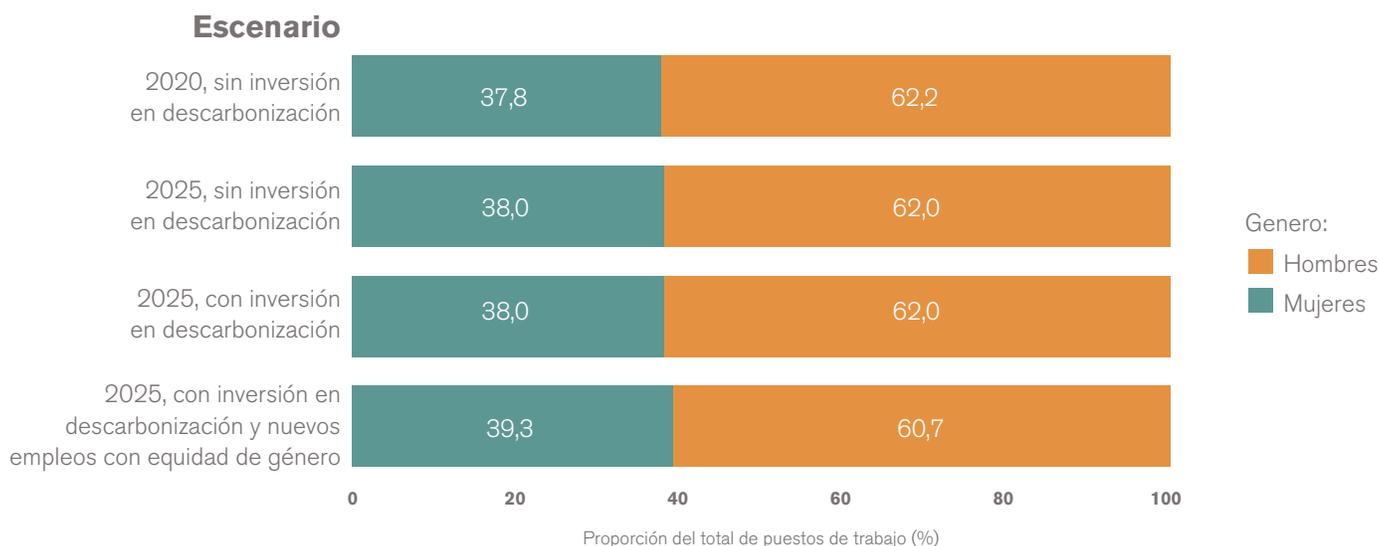
Sin embargo, este modesto aumento de los puestos de trabajo de mujeres de baja y media cualificación en relación con otras categorías de empleo no cambia significativamente la proporción de puestos de trabajo ocupados por mujeres en Costa Rica. Según el IEEM, las mujeres solo ocupaban alrededor del 38% de todos los puestos de trabajo en 2020 tras tener en cuenta los efectos del COVID-19, y ocuparían aproximadamente el mismo porcentaje de todos los puestos de trabajo en 2025, tanto sin inversiones de descarbonización como con ellas (tres filas superiores de la Figura 4.5).

Como experimento mental, asumimos que todos los nuevos puestos de trabajo de 2020 a 2025 serían ocupados por mujeres y hombres en igual proporción. En estas condiciones, la proporción de puestos de trabajo ocupados por mujeres en 2025 con inversiones en descarbonización aumentaría a algo más del 39%, una mejora muy modesta. De hecho, incluso si todos los nuevos puestos de trabajo

a partir de 2020 fueran ocupados por mujeres, una hipótesis poco realista e injusta, la proporción de empleo entre mujeres y hombres seguiría sin llegar al 50/50; solo sería de 45/55.

El análisis sugiere que el efecto desproporcionado que tuvo el COVID-19 en el empleo femenino podría abordarse directamente a través de una inversión significativa en la descarbonización; sin embargo, lograr la paridad de empleo por género llevará mucho más de cinco años y requerirá el despliegue de una variedad de otros instrumentos políticos. Los compromisos específicos en torno a la garantía de una transición justa y la incorporación de la perspectiva de género en la NDC de Costa Rica, incluyendo cuestiones relacionadas con la desigualdad de género en el mercado laboral, la formulación de políticas y la recopilación de datos, son ejemplos de cómo el proceso de descarbonización puede, si se gestiona intencionadamente, abordar múltiples retos de desarrollo al mismo tiempo.

Figura 4.5. Diferencia en los puestos de trabajo con salarios bajos, por salario y género, en 2025 en relación con la línea de base sin COVID-19



Valor agregado

Nuestro modelo económico mostrado anteriormente estima que el valor agregado podría ser más de 2 puntos porcentuales mayor en 2025 con el gasto en descarbonización (ver Figura 4.2). Los resultados sectoriales del valor agregado son similares a los del empleo, como se ve en la Figura 4.6. El mayor efecto del gasto en descarbonización sobre la actividad económica se produciría en el sector de la construcción, con aumentos superiores al caso de línea de base sin COVID-19 de entre el 8,1% y el 13,7%, lo que corresponde a un aumento absoluto del valor agregado de entre 146 y 249 mil millones de colones. También se observan grandes incrementos en el valor agregado en el sector del comercio, que oscilan entre 2,1 y 3,5 puntos porcentuales por encima del valor agregado alcanzado sin inversión en descarbonización. Al igual que en el caso del empleo, el gasto en descarbonización elimina los efectos residuales del COVID-19 también en todos los demás sectores, excluyendo la agricultura, en la que se mantienen unos modestos efectos sobre el empleo de menos de un 0,5% de reducción.

El gasto en descarbonización tiene un efecto positivo menor en el sector agrícola, especialmente en el escenario de gasto de \$4.850 millones, en el que el nivel de gasto en el sector agrícola es pequeño, en relación con el gasto en otros sectores. En este caso, los mayores niveles simultáneos de inversión en otros sectores pueden crear ventajas comparativas desproporcionadas en estos sectores (por ejemplo, la industria manufacturera y el transporte) y reducir el empleo y la actividad en la agricultura a medida que los trabajadores se trasladan a estos otros sectores. Este efecto es menor en los escenarios de inversión de 6.200 y 8.300 millones de dólares, cuando el gasto en el sector agrícola es mucho mayor.

Es importante señalar que los resultados presentados aquí se basan en una calibración que no estima perfectamente los efectos observados del COVID-19 sobre el empleo en todos los sectores individuales. Por lo tanto, los aumentos de empleo modelados en todos los sectores deben considerarse como una sugerencia de los posibles resultados y no como predicciones.

Figura 4.6. Porcentaje modelado y diferencia absoluta en el valor agregado por sector en 2025 bajo una trayectoria quinquenal de recuperación del COVID-19 en relación con la línea de base sin COVID-19 para tres escenarios de inversión en descarbonización



NOTA: LOS RESULTADOS SE BASAN EN UNA CALIBRACIÓN QUE EQUILIBRA EL RENDIMIENTO DEL MODELO ENTRE EL EMPLEO Y EL VALOR

A continuación resumimos los principales hallazgos de los efectos de estos escenarios de inversión en descarbonización:

- Las inversiones en descarbonización inducen una recuperación más rápida del COVID-19 en términos de empleo y valor agregado en unos dos años.
- Las inversiones en descarbonización conducen a una mejora de los resultados de recuperación en todos los sectores, especialmente en los escenarios de inversión de \$6.200 millones y \$8.300 millones.
- Las inversiones de descarbonización del PdD podrían provocar cambios sustanciales en la estructura de la economía costarricense, modificando las ventajas comparativas de sus sectores económicos e induciendo un nuevo equilibrio laboral. Se necesita más investigación para evaluar mejor los posibles cambios estructurales inducidos por estas inversiones.
- Según el modelo actual, la inversión en descarbonización solo reduce ligeramente las desigualdades de género existentes en el mercado laboral de Costa Rica porque muchos de los puestos de trabajo necesarios para la descarbonización proceden de sectores con una mayor proporción de trabajadores masculinos, y las inversiones en descarbonización por sí solas no ajustarían la combinación de géneros dentro de los sectores.
- Las inversiones de descarbonización no solo afectarán al nivel de emisiones de la economía costarricense, sino también a su estructura inherente y a su potencial de crecimiento. Se requieren más análisis y consideraciones para coordinar estas inversiones de manera que puedan cumplir con los objetivos nacionales específicos de equidad de género, industriales y financieros.



Capítulo cinco

Alineación de la descarbonización con los Objetivos de Desarrollo Sostenible más amplios

El estudio “Costos y beneficios de la descarbonización de Costa Rica” (Groves et al., 2020) concluyó que la aplicación del PdD de Costa Rica daría lugar a importantes beneficios económicos a largo plazo en una amplia gama de escenarios factibles. Del mismo modo, el proceso más reciente de Costa Rica para actualizar su compromiso de emisiones con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (Gobierno de Costa Rica, Ministerio de Ambiente y Energía, 2020) determinó que Costa Rica necesitará cerrar las brechas de desarrollo restantes entre los grupos socioeconómicos y las regiones del país para transformar su economía para que sea descarbonizada, más resiliente al clima y más justa socialmente. Además, el modelo económico presentado en los capítulos anteriores muestra que las inversiones en la descarbonización mejorarían dos importantes indicadores económicos – el empleo y el valor agregado – a corto plazo mientras Costa Rica se recupera de la pandemia del COVID-19. Sin embargo, estas dos medidas son aproximaciones incompletas a las condiciones socioeconómicas de un país, y el análisis no dice nada sobre si la aplicación del PdD beneficiaría a un conjunto más amplio de objetivos de desarrollo sostenible. Este capítulo da un primer paso hacia la comprensión de si la descarbonización -que requerirá una drástica

reconfiguración de la actividad económica y social- podría ayudar a alcanzar estos objetivos y, por tanto, a la transición hacia una economía socialmente más justa.

Como primer paso para considerar cómo la descarbonización podría ayudar a Costa Rica a avanzar hacia los ODS, examinamos cómo la descarbonización podría contribuir al logro de los ODS en Costa Rica a través de un mapeo cualitativo de las acciones seleccionadas del PdD, los indicadores de los ODS y los resultados modelados de este estudio y del estudio “Costos y beneficios de la descarbonización” (Groves et al., 2020). En primer lugar, identificamos para cada línea de acción del PdD qué acción o conjunto de acciones podría contribuir a cada ODS. A continuación, identificamos las metas específicas de los ODS en las que podría influir la descarbonización, según el resumen de Sachs et al., 2021,²¹ y, en algunos casos, las metas específicas numeradas definidas por el marco de los ODS. Por último, cuando existe un fuerte vínculo entre los beneficios de los PdD y los ODS, describimos cómo los beneficios modelados de los PdD contribuirían o irían en contra del progreso hacia los ODS. Resumimos este análisis en el Cuadro 5.1 y en la discusión posterior.

²¹ VÉASE EL TABLERO DE RENDIMIENTO POR INDICADOR QUE UTILIZA DATOS DE SACHS ET AL., 2021, PARA EL PROGRESO DE COSTA RICA EN 92 INDICADORES RELACIONADOS CON LOS ODS (INFORME DE DESARROLLO SOSTENIBLE, SIN FECHA).

Cuadro 5.1. Asignación de los resultados del Plan Nacional de Descarbonización o COVID-19 de recuperación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y a las Metas

Línea de acción de descarbonización del PdD	Resultado de la recuperación del PdD o COVID-19	ODS afectados	Meta relacionada con los ODS según Sachs et al., 2021	Descripción de los posibles efectos del PdD en la meta de los ODS
Todo	Aumento del empleo		Tasa de desempleo (porcentaje de la población activa total)	El análisis presentado en el capítulo cuatro muestra que la aplicación del PdD aumentará significativamente la actividad económica en el periodo 2021-2025, medida por el valor agregado y el empleo. Véanse las figuras 4.1, 4.2, 4.3 y 4.6.
	Valor agregado		Crecimiento del PIB ajustado (%)	
Transporte	Aumento del empleo femenino		Relación entre la tasa de participación de las mujeres y los hombres en la población activa (%)	La inversión del PdD mejorará el empleo de las mujeres al revertir los efectos de desigualdad en el empleo del COVID-19. Con programas adicionales para garantizar una participación más proporcional de las mujeres en el empleo, el PdD podría ayudar a Costa Rica a avanzar hacia la igualdad de género.
	Inversiones para lograr una emisión neta cero de GEI		Cantidad movilizada de USD por año entre 2020 y 2025 que se contabiliza para el compromiso de 100.000 millones de dólares (13.a.1) ^a	Este estudio evalúa una gama de gastos en descarbonización: entre \$4.850 millones y \$8.300 millones. Estos niveles de gasto representarían con creces la parte de Costa Rica del compromiso de \$100 mil millones de los ODS.
	Mejora de las redes de transporte público		Satisfacción con el transporte público (%); en relación con la proporción de la población que tiene un acceso conveniente al transporte público, por sexo, edad y personas con discapacidad (11.2.1) ^a	El PdD invertirá fuertemente en la reconfiguración de la movilidad en toda Costa Rica, centrándose en la mejora del transporte público. Para 2050, el PdD cambiará el 13% del transporte privado por el transporte público (95% electrificado) y otro 10% por el transporte no motorizado.
	Reducción de las emisiones del transporte		Concentración media anual de partículas de diámetro inferior a 2,5 micras (PM _{2,5})	La electrificación casi completa del sector del transporte eliminará una parte importante de la contaminación urbana. Los co-beneficios sanitarios totales descontados entre 2021 y 2050 debido a la reducción de la contaminación del transporte se valoran en casi \$1.600 millones.
	Aumento de la eficacia del transporte de mercancías		Índice de rendimiento logístico: Calidad de las infraestructuras relacionadas con el comercio y el transporte	El enfoque del PdD en el cambio de modo de transporte privado a transporte público y en el transporte de mercancías por camión a ferrocarril reducirá la congestión de las mercancías en más de un 66%, lo que supondrá aproximadamente \$919 millones en beneficios totales descontados.
Electricidad	Reducción de los accidentes de tráfico		Muertes en tráfico (por cada 100.000 habitantes)	El enfoque del PdD en el cambio de modo de transporte privado a transporte público y en el transporte de mercancías por camión a ferrocarril reducirá los accidentes de tráfico. El valor total descontado de la reducción de accidentes entre 2021 y 2050 es de unos \$7.280 millones.
	Electrificación del transporte		Proporción de la población que depende principalmente de combustibles y tecnologías limpias (%) (7.1.2) ^a	La electrificación casi completa del transporte privado y comercial eliminará la mayor parte del uso de combustibles no renovables en Costa Rica. Se prevé que el costo de la energía para el transporte proporcionada por la electricidad sea inferior al de los combustibles líquidos no renovables que se sustituirán.
	Mantener y ampliar la cuota de producción de electricidad renovable		Emisiones de CO ₂ procedentes de la combustión de combustibles para electricidad y calefacción por producción total de electricidad (MtCO ₂ /TWh [teravatios hora])	Las modestas inversiones para garantizar que la red eléctrica, casi 100% renovable, siga siéndolo, asegurarán que la electrificación conduzca a un mayor uso de combustibles limpios.

FUENTE: LOS ICONOS DE LOS ODS SE UTILIZAN DE ACUERDO CON LAS DIRECTRICES DE LAS NACIONES UNIDAS (DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES GLOBALES DE LAS NACIONES UNIDAS, 2020), Y LAS DESCRIPCIONES DE LAS METAS DE LOS ODS SE HAN TOMADO DE SACHS ET AL., 2021; LAS METAS NUMERADAS DE LOS ODS PROCEDEN DE LA DIVISIÓN DE ESTADÍSTICA DE LAS NACIONES UNIDAS, 2018.

^aINDICA UNA META ESPECÍFICA Y NUMERADA DE LOS ODS DE LA AGENDA 2030 PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

Cuadro 5.1. Asignación de los resultados del Plan Nacional de Descarbonización o COVID-19 de recuperación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y a las Metas

Línea de acción de descarbonización del PdD	Resultado de la recuperación del PdD o COVID-19	ODS afectados	Meta relacionada con los ODS según Sachs et al., 2021	Descripción de los posibles efectos del PdD en la meta de los ODS
Edificios	Electrificación de edificios residenciales y comerciales		Población con acceso a combustibles limpios y tecnología para cocinar (%)	Según el PdD modelado, el 80% de la demanda de energía residencial y comercial estará electrificada en 2050, lo que reducirá el uso de combustibles no renovables en Costa Rica.
			Tasa de mortalidad estandarizada por edad atribuible a la contaminación atmosférica doméstica y a la contaminación atmosférica ambiental (por 100.000 habitantes)	La electrificación de los hogares (80% en 2050) casi eliminará el uso de combustibles fósiles para la calefacción y la refrigeración.
Industria	Eficiencia industrial, electrificación y reducción de las emisiones de los procesos		Emisiones de CO2 procedentes de la combustión de combustibles fósiles y de la producción de cemento	Las acciones de descarbonización modeladas triplican con creces la electrificación industrial y reducen las emisiones industriales por producción (incluida la producción de cemento) en más de un 40%.
			Población que utiliza al menos servicios básicos de agua potable y saneamiento (%)	El PdD garantizaría que todos los hogares tuvieran acceso a agua limpia y que el 80% de los hogares estuvieran conectados a sistemas de tratamiento de aguas residuales. También garantizaría el tratamiento de más del 70% de las aguas residuales y eliminaría la defecación a cielo abierto en las zonas rurales.
			Acceso a una fuente de agua mejorada, por tuberías (% de la población urbana)	
Economía circular	Aumentar los porcentajes de hogares conectados a sistemas de suministro de agua tratada y de aguas residuales		Aguas residuales antropogénicas que reciben tratamiento (%)	El aumento de la recogida de residuos sólidos y el tratamiento de las aguas residuales y el alcantarillado urbano universal reducirán la escorrentía hacia las masas de agua locales y regionales.
			Proporción de masas de agua con buena calidad del agua ambiental (6.3.2) ^a	
	Aumentar la cantidad de basura recogida y eliminada, incluyendo el reciclaje y el compostaje		Residuos sólidos municipales (kg/per cápita/día)	El PdD reduciría los residuos sólidos aumentando la tasa de reciclaje (del 5% en el marco del escenario BAU a más del 50% en 2050) y el compostaje.
			Proporción de residuos sólidos urbanos recogidos regularmente y con una descarga final adecuada sobre el total de residuos sólidos urbanos generados, por ciudades (11.6.1) ^a	El PdD aumentaría la recogida y el tratamiento de la basura en un 20% y multiplicaría por 11 la proporción de materiales reciclables.
Agricultura	Mejora de las prácticas agrícolas para reducir las emisiones		Índice de gestión sostenible del nitrógeno; exportaciones de plaguicidas peligrosos (toneladas por millón de habitantes); en relación con la proporción de la superficie agrícola dedicada a la agricultura productiva y sostenible (2.4.1) ^a	Las acciones del PdD en el sector agrícola mejorarán la productividad y la sostenibilidad del sector, reduciendo al mismo tiempo las emisiones por hectárea en un 30%. Esto aumentará la seguridad alimentaria en las regiones agrícolas y reforzará la resistencia a la escasez de alimentos y al hambre.
	Reducción de la eliminación de bosques primarios		Deforestación permanente (% de la superficie forestal, media de 5 años); superficie media protegida en lugares terrestres importantes para la biodiversidad (%); índice de supervivencia de especies de la Lista Roja; superficie media protegida en lugares de agua dulce importantes para la biodiversidad (%)	La reducción de la tala de bosques primarios y la plantación de nuevos bosques permitirá aumentar la superficie forestal y preservar los ecosistemas de montaña y las numerosas especies que viven en ellos. El PdD podría aumentar la superficie forestal en un 14%.
Silvicultura	Mejora de la gestión forestal		Progreso hacia la gestión forestal sostenible (15.2.1) ^a	Para aumentar la capacidad de los bosques de Costa Rica de secuestrar carbono será necesario aplicar mejores técnicas de gestión forestal.

FUENTE: LOS ICONOS DE LOS ODS SE UTILIZAN DE ACUERDO CON LAS DIRECTRICES DE LAS NACIONES UNIDAS (DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES GLOBALES DE LAS NACIONES UNIDAS, 2020), Y LAS DESCRIPCIONES DE LAS METAS DE LOS ODS SE HAN TOMADO DE SACHS ET AL., 2021; LAS METAS NUMERADAS DE LOS ODS PROCEDEN DE LA DIVISIÓN DE ESTADÍSTICA DE LAS NACIONES UNIDAS, 2018.

^a INDICA UNA META ESPECÍFICA Y NUMERADA DE LOS ODS DE LA AGENDA 2030 PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

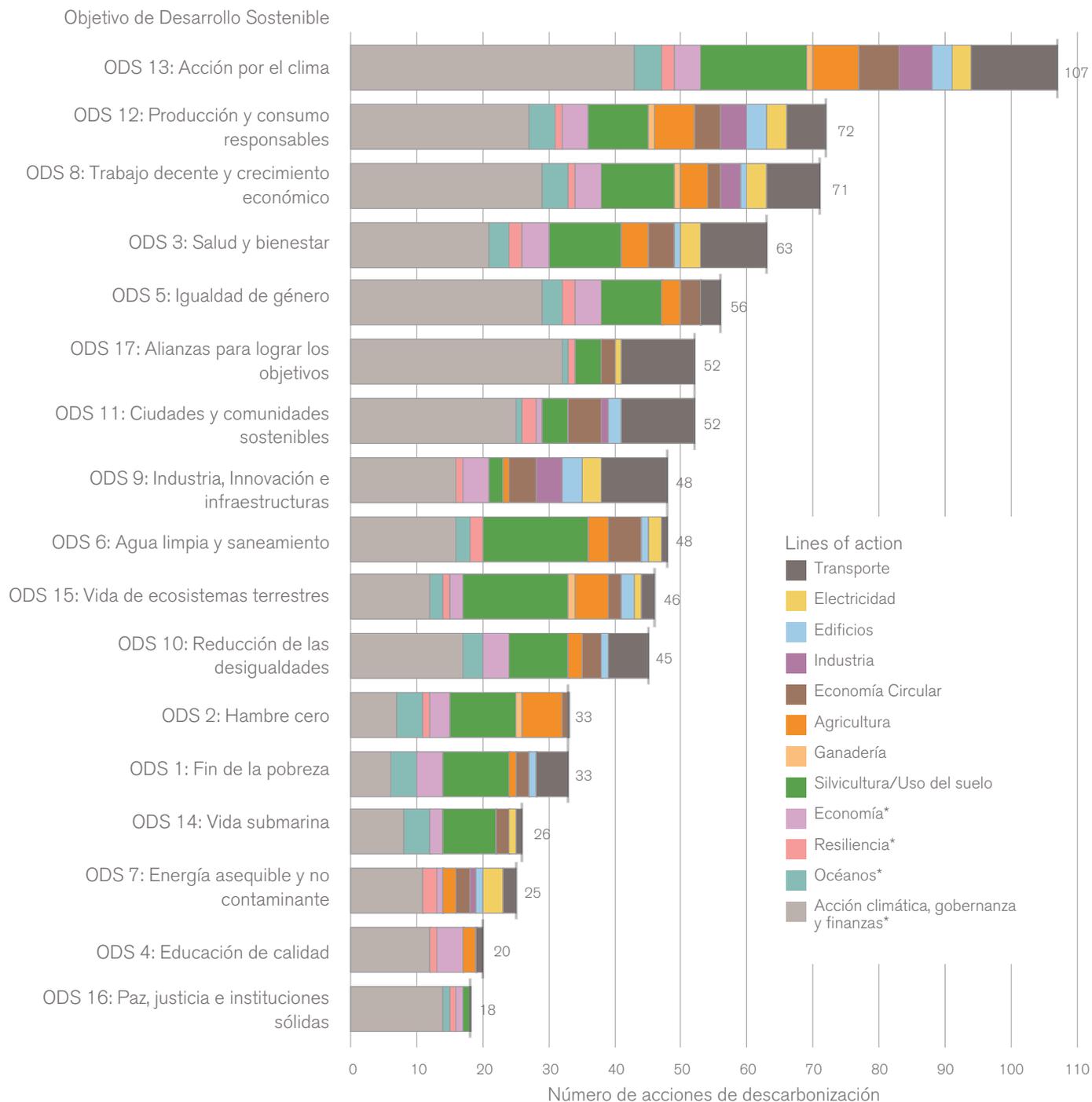
El PdD, como se describió originalmente, apoyará directamente el progreso de Costa Rica con respecto a 11 de los 17 ODS (Cuadro 5.1). El gasto en descarbonización apoyará los avances en los ODS relacionados con la economía – ODS 5 (igualdad de género) y ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico) – como se demuestra en el capítulo cuatro. La aplicación del PdD representa un conjunto extremadamente agresivo de acciones climáticas y promovería el uso de energías renovables sin carbono (ODS 13).

Muchas de las acciones del PdD, como la mejora de las redes de transporte público del país, la electrificación del transporte y la sustitución del transporte de mercancías por camión por el ferrocarril, contribuirían a mejorar las ciudades y las comunidades (ODS 11) y las infraestructuras (ODS 9). La aplicación del PdD contribuiría en gran medida al progreso del agua limpia y el saneamiento (ODS 6) y a un modesto avance hacia la producción y el consumo responsables (ODS 12) mediante el aumento del reciclaje y el compostaje. Por último, los esfuerzos del PdD en materia de silvicultura son muy coherentes con el ODS 15 (vida de ecosistemas terrestres).

Sin embargo, el PdD no aborda directamente todos los ODS. No incluye medidas que reduzcan las brechas educativas, como se refleja en el ODS 4 (educación de calidad), ni aborda los recursos oceánicos, como se refleja en el ODS 14 (vida submarina). Nuestro análisis tampoco puede evaluar si el PdD contribuiría al ODS 16 (paz, justicia e instituciones sólidas) y al ODS 17 (alianzas para lograr los objetivos), ni de qué manera.

La NDC 2020 de Costa Rica (Gobierno de Costa Rica, Ministerio de Medio Ambiente, 2020) presenta la visión más reciente de Costa Rica sobre cómo pretende lograr la descarbonización, e incluye acciones adicionales dirigidas a todos los ODS. Para ilustrar esto, cruzamos las 107 acciones individuales descritas en la NDC 2020 con los ODS específicos e indicamos qué acciones eran coherentes con cada ODS. La Figura 5.1 muestra el número total de acciones coherentes para cada ODS, codificadas por colores según la alineación de cada sector con las líneas de acción de la NDC, que se alinean con las del PdD, con algunas categorías adicionales para las acciones que atraviesan las líneas.

Figura 5.1. Recuento de las acciones de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas que son coherentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas



NOTA: * INDICA LAS ACCIONES DE LA NDC QUE NO ESTÁN ASIGNADAS A LAS LÍNEAS DE ACCIÓN QUE EMITEN CARBONO.

Este análisis muestra que la NDC de 2020 sí identifica vínculos con los 17 ODS.²² Por su diseño, las 107 acciones de descarbonización son coherentes con el ODS 13 (acción por el clima). Los tres siguientes ODS que cuentan con más acciones de descarbonización son el ODS 12 (producción y consumo responsables), el ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico) y el ODS 3 (salud y bienestar). Esto refleja la importante inversión en la economía circular y los beneficios económicos y sanitarios asociados a la mejora de la movilidad a través del transporte público y la reducción de las hospitalizaciones por accidentes, la contaminación del aire y del agua. Por último, la NDC 2020 incluye un área temática con un conjunto de compromisos sobre la acción para el empoderamiento climático y otros compromisos sectoriales relacionados con el ODS 4 (educación de calidad) y otra área temática con un conjunto de compromisos sobre los océanos, los recursos hídricos y la biodiversidad azul, que se relacionan directamente con el ODS 14 (vida submarina). El área temática y los compromisos sobre la transparencia y la mejora continua están relacionados con el ODS 16 (paz, justicia e instituciones sólidas) y el ODS 17 (alianzas para lograr los objetivos).

Hay que tener en cuenta que los costos de inversión en descarbonización utilizados en este estudio se desarrollaron basándose en los logros de descarbonización y en la agregación de acciones individuales. Por ello, no fue posible mostrar el valor de la inversión que podría beneficiar a cada ODS. Sin embargo, las nuevas estimaciones de costos de las acciones del PdD – algunas de las cuales se han completado recientemente (South Pole, 2019 y 2021) y otras están en desarrollo – podrían apoyar este útil análisis.

La naturaleza participativa del proceso de las NDC, especialmente con la inclusión de grupos

históricamente excluidos, fue particularmente importante para el desarrollo de acciones relacionadas con el ODS 16 (paz, justicia e instituciones sólidas) y el ODS 17 (alianzas para lograr los objetivos). Este trabajo se llevó a cabo porque el Gobierno de Costa Rica entiende claramente que la descarbonización justa, resiliente y adaptativa debe ser un proceso de toda la sociedad para tener éxito. Costa Rica tendrá que garantizar que el progreso hacia todos los ODS acompañe a las transformaciones económicas requeridas tanto por el PdD como por la NDC actualizada. Se necesitará una mano de obra cada vez más cualificada para llevar a cabo muchas de las transformaciones, así como para prosperar en una economía baja en carbono.

Se ha demostrado que la política de innovación orientada a la misión y la inversión producen alrededor de 10 veces el estímulo del crecimiento de la producción que el gasto público estándar, excluyendo la investigación y el desarrollo. Además, el gasto orientado a la misión es eficaz para “atraer” al sector privado y puede dar lugar a una elevada inversión privada directa adicional en investigación y desarrollo (Deledi et al., 2019). Identificar adecuadamente “qué tipo de crecimiento quiere el país” más allá del rendimiento económico se vuelve especialmente importante en este contexto (Mazzucato, 2019) y requiere un compromiso ciudadano robusto, diverso, accesible y culturalmente apropiado, en particular en lo que respecta a los pueblos indígenas, los afrodescendientes y otras comunidades locales. Además, con los miles de millones de dólares de gasto que se requieren para implementar el PdD, Costa Rica tendrá que garantizar que se limiten los sobornos y otras formas de corrupción. El potencial de los intereses especiales para oponerse al gasto dirigido a las transformaciones económicas podría ser alto.

²² UNA VISUALIZACIÓN INTERACTIVA DE ESTOS VÍNCULOS ESTÁ DISPONIBLE EN LA PLATAFORMA DEL SISTEMA NACIONAL DE MEDICIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO DE COSTA RICA (SINAMECC, SIN FECHA).

Capítulo seis

Conclusión

La pandemia del COVID-19 ha tenido un profundo impacto en la economía costarricense, con importantes pérdidas de empleo y reducciones de la actividad económica. El COVID-19 ha afectado de manera desproporcionada a los trabajadores de bajos salarios y a las mujeres, lo que hace temer que las desigualdades existentes en la sociedad costarricense se hayan exacerbado aún más. El modelo presentado en este informe sugiere que, sin inversiones específicas, los niveles de empleo podrían no recuperarse a los niveles sin el COVID-19 para 2025, especialmente para estos grupos vulnerables.

Costa Rica se ha comprometido recientemente a descarbonizar su economía de acuerdo con el Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015). Es importante destacar que este compromiso se ha hecho con el reconocimiento de que la transición económica necesaria para descarbonizar presenta una oportunidad para mejorar tanto la equidad como la justicia socioeconómica en Costa Rica y que esta transición no será posible sin lograr estas mejoras. La nueva necesidad de recuperación del COVID-19 no hace sino elevar la urgencia. Al abordar la crisis climática como una cuestión de modelo de desarrollo y no simplemente como una cuestión ambiental, Costa Rica puede basarse en las trayectorias técnicas de descarbonización establecidas en el PdD y proporcionar un marco para una descarbonización justa centrada en las personas, las comunidades y los ecosistemas más vulnerables.

Nuestro análisis muestra que las inversiones iniciales en descarbonización basadas en las estimaciones de lo que se necesitaría para aplicar el PdD acelerarían tanto el empleo como la recuperación económica del COVID-19, y estas inversiones conducirían a un mayor empleo y valor agregado para 2025 de lo que se habría logrado sin el COVID-19 y las inversiones

en descarbonización. También encontramos que las mejoras en el empleo para las mujeres son más fuertes con la inversión en descarbonización, pero esto por sí solo no elimina las disparidades de género existentes. Nuestra evaluación inicial de la descarbonización y los ODS sugiere que las inversiones en descarbonización también podrían impulsar el progreso hacia muchas de las metas específicas de los ODS.

La eliminación de las emisiones netas de gases de efecto invernadero requerirá importantes cantidades de nuevas infraestructuras, especialmente para modernizar y electrificar el sistema de transporte. Por ello, el sector de la construcción es el que más puede ganar en términos de empleo y actividad económica con las inversiones en descarbonización. La forma en que se implementen estas acciones de descarbonización tendrá un efecto sustancial en los resultados del desarrollo, la creación de resiliencia, la accesibilidad y la equidad. Aunque la intensidad de los efectos del PdD será diversa en los diferentes sectores económicos, la economía global se expandirá debido a las mejoras económicas y a las inversiones en otros sectores.

El tamaño de la inversión requerida para la descarbonización es grande, en relación con el tamaño de la economía costarricense. En el escenario de menor inversión (\$4.850 millones), el gasto en las líneas de acción del PdD de ganadería, agricultura y silvicultura es significativamente menor que en las líneas de acción de transporte y economía circular. Nuestro análisis sugiere que, en este caso, las ganancias de empleo y valor agregado en el sector de la agricultura, la ganadería y la silvicultura serían correspondientemente menores. En los escenarios de inversión más equilibrados, los beneficios para los sectores de uso de la tierra son mayores. Estos resultados ponen de manifiesto la importancia de

considerar cómo el gasto en las distintas líneas de acción podría influir en los diferentes sectores. En este análisis, esta consideración se refleja en la SAM de nuestro modelo (IEEM). Dada la magnitud de los aumentos de gasto que pide el PdD, pueden

producirse otros cambios estructurales en la economía, no estimados por nuestro modelo. Es posible que Costa Rica tenga que considerar políticas para vigilar cuidadosamente los efectos laborales y apoyar las transiciones necesarias.

Este estudio representa una primera mirada al impacto del COVID-19 en la economía de Costa Rica y al potencial para mejorar su recuperación a través de la inversión en descarbonización. Hay varias áreas clave en las que se necesita investigación adicional para mejorar la comprensión para la formulación de políticas informadas:

- **Costos de la descarbonización.** Todavía no se han elaborado estimaciones detalladas de los costos iniciales de la descarbonización para todas las partes del PdD. Las nuevas estimaciones acción por acción para el transporte, la ganadería, la agricultura y la silvicultura proporcionan una estimación mejorada de las futuras necesidades de inversión para lograr la descarbonización. Estimaciones similares para la electricidad, la construcción, la industria y la economía circular, que se están desarrollando actualmente, proporcionarán una imagen más completa de las necesidades de inversión. Sin embargo, será necesario un análisis adicional para estimar mejor y eliminar las inversiones BAU de estas nuevas estimaciones.
- **Modelización económica de la transformación sectorial debida al COVID-19 y a la descarbonización.** La modelación presentada en este informe se basa en un modelo económico que fue diseñado para representar el comportamiento de la economía costarricense en condiciones “normales”. Calibramos el modelo para representar los impactos económicos significativos del COVID-19, pero se necesita más investigación para hacerlo más a fondo.
- **Asignación de acciones específicas de descarbonización a los costos iniciales.** El modelo analítico que hemos utilizado no resuelve las inversiones específicas de descarbonización. Sin embargo, análisis adicionales de inversiones específicas de descarbonización podrían sugerir cuáles tendrían los mayores efectos sobre el empleo y la actividad económica. Este análisis adicional podría entonces orientar el desarrollo de políticas complementarias que maximizaran los beneficios de las inversiones para los grupos vulnerables. Esta modelización más refinada también podría ayudar a tomadores de decisiones a evaluar más específicamente los efectos que la descarbonización podría tener en los indicadores de los ODS.
- **Modelización económica de las inversiones individuales de descarbonización.** Una mayor modelización y análisis podría ayudar a los responsables políticos a comprender mejor cómo las políticas e inversiones de mitigación y adaptación afectan a los puestos de trabajo y a la productividad en toda la economía. Una investigación adicional podría evaluar los efectos de red de las inversiones en todas las industrias, sectores económicos y regiones.



Para concluir, ofrecemos varias recomendaciones para maximizar el potencial de las inversiones en descarbonización para acelerar la recuperación del COVID-19 y contribuir a la reducción de las desigualdades socioeconómicas en Costa Rica. El análisis muestra que las nuevas inversiones en descarbonización por sí solas no proporcionarán las oportunidades necesarias a los grupos vulnerables y, de hecho, los tipos de puestos de trabajo necesarios para una transición verde son muy a menudo diferentes de las oportunidades de empleo actuales. Por ejemplo, un análisis del 2017 analiza la clasificación de los países en cuanto a su capacidad para generar y exportar productos verdes relacionados con muchas actividades de descarbonización, sitúa a Costa Rica en el puesto 65 de 122 países evaluados (Mealy y Teytelboym, 2017). Costa Rica debería considerar el desarrollo y la aplicación de políticas adicionales para facilitar la contratación y la formación de grupos vulnerables (trabajadores menos cualificados, grupos raciales/étnicos minoritarios y mujeres) a la hora de cumplir el requisito de empleo de la descarbonización.

A continuación, sugerimos que los resultados del empleo en todos los sectores se supervisen cuidadosamente a medida que se realicen las inversiones del PdD. Este seguimiento del empleo podría alimentar un programa que garantice que la creación de empleo a partir de la descarbonización cumpla con los objetivos específicos de recuperación en todos los sectores. Por ejemplo, podrían ser eficaces los programas educativos y de formación complementarios que pueden aumentar el efecto multiplicador de las inversiones de capital en el sector o las políticas fiscales que podrían crear o mantener nichos de mercado de alto valor en

el sector agrícola. También podrían ayudar otras políticas que reduzcan las barreras al empleo de mano de obra extranjera en el sector agrícola.

Recomendamos que Costa Rica desarrolle un marco analítico para identificar, medir y gestionar el cambio transformacional en toda la economía. La implementación exitosa del PdD requerirá que Costa Rica se adapte a las condiciones socioeconómicas, políticas, tecnológicas y muchas otras. Por ejemplo, la evolución de los costos de las diferentes tecnologías puede ofrecer diferentes áreas de oportunidad para la descarbonización. Del mismo modo, la baja disponibilidad de materiales y tecnologías críticas, como las baterías, podría hacer que algunos aspectos del PdD fueran muy poco óptimos. Este marco puede basarse en las sólidas capacidades del sistema universitario y los ministerios de Costa Rica, pero también requerirá una participación ciudadana sólida, diversa, accesible y culturalmente adecuada, especialmente en lo que respecta a los pueblos indígenas, los afrodescendientes y otras comunidades locales.

Los financiadores de nuevas investigaciones deben seguir fomentando que éstas no solo integren las dimensiones medioambientales y económicas de la descarbonización, sino que también aborden los efectos socioeconómicos y las oportunidades de la descarbonización. Esta investigación será fundamental para garantizar una transición económica justa, especialmente para los más vulnerables. En este sentido, el establecimiento de mecanismos participativos para el diseño de las políticas de descarbonización puede ayudar a garantizar la credibilidad y la legitimidad de las políticas de descarbonización.

Apéndice A

Detalles de la modelización del IEEM

Sectores y agregación del IEEM

El IEEM evalúa la actividad económica entre 39 sectores. Para comparar el empleo modelado por el IEEM con el reportado por el INEC, desarrollamos una agregación común, mostrada en el Cuadro A.1. Este cuadro también indica con un asterisco los sectores del IEEM que clasificamos como de baja y media cualificación.

Cuadro A.1. Agregación de sectores para la comparación de modelos y observaciones

Sectores agregados	Sectores censales incluidos	Elemento de la SAM del IEEM incluido
Agricultura, ganadería y pesca	Agricultura, ganadería y pesca	Arroz ^a Otra agricultura ^a Banano ^a Piña ^a Café ^a Silvicultura ^a Pesca ^a
Comercio, reparaciones, actividades profesionales y administrativas	Comercio y reparación Actividades profesionales y administrativas de apoyo	Comercio ^a Servicios profesionales ^a
Comunicación y servicios, administración pública y otros	Otros Administración pública Comunicación y otros servicios No especificado	Otros servicios Administración pública ^a
Construcción	Construcción	Construcción ^a
Educación y salud	Enseñanza y salud	Educación ^a Salud ^a
Finanzas	Intermediación financiera y de seguros	Servicios financieros ^a
Empleados de hogar	Hogares como empleadores	Servicios domésticos ^a
Hoteles y restaurants	Hoteles y restaurantes	Hoteles y restaurantes ^a
Industria manufacturera	Industria manufacturera	Minería Productos de arroz Alimentos Productos de café Bebidas y tabaco ^a Textiles y cuero ^a Petróleo refinado Plástico y caucho ^a Productos químicos Productos minerales, no metálicos Productos metálicos ^a Maquinaria y equipos Vehículos ^a Otra manufactura ^a Electricidad y gas Agua ^a Búnker Diesel Gasolina Otros combustibles ^a
Transporte y almacenamiento	Transporte y almacenamiento	Transporte ferroviario ^a Transporte terrestre de pasajeros ^a Taxis de transporte ^a Transporte de mercancías por mar y aire ^a Otros transportes ^a Telecomunicaciones Transporte de mercancías Transporte marítimo y aéreo de pasajeros

^a INDICA UN ELEMENTO DEL IEEM QUE HEMOS CLASIFICADO COMO SECTOR DE BAJA O MEDIA CUALIFICACIÓN. HEMOS CLASIFICADO TODOS LOS DEMÁS COMO SECTORES DE ALTA CUALIFICACIÓN.

Calibración del IEEM

El cuadro A.2 muestra la gama de parámetros de impactos sobre la productividad para cada subsector del IEEM y los valores para los tres casos de calibración. Obsérvese que los valores de los parámetros para la elasticidad del exceso de capacidad de capital sobre los parámetros salariales tienen efectos muy pequeños sobre los resultados de empleo y valor agregado.

Cuadro A.2. Rangos de parámetros para la calibración del IEEM

Sector	Variable IEEM	Mínimo	Objetivo de valor agregado	Objetivo equilibrado	Objetivo de empleo	Máximo
Agricultura, ganadería y pesca	ls_a-pinia (piña)	0.85	1.02	0.86	0.99	1.05
	ls_a-pesca (pescado)	0.85	1.03	0.96	0.89	1.05
	ls_a-otragr (otra agricultura)	0.85	1.01	0.99	0.93	1.05
	ls_a-for (silvicultura)	0.85	0.95	0.97	0.94	1.05
	ls_a-cafeenfruta (café)	0.85	1.00	0.99	0.99	1.05
	ls_a-banano (banano)	0.85	0.88	0.88	0.95	1.05
Comercio, reparaciones, actividades profesionales y administrativas	ls_a-svcprf (servicios profesionales)	0.85	0.87	0.85	0.93	1.05
	ls_a-comercio (comercio)	0.85	0.95	0.92	1.03	1.05
Comunicación y servicios, administración pública y otros	ls_a-com (telecomunicaciones)	0.85	0.91	1.00	0.98	1.05
	ls_a-otrsvc (otros servicios)	0.85	1.01	1.03	1.03	1.05
	ls_a-admpub (administración pública)	0.85	0.88	1.05	1.01	1.05
Construcción	ls_a-cns (construcción)	0.85	0.95	0.98	0.86	1.05
Educación y salud	ls_a-salud (asistencia sanitaria)	0.85	0.90	0.85	0.92	1.05
	ls_a-edu (educación)	0.85	0.98	0.99	0.97	1.05
Finanzas	ls_a-fin (finanzas)	0.85	0.95	1.01	0.99	1.05
Empleados de hogar	ls_a-domest (servicios domésticos)	0.85	0.88	1.04	0.96	1.05
Hoteles y restaurants	ls_a-hotelrest (hoteles y restaurantes)	0.85	0.86	0.87	1.00	1.05
Industria manufacturera	ls_a-vehiculos (vehículos)	0.85	1.01	1.01	0.93	1.05
	ls_a-texcuero (textil y cuero)	0.85	0.95	0.94	0.96	1.05
	ls_a-refpet (petróleo refinado)	0.85	0.98	0.85	1.04	1.05
	ls_a-quimicos (productos químicos)	0.85	0.91	0.88	0.87	1.05
	ls_a-prodminnomet (productos minerales, no metálicos)	0.85	0.91	0.86	0.88	1.05
	ls_a-prodmet (productos metálicos)	0.85	0.87	1.04	0.91	1.05
	ls_a-prodcafe (producción de café)	0.85	1.05	0.98	0.87	1.05
	ls_a-otrmnf (otra manufactura)	0.85	0.93	1.00	0.92	1.05
	ls_a-min (minería)	0.85	0.93	1.02	0.86	1.05
	ls_a-maq (maquinaria y equipo)	0.85	1.04	1.00	0.99	1.05
	ls_a-elegas (electricidad y gas)	0.85	0.94	0.92	0.96	1.05
	ls_a-cauchoplast (plástico y caucho)	0.85	1.01	0.95	0.86	1.05
	ls_a-bebtabs (bebidas y tabaco)	0.85	0.93	0.94	1.04	1.05
	ls_a-arrozlaborado (producción de arroz)	0.85	1.04	0.88	1.04	1.05
	ls_a-alimentos (alimentos)	0.85	0.92	1.03	0.90	1.05
	ls_a-agua (agua)	0.85	1.01	0.91	0.90	1.05
Transporte	ls_a-trnstierrapasajeros transporte terrestre de pasajeros)	0.85	0.89	0.95	0.96	1.05
	ls_a-trnsferrocarril	0.85	1.05	1.01	0.93	1.05
	ls_a-trnmarairecarga (transporte marítimo y aéreo de mercancías)	0.85	1.02	0.95	0.95	1.05
	ls_a-taxis (taxis)	0.85	0.95	1.04	1.03	1.05
	ls_a-otrtrns (otros transportes)	0.85	0.95	1.02	0.90	1.05
Elasticidades salariales del desempleo	Trabajadores altamente cualificados (Wages-eta_wf_f-lab-h)	-1.00	-0.09	-0.06	-0.05	-0.04
	Trabajadores medianamente cualificados (Wages-eta_wf_f-lab-m)	-1.00	-0.07	-0.06	-0.05	-0.04
	Trabajadores poco cualificados (Wages-eta_wf_f-lab-l)	-1.00	-0.09	-0.05	-0.10	-0.04

Apéndice B

Costos de inversión en descarbonización

Hemos tenido en cuenta tres fuentes de estimaciones de costos para el PdD: las incluidas en el estudio “Costos y beneficios de la descarbonización 2019” (Groves et al., 2020) y las de los estudios de South Pole realizados más recientemente (South Pole, 2019 y 2021). El Cuadro B.1 indica las líneas de acción para las que cada fuente proporciona estimaciones.

Cuadro B.1. Fuentes de las estimaciones de costos de descarbonización por línea de acción

Línea de acción	Estudio sobre los beneficios y costos de la descarbonización (Groves et al., 2020)	South Pole (2019 y 2021)
Transporte	✓ (OSeMOSYS)	✓
Electricidad	✓ (OSeMOSYS)	
Edificios	✓ (CR-IDPM)	
Industria	✓ (CR-IDPM)	
Economía circular	✓ (CR-IDPM)	
Agricultura	✓ (CR-IDPM)	✓
Ganado	✓ (CR-IDPM)	✓
Silvicultura	✓ (CR-IDPM)	✓

NOTA: CR-IDPM = MODELO DE RUTAS INTEGRADAS DE DESCARBONIZACIÓN DE COSTA RICA (SIGLAS EN INGLÉS); OSeMOSYS = SISTEMA DE MODELADO DE ENERGÍA DE CÓDIGO ABIERTO—COSTA RICA (SIGLAS EN INGLÉS).

Estimaciones de costos del CR-IDPM

El estudio “Costos y beneficios de la descarbonización” (Groves et al., 2020) desarrolló modelos sencillos de los sectores de la construcción, la industria, la economía circular, la agricultura, la ganadería y la silvicultura. Los costos utilizados en este análisis se estiman utilizando varios enfoques diferentes que se detallan en el Cuadro B.2. En algunos casos, la literatura académica proporciona estimaciones de costos en función de la reducción de emisiones de GEI por una actividad sectorial específica. En otros casos, extraemos estimaciones de fuentes costarricenses

que se relacionan más directamente con las acciones propuestas en el PdD. Estas estimaciones son gruesas y muy inciertas. El cuadro B.2 resume los tipos de costos contabilizados por sector en el CR-IDPM e indica los factores de costo que se multiplican por los factores de costo para estimar los costos.

En general, los costos no se estiman sobre la base de inversiones o programas específicos, sino que se basan en factores de costo aplicados a factores de costo específicos del sector. Las excepciones incluyen los costos de las mejoras de saneamiento definidas por AyA, 2016.

Cuadro B.2. Costos contabilizados en el CR-IDPM por línea de acción

Línea de acción	Costos contabilizados en el CR-IDPM	Factor de costos
Edificios	Costos de la mejora de la eficiencia y la electrificación de los hogares	Número de hogares
	Costos de la mejora de la eficiencia y la electrificación de los edificios comerciales	Valor comercial agregado
Industria	Costos de reducción de las emisiones de la fabricación de cemento	Producción de cemento
	Costos de la mejora de la eficiencia y la reducción de las emisiones de los productos industriales (como los refrigerantes)	Valor industrial
	Costos de la mejora de la eficiencia y la electrificación	Energía ahorrada en la proyección del PdD (en comparación con la proyección BAU)
Economía circular	Recolección de residuos sólidos	Cantidad de residuos generados
	Eliminación de residuos en vertederos	Cantidad de residuos depositados en vertederos
	Reciclaje y compostaje de residuos	Cantidad de residuos reciclados y compostados
	Añadir nuevas y/o rehabilitar las conexiones de alcantarillado urbano existentes y el saneamiento seguro rural	Número de hogares
	Aumentar el tratamiento de las aguas residuales	Costos agregados del plan de saneamiento distribuidos en el tiempo
Agricultura	Captura de metano en los vertederos	Toneladas de metano capturadas
	Programas de descarbonización de fincas cafetaleras	Número de fincas
	Descarbonización sin café	Cantidad de CO2e reducida
Ganado	Costo de la reducción de las emisiones de carbono a partir del ganado	Cantidad de CO2e reducida
Silvicultura	Costo de oportunidad de la madera no aprovechada	Cantidad de madera no aprovechada
	Costo de oportunidad del pastoreo no realizado	Cantidad de tierra no convertida en pastos
	Costo de oportunidad de la producción agrícola no realizada	Cantidad de tierra no convertida a la agricultura
	Aumentar la captación de carbono por parte de los bosques	Cantidad adicional de CO2e secuestrado

NOTA: CO2E = DÍOXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE.

Estimaciones de los costos de descarbonización del transporte por South Pole

El cuadro B.3 muestra las medidas específicas de transporte analizadas por South Pole, 2019.

Cuadro B.3. Medidas de transporte analizadas por South Pole, 2019

Transporte público

- Para 2022, ocho corredores de transporte público (TP) en funcionamiento.
- Al menos una modalidad de TP funciona con un sistema de pago electrónico integrado.
- Tren eléctrico de pasajeros licitado.
- Operación de autobuses eléctricos en al menos dos corredores de TP.
- Los contratos de concesión del TP incluyen objetivos de emisiones cero y de autobuses eléctricos.
- Diseñar la hoja de ruta del clúster nacional del hidrógeno.
- Tres municipalidades aplican prácticas de desarrollo orientado al tránsito.
- Para 2022, 16 cantones participan en el Programa de Carbono Neutralidad 2.0.
- En 2035, el 30% de la flota de TP será eléctrica.
- En 2050, el sistema de TP se convertirá en la primera opción de movilidad.
- En 2050, el 85% de la flota de TP será de cero emisiones.
- En 2050, los desplazamientos no motorizados aumentarán un 10%.

Transporte ligero y privado

- Se publican el Plan Nacional de Transporte Eléctrico y las leyes complementarias.
- Tres nuevas instituciones públicas adquieren flotas de cero emisiones.
- En 2022, funcionarán 69 centros de recarga rápida.
- Incorporación de un 5-10% de etanol en ambas gasolineras.
- Hoja de ruta para la producción y el uso del biodiésel.
- Etiquetado ecológico de la eficiencia de los vehículos diseñados.
- En 2035, el 30% de la flota de vehículos privados e institucionales será eléctrica.
- En 2050, el 95% de la flota vehicular privada e institucional será eléctrica.
- En 2025, la flota de motocicletas se estabilizará y pasará a ser de cero emisiones.
- Para 2050, se consolidarán nuevos modelos y esquemas de movilidad compartida.
- En 2050, el país contará con una amplia red de recarga eléctrica.

Transporte de mercancías

- Para 2022, establecer un proyecto piloto de logística de mercancías con parámetros de bajas emisiones.
- Tren Eléctrico Limonense de Carga en funcionamiento.
- Se desarrolla un plan para mejorar la eficiencia y reducir las emisiones en el sector de carga.
- Plan de mejora de la eficiencia del sector del transporte de mercancías (biocombustibles y gas licuado de petróleo-GLP).
- En 2030, el 20% de la flota de transporte de mercancías funcionará con GLP.
- En 2035, habrá modelos logísticos sostenibles consolidados en los principales puertos y zonas urbanas.
- En 2050, el transporte de mercancías será muy eficiente y habrá reducido las emisiones en un 20% respecto a las de 2018.

NOTA: GLP = GAS LICUADO DE PETRÓLEO; TP = TRANSPORTE PÚBLICO.

Vinculación de las inversiones en descarbonización con las existencias de capital del sector

El cuadro B.4 muestra cómo vinculamos las inversiones de capital para las diferentes líneas de acción del PdD (columnas) con los niveles de inversión privada, tal y como se representa en el IEEM en las diferentes actividades económicas (filas) de Costa Rica. Los valores de las celdas denotan la parte de los

costos totales de capital del PdD (cuyas estimaciones se muestran en el Cuadro 2.3 del Capítulo Dos) que se asigna a cada actividad económica indicada. Por ejemplo, para la línea de acción de transporte, el 67 % del total de los costos de capital del PdD se asigna por igual (16,7 %) a los sectores de transporte terrestre de pasajeros, transporte de taxis, otros transportes, vehículos, transporte marítimo y de mercancías, y transporte ferroviario. Esta distribución de las inversiones de capital en la economía se basa en la opinión de los expertos.

Cuadro B.4. Estimación de la cuota de inversión en descarbonización en diferentes líneas de acción y actividades económicas

	Línea de acción							
	Agricultura (%)	Edificios (%)	Electricidad (%)	Silvicultura (%)	Industria (%)	Ganado (%)	Transporte (%)	Residuos (%)
Banano	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Productos químicos	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	3,8
Productos de café	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0
Café	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comercio	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0
Construcción	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,5
Servicios domésticos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bebidas y tabaco	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0
Educación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Electricidad y gas	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Servicios financieros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pesca	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0
Alimentos	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	33,3	0,0	0,0
Salud	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hoteles y restaurantes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transporte terrestre de pasajeros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
Maquinaria y equipos	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	3,8
Productos metálicos	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0
Productos minerales no metálicos	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0
Minería	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0
Petróleo, refinado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otra agricultura	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Otra manufactura	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	3,8
Otros servicios	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8
Otros transportes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
Piña	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Plástico y caucho	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	3,8
Servicios profesionales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Administración pública	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transporte ferroviario	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
Arroz	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Productos de arroz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Transporte de mercancías por mar y aire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
Silvicultura	14,3	0,0	0,0	100,0	0,0	33,3	0,0	0,0
Telecomunicaciones	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Textiles y cuero	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0
Taxis de transporte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0
Vehículos	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	16,7	3,8
Agua	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,5

Apéndice C

Pertinencia de las acciones de descarbonización de la Contribución Nacionalmente Determinada para los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas

Las relaciones identificadas en el cuadro C.1 se basan en un análisis de la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (INDC) de 2015, encargado previamente por la Dirección de Cambio Climático con el apoyo de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional.²³ Ese esfuerzo utilizó la revisión de documentos, aumentada por entrevistas con expertos en la materia, para identificar las interacciones entre las acciones de la INDC y los ODS en una escala de 7 puntos desarrollada por Weitz et al., 2018. En aras de la simplicidad y la coherencia interna, evaluamos las interacciones entre las acciones de la NDC 2020 y los ODS en una escala binaria. Especificamos una relación siempre que el análisis de 2015 observaba una relación en acciones similares y, para las acciones que no tenían un análogo del 2015, cuando podíamos acordar una relación factible. Si no se pudo identificar un vínculo a través de un análogo del 2015 o a través de un consenso sobre una relación factible, no se especificó ninguna relación.

El cuadro C.1 enumera cada acción de la NDC y los ODS que determinamos que son relevantes para cada una. Los ODS son los siguientes:

- ODS 1: Fin de la pobreza
- ODS 2: Hambre cero
- ODS 3: Salud y bienestar
- ODS 4: Educación de calidad
- ODS 5: Igualdad de género
- ODS 6: Agua limpia y saneamiento
- ODS 7: Energía asequible y no contaminante
- ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico
- ODS 9: Industria, innovación e infraestructura
- ODS 10: Reducción de las desigualdades
- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles
- ODS 12: Producción y consumo responsables
- ODS 13: Acción por el clima
- ODS 14: Vida submarina
- ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres
- ODS 16: Paz, justicia e instituciones sólidas
- ODS 17: Alianzas para lograr los objetivos

²³ UNA VISUALIZACIÓN INTERACTIVA DE LOS RESULTADOS DE ESTE ANÁLISIS ESTÁ DISPONIBLE EN LÍNEA (KUMU, SIN FECHA).

Cuadro C.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible relevantes para cada acción de descarbonización de la Contribución Nacionalmente Determinada

Acción de la NDC	ODS relevantes
0 Liquidación justa, justicia social y climática	
0.1 Para el 2022 Costa Rica habrá oficializado su "Ciclo Nacional de Ambición", con el cual establece oficialmente las bases de un proceso continuo, iterativo e inclusivo que incorpora las diversas cosmovisiones y conocimientos y que se basa en la mejor ciencia disponible y que realiza los esfuerzos necesarios para incorporar adecuadamente a los grupos más vulnerables al cambio climático, para el seguimiento y actualización de sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas y su estrategia de largo plazo bajo el Acuerdo de París. Este Ciclo ayudará a actualizar las metas de los diferentes instrumentos, buscando la mejor estrategia para mantener la trayectoria de emisiones hacia la meta de descarbonización de 2050 y el presupuesto de emisiones definido en esta NDC para el periodo 2021 y 2030, así como la definición de metas y presupuestos de emisiones para periodos futuros, manteniendo el enfoque de justicia climática y social y de transición justa y las consideraciones del bienestar de las personas y los ecosistemas.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG4, SDG5, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15, SDG16, SDG17
0.2 Para 2022, Costa Rica habrá realizado un diagnóstico de los empleos verdes y azules en Costa Rica, que analice el estado de los empleos verdes en el país, incluyendo la identificación de los empleos verdes y azules vinculados a las principales cadenas de valor existentes y potenciales.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG4, SDG5, SDG8, SDG9, SDG10, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15
0.3 Para el 2022 Costa Rica habrá establecido un esquema de gobernanza de transición justa liderado por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), el Ministerio de Desarrollo Humano e Inclusión Social (MDHS) y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (MTSS) para los sectores contemplados en la NDC. Este esquema incluirá una comisión de trabajo entre ambos ministerios para lograr un entendimiento común de la transición justa y coordinar acciones conjuntas, así como espacios de diálogo permanentes y ad-hoc que permitan promover el diálogo social tripartito entre el gobierno, los representantes de los empleadores y de los trabajadores, así como un diálogo social amplio que integre a las mujeres y los jóvenes desde una perspectiva interseccional, a los Pueblos Indígenas y a las comunidades afrodescendientes de manera adecuada a las realidades y cosmovisiones de las diferentes comunidades y territorios.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG4, SDG5, SDG8, SDG9, SDG10, SDG12, SDG13
0.4 Para el año 2024, Costa Rica habrá desarrollado una estrategia de transición justa para el país, acompañada de una política nacional de empleos verdes y de los mecanismos de seguimiento y evaluación de los mismos, incluyendo el desarrollo e implementación de las funciones necesarias en el Sistema Nacional de Métricas de Cambio Climático (SINAMECC) para estimar el empleo verde, la evolución de la transición justa y el impacto de la acción climática sobre el empleo y los grupos vulnerables, así como para prever y anticipar los cambios en la demanda ocupacional provocados por la misma.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG4, SDG5, SDG8, SDG9, SDG10, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15
1 Movilidad y transporte	
1.1 Durante el periodo de cumplimiento de esta NDC, entrará en funcionamiento el tren eléctrico de pasajeros en la gran área metropolitana, impulsado por energía eléctrica renovable.	SDG1, SDG3, SDG8, SDG9, SDG10, SDG11, SDG13, SDG17
1.2 En 2021 se renovarán las concesiones de autobuses públicos con criterios de descarbonización, adaptación y resiliencia, incluyendo la intersectorialidad, el pago electrónico y la integración multimodal de los medios de transporte públicos y activos.	SDG1, SDG3, SDG8, SDG9, SDG10, SDG11, SDG13, SDG17
1.3 Durante el período de cumplimiento de esta NDC, el Tren Eléctrico Limonense de Carga (TELCA) estará en funcionamiento para el año 2022.	SDG8, SDG9, SDG12, SDG13
1.4 En 2030, al menos el 8% de la flota de transporte público del país será de cero emisiones.	SDG3, SDG9, SDG11, SDG13, SDG17
1.5 En 2030, la infraestructura se habrá ampliado y mejorado para aumentar los viajes de movilidad no motorizada (incluida la movilidad peatonal y en bicicleta) en al menos un 5% en comparación con la trayectoria actual.	SDG1, SDG3, SDG5, SDG8, SDG9, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG17
1.6 En 2025, el país habrá adoptado normas para migrar hacia una flota de motocicletas de emisiones cero y estabilizar el crecimiento de la flota de motocicletas.	SDG3, SDG11, SDG13, SDG17
1.7 En 2030, al menos el 8% de la flota de vehículos ligeros -privados e institucionales- será eléctrico.	SDG3, SDG11, SDG13, SDG17
1.8 En 2025 se habrá iniciado el establecimiento de modelos logísticos sostenibles en los principales puertos, zonas urbanas y centros de consolidación logística del país, en línea con el Plan Estratégico Nacional Costa Rica 2050.	SDG8, SDG9, SDG11, SDG12, SDG13, SDG17
1.9 Para 2030 el país habrá reducido significativamente su brecha digital y tecnológica, con especial énfasis en las poblaciones social y económicamente vulnerables, a través de un modelo solidario, considerando aspectos como la conectividad a Internet, el equipamiento y la apropiación digital. Esto será un habilitador para cerrar las brechas sociales y económicas a través de prácticas digitales, como el teletrabajo, el comercio electrónico y el turismo virtual (que reducen la necesidad de viajar), aumentando la eficiencia y el dinamismo económico nacional.	SDG1, SDG3, SDG4, SDG5, SDG8, SDG9, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG17

Cuadro C.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible relevantes para cada acción de descarbonización de la Contribución Nacionalmente Determinada

Acción de la NDC	ODS relevantes
2 Desarrollo y planificación del uso del suelo	
2.1 Para 2030, los criterios de adaptación se habrán incorporado a los diferentes instrumentos de planificación territorial, incluidos los planes de desarrollo regional, los planes reguladores cantonales y costeros, los planes directores y los planes generales de gestión de las áreas silvestres protegidas y los corredores biológicos, entre otros, con arreglo a las normas y competencias institucionales establecidas.	SDG3, SDG5, SDG6, SDG9, SDG10, SDG11, SDG13, SDG14, SDG15, SDG17
2.2 Para 2030, se habrán incorporado criterios de desarrollo orientados al transporte en diferentes instrumentos de planificación territorial, como el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, los planes de desarrollo regional para la ordenación del territorio y los planes reguladores cantonales y costeros, que se aplican de forma que se articulan los modos de movilidad sostenible con el modelo de ciudades compactas.	SDG1, SDG3, SDG8, SDG9, SDG10, SDG11, SDG13, SDG15, SDG17
3 Energía	
3.1 El objetivo aspiracional de esta contribución es alcanzar y mantener el 100% de generación eléctrica renovable para 2030. El país mantendrá la capacidad térmica necesaria para garantizar la fiabilidad del sistema, procurando eliminarla en cuanto haya otras alternativas técnica y económicamente viables.	SDG3, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG12, SDG13
3.2 Costa Rica se compromete a desarrollar, durante el período de implementación de esta contribución, una planificación intersectorial integrada del proceso de electrificación de la demanda energética, que incorpore las necesidades de los distintos sectores y la diversidad de fuentes de energía renovable disponibles en las distintas regiones del país.	SDG3, SDG7, SDG8, SDG9, SDG12, SDG13, SDG17
3.3 Para 2030 Costa Rica habrá desarrollado y/o actualizado las normas y regulaciones de eficiencia energética para las tecnologías de uso final (incluyendo, pero no limitado a, equipos de refrigeración y aire acondicionado, calderas, bombas de calor, vehículos, maquinaria y otros equipos de alto consumo energético) para asegurar la coherencia con la trayectoria de descarbonización del país para ser cero emisiones netas en 2050.	SDG7, SDG8, SDG9, SDG12, SDG13
3.4 Para 2030, las medidas de sustitución tecnológica y de eficiencia energética en los sectores de transporte de pasajeros, carga e industrial reducirán las emisiones de carbono negro en un 20% respecto a las emisiones de 2018.	SDG3, SDG7, SDG11, SDG12, SDG13
3.5 Para 2022, Costa Rica habrá desarrollado una estrategia para el desarrollo y la promoción del hidrógeno verde en el país.	SDG7, SDG8, SDG9, SDG12, SDG13, SDG17
3.6 Durante el periodo de aplicación de esta contribución, Costa Rica impulsará la elevación a rango de ley de la moratoria a la exploración y explotación de hidrocarburos en el territorio nacional.	SDG3, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15
4 Infraestructura y construcción	
4.1 El país incrementará el uso en las edificaciones de la madera, el bambú y otros materiales locales, incluyendo los de plantaciones de bosques gestionados de forma sostenible, hasta aumentar un mínimo del 10% en 2025 sobre la línea base de 2018. En este esfuerzo favorecerá los oficios y conocimientos tradicionales de estos materiales a través de su transferencia generacional, el reconocimiento y el diálogo con los conocimientos afines.	SDG1, SDG8, SDG9, SDG10, SDG12, SDG13, SDG15
4.2 Para 2030, el 100% de los nuevos edificios se diseñarán y construirán utilizando sistemas y tecnologías de bajas emisiones y resistentes bajo parámetros bioclimáticos.	SDG3, SDG9, SDG11, SDG12, SDG13, SDG15
4.3 Durante el período de implementación de esta contribución, el país incorporará criterios de adaptación al cambio climático en las normas y directrices para la inversión pública, con el fin de asegurar su solidez frente a los impactos climáticos.	SDG6, SDG7, SDG9, SDG11, SDG12, SDG13
4.4 Para 2030 se habrán desarrollado aplicaciones de directrices con criterios de adaptación, esfuerzos de articulación institucional y mejoras en la capacidad de respuesta, entre otros, para garantizar la continuidad de los servicios públicos vitales (salud, educación, agua y saneamiento, energía, transporte) ante eventos hidrometeorológicos extremos.	SDG3, SDG4, SDG5, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG11, SDG13
5 Industria, comercio y servicios	
5.1 En 2030, el área temática de industria, comercio y servicios contará con modelos productivos innovadores de "la cuna a la tumba" o con un enfoque de economía circular en las principales cadenas productivas de la agroindustria, los servicios, la construcción y la economía creativa y cultural, entre otras.	SDG1, SDG2, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG11, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15, SDG17
5.2 Durante el período de implementación de esta contribución, Costa Rica creará y habrá iniciado la implementación de objetivos y metas basados en la ciencia y alineados con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas y el Plan Nacional de Descarbonización para las actividades productivas de los sectores de la industria y el comercio -servicios que generan el mayor impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero.	SDG8, SDG9, SDG12, SDG13

Cuadro C.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible relevantes para cada acción de descarbonización de la Contribución Nacionalmente Determinada

Acción de la NDC	ODS relevantes
5 Industria, comercio y servicios	
5.3 Para el año 2030 se reportarán las acciones y resultados concretos en mitigación y adaptación al cambio climático de las empresas y cadenas de valor de los productos de mayor impacto en las emisiones de gases de efecto invernadero, a través del programa de neutralidad de carbono del país y del sistema nacional de métricas de cambio climático.	SDG12, SDG13
5.4 Costa Rica confirma los compromisos establecidos en la Enmienda de Kigali del Protocolo de Montreal para la reducción progresiva de los hidrofluorocarbonos (HFC) y la promoción de refrigerantes de bajo poder de calentamiento global.	SDG9, SDG13
5.5 En 2030 se habrán creado las condiciones necesarias para promover la innovación, la inversión, la ecocompetitividad y la resiliencia de la economía ante los efectos adversos producidos por el cambio climático.	SDG8, SDG9, SDG11, SDG12, SDG13
6 Gestión integrada de residuos	
6.1 En 2025, al menos diez municipios aplicarán el plan nacional de compostaje.	SDG3, SDG6, SDG11, SDG12, SDG13, SDG17
6.2 Para 2030, se alcanzará una cobertura de alcantarillado sanitario de al menos el 50% en las zonas con alta densidad de población, incorporando criterios de resiliencia al cambio climático.	SDG3, SDG5, SDG6, SDG9, SDG10, SDG11, SDG13
6.3 En el año 2030, al menos el 50% de las aguas residuales de las zonas de alta densidad de población recibirán tratamiento.	SDG3, SDG5, SDG6, SDG9, SDG10, SDG11, SDG13, SDG14, SDG15
6.4 En los dos primeros años del periodo de implementación de esta NDC, Costa Rica lanzará su instrumento de política pública para la promoción de la economía circular.	SDG1, SDG5, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG10, SDG12, SDG13
6.5 Durante los dos primeros años de implementación de esta NDC, Costa Rica habrá publicado e iniciado la implementación de sus instrumentos de política pública, como el Plan de Acción para la Gestión Integral de Residuos Sólidos 2021-2026 y el Plan Nacional de Compostaje 2020-2050, articulando los esfuerzos de reducción de emisiones, con un enfoque de transformación hacia la economía circular y la bioeconomía.	SDG3, SDG11, SDG12, SDG13
7 Agrícola	
7.1 En 2030, las cadenas de valor del café, la ganadería, la caña de azúcar, el arroz y el banano aplicarán sistemas de producción con bajas emisiones de gases de efecto invernadero tanto en las fincas como en las fases de transformación.	SDG2, SDG6, SDG7, SDG8, SDG12, SDG13, SDG15
7.2 En 2025, el país promoverá un sistema de economía circular para las fincas agrícolas, considerando integralmente el proceso de biodigestión y la recarbonización del suelo mediante el uso de tecnologías para aumentar los niveles de carbono orgánico del suelo (COS), entre otros.	SDG2, SDG7, SDG12, SDG13, SDG15
7.3 En 2030, el 70% del hato ganadero y el 60% de la superficie dedicada a la ganadería aplicarán sistemas de producción con bajas emisiones.	SDG2, SDG8, SDG12, SDG13, SDG15
7.4 Para el año 2026, se habrá desarrollado un estudio sobre los impactos derivados del cambio climático en los sistemas de producción agrícola y pesquera, incluyendo los efectos en la sanidad agrícola, y cuyos resultados sean compartidos de forma adecuada a las realidades y cosmovisiones de las diferentes comunidades.	SDG2, SDG3, SDG4, SDG10, SDG13
7.5 En 2024, el sector agrícola tendrá su propio plan sectorial de adaptación al cambio climático en ejecución.	SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG12, SDG13, SDG15
7.6 Para 2030, se producirá una reducción de la superficie total de pastos a un ritmo anual del 1% y un aumento de la superficie de pastos con buena gestión a un ritmo del 1 al 2% anual sobre la tendencia de la línea de base.	SDG12, SDG13, SDG15
7.7 Para 2030, las prácticas adaptativas y resilientes se habrán incorporado a los sistemas de producción agrícola, mediante directrices técnicas de resiliencia, certificación y formación.	SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG9, SDG12, SDG13, SDG15
7.8 Para 2022 se habrán desarrollado las "guías alimentarias adaptadas" en dos territorios del país con mapas e información que promuevan el consumo de productos agrícolas y alimentarios autóctonos y tradicionales de temporada, destacando su valor nutricional y su contribución a la protección del patrimonio cultural y a la reducción de las emisiones y la inseguridad alimentaria.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG4, SDG5, SDG8, SDG10, SDG12, SDG13

Cuadro C.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible relevantes para cada acción de descarbonización de la Contribución Nacionalmente Determinada

Acción de la NDC	ODS relevantes
8 Bosques y biodiversidad terrestre	
8.1 Durante el período de implementación de esta contribución, Costa Rica se compromete a promover las soluciones basadas en la naturaleza como un pilar central de su acción climática y a incluirlas en sus políticas públicas relacionadas con el cambio climático.	SDG3, SDG6, SDG11, SDG13, SDG14, SDG15, SDG16, SDG17
8.2 Para el año 2030, Costa Rica habrá gestionado acciones, incluyendo el fortalecimiento del sistema de conservación cultural indígena, que le permitan mantener o aumentar la capacidad de captura y/o reducción de emisiones de los ecosistemas terrestres como los ecosistemas forestales, agroforestales y turberas, entre otros.	SDG6, SDG13, SDG15
8.3 Para el año 2030, Costa Rica habrá mantenido y mejorado el programa de Pago por Servicios Ambientales, incluyendo otros servicios y ecosistemas no cubiertos hasta el momento, incluyendo de forma prioritaria los suelos, las turberas y otros ecosistemas con alto potencial de secuestro de carbono, identificando e incrementando las fuentes de financiación.	SDG1, SDG2, SDG6, SDG8, SDG9, SDG13, SDG15, SDG17
8.4 En 2030, el país aumentará y mantendrá su cobertura forestal hasta el 60%, mientras este tipo de cobertura no compita con el sector agrícola.	SDG6, SDG8, SDG13, SDG15
8.5 En 2030, el país mantendrá una tasa de deforestación cero en los bosques maduros.	SDG6, SDG13, SDG15
8.6 Para el año 2030, se habrá promovido la adaptación basada en los ecosistemas dentro y fuera del patrimonio natural del estado, a través de la conservación de la biodiversidad en corredores biológicos, reservas privadas, territorios indígenas, fincas agrícolas y la gestión integral del patrimonio natural y cultural, entre otros.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG9, SDG10, SDG11, SDG13, SDG15
8.7 Para 2030, la aplicación de sistemas silvopastorales y agroforestales completos aumentará en 69.500 hectáreas.	SDG2, SDG3, SDG6, SDG8, SDG12, SDG13, SDG15
8.8 De aquí a 2030, se habrán intervenido 1.000.000 de hectáreas de cubierta forestal, incluidos los bosques de crecimiento secundario, para evitar la degradación del suelo y favorecer la biodiversidad.	SDG3, SDG6, SDG13, SDG15
8.9 Para el año 2030, Costa Rica ejecuta los Planes Ambientales Territorial Forestales Territoriales, en conjunto con los territorios indígenas, como instrumento para la implementación de las medidas establecidas en la estrategia nacional REDD+, construida a través del proceso de consulta realizado de acuerdo con el marco establecido para ello en la legislación nacional e internacional.	SDG1, SDG5, SDG6, SDG8, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG15, SDG17
9 Recursos oceánicos e hídricos	
9.1 En 2022, el 30% de nuestro océano estará bajo algún régimen de protección oficial.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG5, SDG8, SDG12, SDG13, SDG14, SDG16, SDG17
9.2 En 2030 se habrá promovido la seguridad y sostenibilidad del agua frente al cambio climático, así como la gestión adecuada e integrada de las cuencas hidrográficas, mediante la protección y vigilancia de las fuentes.	SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG7, SDG11, SDG12, SDG13, SDG15, SDG16, SDG17
9.3 Como ambición general de su objetivo de carbono azul, Costa Rica seguirá liderando la conservación, el uso responsable y la restauración de los humedales costeros, profundizando en el conocimiento científico de los servicios ecosistémicos que proporcionan estos hábitats, y tomará medidas para proteger y restaurar mejor estos espacios en el futuro.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15
9.4 Durante el periodo de implementación de esta contribución, Costa Rica se compromete a mejorar la protección y conservación de los ecosistemas de carbono azul existentes.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15
9.5 El país protegerá y conservará el 100% de los humedales costeros incluidos y reportados en el Inventario Nacional de Humedales (en el periodo 2016-2018) para el año 2025 y aumentará la superficie de humedales estuarinos registrados en al menos un 10% para el año 2030, con el fin de proteger y conservar estos ecosistemas.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG10, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15
9.6 Costa Rica se asegurará de que las zonas de humedales costeros se gestionen y supervisen de forma eficaz y seguirá desarrollando mecanismos para continuar con el uso comunitario sostenible de las zonas de manglares clave para los medios de vida locales y la sostenibilidad.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG10, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15

Cuadro C.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible relevantes para cada acción de descarbonización de la Contribución Nacionalmente Determinada

Acción de la NDC	ODS relevantes
9 Recursos oceánicos e hídricos	
9.7 Costa Rica aspira a detener o revertir la pérdida neta de humedales costeros para 2030, abordando los principales motores de la deforestación y la degradación que amenazan la propia existencia, salud y vitalidad de los humedales costeros, según el Inventario Forestal Nacional.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG10, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15
9.8 Para el año 2025 y en el marco de la restauración de los ecosistemas de carbono azul, Costa Rica se compromete a restaurar las áreas de humedales costeros prioritarias, identificadas en el plan de implementación de la Estrategia Nacional de Restauración de Paisajes, con un porcentaje adicional de área establecido por la estrategia para el año 2030.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG10, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15
9.9 En el marco de la restauración de los ecosistemas de carbono azul, Costa Rica se compromete a garantizar que estas zonas de humedales costeros priorizadas se gestionen y supervisen de forma eficaz, incluso mediante la integración con los planes de gestión existentes. Costa Rica continuará desarrollando mecanismos que permitan una gestión comunitaria sostenible de las zonas de manglares clave para la subsistencia y los medios de vida locales.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG10, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15
9.10 Costa Rica se compromete a explorar mecanismos innovadores de financiación de la conservación, incluida la posible ampliación de los modelos de Pago por Servicios Ambientales terrestres, sujeta a mejoras, para apoyar la implementación de los objetivos de carbono azul.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG10, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15
9.11 Costa Rica explorará el potencial de las inversiones público-privadas para apoyar la protección y restauración de los manglares.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG10, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15, SDG17
9.12 Costa Rica se compromete a promover las actividades pesqueras sostenibles, incluidos los planes de maricultura, el valor agregado de la pesca artesanal y tradicional, y los planes de ordenación del espacio marino para promover el desarrollo de una economía azul.	SDG1, SDG2, SDG8, SDG10, SDG12, SDG13, SDG14
10 Acción para el empoderamiento climático	
10.1 En los dos primeros años del período de implementación de esta contribución, estará en funcionamiento una estrategia nacional de empoderamiento climático con acciones de educación, formación, sensibilización social, acceso a la información, participación ciudadana y cooperación internacional. Esta estrategia se creará de forma inclusiva y participativa, incluso con los sectores de la cultura y la educación, y seguirá las mejores prácticas internacionales para su creación, incluidas las de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Esta estrategia tendrá indicadores y métricas específicas, propondrá propuestas de financiamiento, incluirá de manera central a los jóvenes, al Consejo Consultivo Ciudadano de Cambio Climático, a los Pueblos Indígenas y a las comunidades afrodescendientes, cuyas cosmovisiones, tradiciones y conocimientos son invaluable para informar un desarrollo nacional verdaderamente sostenible.	SDG4, SDG5, SDG8, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG16, SDG17
10.2 Durante el periodo de implementación de esta contribución, el país revisará los planes de estudio en el primer y segundo ciclo educativo para incluir o ampliar el material sobre cambio climático, transición justa y empleo verde, y creará alianzas entre los actores clave del sector educativo formal y no formal -incluyendo el Ministerio de Educación Pública, las organizaciones de la sociedad civil y las organizaciones comunitarias que tienen la capacidad de implementar programas de educación dirigidos a la ciudadanía en general- y creará un proceso con las universidades públicas y privadas para incluir en sus programas o fortalecer los contenidos relacionados con el cambio climático y la formación de competencias para el empleo verde con base en los requerimientos profesionales previstos.	SDG1, SDG3, SDG4, SDG5, SDG8, SDG10, SDG12, SDG13, SDG16, SDG17
10.3 Durante el período de implementación de esta contribución, el país desarrollará programas de formación específicos para mujeres, jóvenes, afrodescendientes, pueblos indígenas y otros grupos históricamente excluidos del sector laboral, con el fin de facilitar el acceso a los empleos verdes, incluyendo áreas como la de las energías renovables, la agricultura regenerativa y de precisión, la construcción sostenible y la recuperación de activos valiosos, en las que suelen estar subrepresentados.	SDG1, SDG3, SDG4, SDG5, SDG7, SDG8, SDG9, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG16
10.4 Durante el período de implementación de esta contribución, el país habrá implementado acciones de comunicación, participación y empoderamiento de los ciudadanos para promover la integración de las perspectivas de los diferentes grupos, incluyendo a los jóvenes, los Pueblos Indígenas y la población afrodescendiente de manera adecuada a las realidades y cosmovisiones de las diferentes comunidades.	SDG3, SDG4, SDG5, SDG8, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG16, SDG17
10.5 Para 2030, las capacidades en materia de mitigación y adaptación al cambio climático de los responsables de la toma de decisiones en los distintos niveles de gobierno, así como de los líderes comunitarios y los jóvenes, se habrá reforzado de forma adecuada a las realidades y cosmovisiones de las distintas comunidades.	SDG3, SDG5, SDG6, SDG7, SDG8, SDG10, SDG11, SDG13, SDG17

Cuadro C.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible relevantes para cada acción de descarbonización de la Contribución Nacionalmente Determinada

Acción de la NDC	ODS relevantes
10 Acción para el empoderamiento climático	
10.6 Para 2030, se habrán incorporado acciones de sensibilización y capacitación para los responsables de la toma de decisiones, haciendo hincapié en el modelo de innovación de triple hélice para promover el desarrollo económico y social a través de la interacción del sector empresarial, el sector público y el sector académico para el desarrollo de una economía inclusiva, descarbonizada y resiliente.	SDG4, SDG8, SDG9, SDG11, SDG12, SDG13, SDG17
10.7 Para 2030, se habrá promovido la gestión y la participación comunitaria en la adaptación para reducir la vulnerabilidad de las comunidades al cambio climático.	SDG3, SDG5, SDG6, SDG7, SDG11, SDG13
10.8 Durante el período de implementación de esta contribución, el país realizará acciones de comunicación y participación ciudadana alineadas con la Estrategia Nacional de Producción y Consumo Sostenibles para reducir el consumismo, específicamente de productos de consumo individual con alta huella de carbono.	SDG5, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG12, SDG13
10.9 A partir de 2021, el país desarrollará espacios de diálogo y participación, tanto virtuales como presenciales, para grupos especialmente vulnerables al cambio climático, como la comunidad afrodescendiente, los grupos organizados de mujeres, los jóvenes, la comunidad transexual, los pueblos indígenas, las personas con discapacidad y las personas mayores, de forma adecuada y accesible a las realidades, cosmovisiones y tradiciones de las diferentes comunidades y poblaciones.	SDG4, SDG5, SDG10, SDG13, SDG16, SDG17
10.10 A partir de 2022, el país ha generado un Plan para la Integración de los Jóvenes en la Acción Climática.	SDG5, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG16, SDG17
10.11 En 2024, se reforzarán las estructuras para la incorporación de los jóvenes y los niños en las acciones para el empoderamiento climático, incluyendo el establecimiento de un Foro Anual para la Juventud sobre la Acción Climática como parte del eje de acción climática de la Política Pública de la Persona Joven 2020-2024.	SDG5, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG16, SDG17
11 Transparencia y mejora continua	
11.1 Para el año 2022 Costa Rica ha implementado el sistema de seguimiento para monitorear el progreso de la NDC, la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la Comunicación sobre Adaptación, el Plan Nacional de Adaptación y el Plan Nacional de Descarbonización, permitiendo el acceso a los datos de manera abierta.	SDG3, SDG5, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG12, SDG13, SDG17
11.2 Para 2022, Costa Rica habrá establecido procesos y arreglos institucionales que le permitan tener una capacidad permanente de análisis, prospección y publicación técnica independiente sobre la acción climática.	SDG3, SDG5, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG12, SDG13, SDG17
11.3 Para 2030, el país monitoreará los indicadores necesarios para garantizar la igualdad de género y el empoderamiento de la comunidad afrodescendiente, los grupos organizados de mujeres, los jóvenes, la comunidad transexual, los pueblos indígenas, las personas con discapacidad y los adultos mayores en la agenda climática en los sectores de acción.	SDG5, SDG8, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG17
11.4 Para 2030, el país contará con datos diferenciados sobre la realidad de los grupos históricamente excluidos y más vulnerables a los efectos del cambio climático, incluyendo al menos a la comunidad afrodescendiente, grupos organizados de mujeres, jóvenes, comunidad transexual, Pueblos Indígenas, personas con discapacidad y adultos mayores.	SDG5, SDG8, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG17
11.5 Para 2030, se han creado plataformas para facilitar el acceso a la información y los servicios climáticos a todos los públicos, utilizando un lenguaje y unos ejemplos pertinentes y adecuados a las diferentes realidades y cosmovisiones del país.	SDG4, SDG5, SDG8, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG17
11.6 Como acción de apoyo transversal, Costa Rica contabilizará los flujos (emisiones y absorciones) de gases de efecto invernadero de los humedales costeros mediante la integración en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero y la armonización con otros sistemas de medición, notificación y verificación, como REDD+, utilizando las directrices más robustas de buenas prácticas de gases de efecto invernadero del IPCC [Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático] al menos en 2024, cuando presente el primer informe bienal de transparencia, dadas las circunstancias especiales para los países en desarrollo que otorga el artículo 13 del Acuerdo de París.	SDG13, SDG16
11.7 Para 2030, el país, con el apoyo del Consejo Científico del Cambio Climático (4C), habrá implementado políticas para promover la investigación científica, la recopilación sistemática de datos y el análisis actual y prospectivo de la información sobre riesgos, impactos, pérdidas y daños debidos a las amenazas hidrometeorológicas.	SDG4, SDG6, SDG9, SDG11, SDG13, SDG14, SDG15, SDG17
11.8 Para 2030, el país contará con una política de datos climáticos abiertos, tanto del sector público como del privado, que facilite su generación, acceso y uso para la toma de decisiones en todos los sectores.	SDG4, SDG5, SDG6, SDG8, SDG9, SDG11, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15, SDG16, SDG17
11.9 En 2030, se habrán reforzado los conocimientos, el seguimiento y la respuesta de los servicios de vigilancia sanitaria en la salud pública.	SDG2, SDG3, SDG5, SDG11, SDG13, SDG16

Cuadro C.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible relevantes para cada acción de descarbonización de la Contribución Nacionalmente Determinada

Acción de la NDC	ODS relevantes
11 Transparency and continuous improvement	
11.10 Para el año 2030 se habrá consolidado el Sistema Nacional de Monitoreo Forestal, incluyendo la plataforma del Sistema Nacional de Monitoreo de Coberturas y Usos del Suelo y Ecosistemas (SIMOCUTE) y su vinculación con el Sistema Nacional de Medición del Cambio Climático (SINAMECC) y otros sistemas nacionales de reporte ambiental y sus salvaguardas.	SDG2, SDG6, SDG13, SDG15
12 Finanzas	
12.1 Para 2030, Costa Rica habrá implementado al menos un instrumento de reforma fiscal verde consistente con el camino necesario para la descarbonización.	SDG3, SDG8, SDG12, SDG13, SDG17
12.2 Para 2025, el país habrá desarrollado las herramientas, los instrumentos, la normativa y los incentivos para acompañar al sector financiero en el análisis, la divulgación y la gestión de los riesgos e impactos del cambio climático en su sector.	SDG3, SDG8, SDG12, SDG13, SDG17
12.3 Movilizar el sistema financiero, incluido el sistema bancario de desarrollo, para que en 2030 haya productos financieros en el mercado que apoyen la descarbonización y la resiliencia.	SDG3, SDG8, SDG12, SDG13, SDG17
12.4 Costa Rica se ha comprometido a reforzar los instrumentos financieros, como el pago por servicios ambientales, las regalías y otros instrumentos de precios del carbono, así como los seguros y los instrumentos arancelarios y fiscales, para financiar las necesidades de adaptación y mitigación.	SDG3, SDG8, SDG12, SDG13, SDG17
12.5 Costa Rica se compromete a identificar las acciones climáticas en los ejercicios presupuestarios anuales, con el fin de contar con medidas de protección financiera frente a los impactos de la variabilidad y el cambio climático.	SDG3, SDG8, SDG13, SDG17
12.6 Para 2022 Costa Rica publicará el primer análisis de inversión del Plan Nacional de Descarbonización y el Plan de Adaptación (aún por entregarse), que se actualizará cada cinco años.	SDG3, SDG8, SDG13, SDG17
12.7 Para 2024 se han incorporado criterios de infraestructuras sostenibles, descarbonizadas y resilientes que promueven la creación de empleo verde para priorizar la inversión pública, en línea con el Plan Estratégico Nacional 2050.	SDG3, SDG5, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13
12.8 Durante el periodo de ejecución de esta NDC, Costa Rica habrá desarrollado un instrumento de apoyo financiero con el sistema bancario nacional para promover la transición energética.	SDG7, SDG8, SDG9, SDG12, SDG13, SDG17
12.9 Para el año 2024 se habrá puesto en marcha el Mecanismo de Compensación Costarricense (MCCR) como sucesor del Mercado Doméstico de Carbono, con el objetivo de apoyar y facilitar la movilización de fondos, principalmente nacionales, en pos de la descarbonización del país mediante la generación de unidades de compensación costarricenses generadas por proyectos, programas de actividades o actividades incorporadas a un programa, que reduzcan o secuestren emisiones de gases de efecto invernadero en el territorio nacional.	SDG5, SDG7, SDG8, SDG9, SDG12, SDG13, SDG17
13 Políticas, estrategias y planes sobre el cambio climático	
13.1 En 2021, Costa Rica publicará la Estrategia Económica Territorial para una Economía Inclusiva y Descarbonizada 2020-2050 y el Plan Estratégico Nacional 2050 como instrumentos de planificación a largo plazo orientados a lograr un desarrollo económico inclusivo y descarbonizado.	SDG1, SDG2, SDG3, SDG4, SDG5, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15, SDG16, SDG17
13.2 El país se compromete a realizar las gestiones necesarias durante el período de vigencia de esta NDC para buscar la ratificación del Acuerdo Regional sobre Acceso a la Información, Participación Pública y Acceso a la Justicia en Materia Ambiental en América Latina y el Caribe (Acuerdo Escazú) y las formas de implementación con la normativa nacional.	SDG13, SDG16, SDG17
13.3 Para 2030, el Programa de Pago por Servicios Ambientales, y otros instrumentos de precio del carbono y de carácter fiscal y arancelario, habrán desarrollado nuevos mecanismos de financiación para la adaptación y mitigación al cambio climático en línea con la estrategia nacional REDD+.	SDG1, SDG2, SDG5, SDG6, SDG8, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG15
13.4 En 2022 se habrán establecido las directrices y se pondrá en marcha el Fondo de Desarrollo Sostenible Inclusivo con un capital inicial de 1,2 millones de dólares para promover el reconocimiento financiero de los espacios productivos de las mujeres rurales y su contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático.	SDG1, SDG2, SDG5, SDG8, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG15

Cuadro C.1. Objetivos de Desarrollo Sostenible relevantes para cada acción de descarbonización de la Contribución Nacionalmente Determinada

Acción de la NDC	ODS relevantes
13 Políticas, estrategias y planes sobre el cambio climático	
13.5 En 2021, la implementación de la Estrategia Nacional de Bioeconomía de Costa Rica 2020-2030 comenzará a cimentar una Costa Rica con producción sostenible de alto valor agregado en todas sus regiones y biociudades emergentes, basada en el uso justo y equitativo de su biodiversidad, el uso circular de la biomasa y el avance biotecnológico del país como sociedad del conocimiento.	SDG1, SDG2, SDG4, SDG5, SDG6, SDG7, SDG8, SDG9, SDG11, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15, SDG17
13.6 En 2021 Costa Rica habrá incorporado al Consejo Técnico Interministerial de Cambio Climático al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, al Ministerio de Desarrollo Humano e Inclusión, al Ministerio de Educación Pública y al Ministerio de Cultura y Juventud, estableciendo agendas de cooperación específicas con cada uno de ellos.	SDG3, SDG4, SDG5, SDG8, SDG10, SDG11, SDG12, SDG13, SDG16, SDG17
13.7 Para 2022, se habrá formulado, aprobado y puesto en marcha el Plan de Acción de la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático (Plan Nacional de Adaptación).	SDG3, SDG5, SDG6, SDG8, SDG9, SDG11, SDG12, SDG13, SDG14, SDG15, SDG17
13.8 A partir de 2022, se está aplicando el Plan de Gestión de Riesgos de Catástrofes 2021-2025.	SDG3, SDG5, SDG9, SDG11, SDG13
13.9 Para 2022, se habrán elaborado planes de acción para las seis regiones socioeconómicas del país de forma participativa con los consejos de desarrollo regional y sus comités intersectoriales regionales y considerando sus prioridades, donde se identifican las medidas de adaptación prioritarias para cada región, así como los acuerdos institucionales necesarios para su implementación.	SDG3, SDG5, SDG6, SDG9, SDG11, SDG13, SDG14, SDG15, SDG16, SDG17
13.10 Para 2030, se han incorporado criterios y directrices de adaptación en los instrumentos de planificación sectorial, regional y local de la ordenación territorial, marina y costera, a diferentes escalas.	SDG3, SDG5, SDG6, SDG9, SDG11, SDG13, SDG14, SDG15
13.11 Costa Rica iniciará en 2022 la implementación de su Plan de Acción de Igualdad de Género y Cambio Climático en el marco de la Política Nacional para la Igualdad Efectiva entre Mujeres y Hombres, el Plan Nacional de Adaptación y el Plan Nacional de Descarbonización y la estrategia nacional REDD+, incluyendo la formación y capacitación sobre el impacto diferenciado del cambio climático por condición de género en las mujeres y la población de la diversidad sexual, especialmente las poblaciones históricamente excluidas desde una perspectiva interseccional, las instituciones que trabajan con el cambio climático y particularmente para los tomadores de decisiones que trabajan directamente con la población.	SDG5, SDG8, SDG10, SDG11, SDG13
13.12 Costa Rica mantendrá su posición de liderazgo en la Coalición de Alta Ambición por la Naturaleza y las Personas como foro estratégico para promover las sinergias entre la acción climática y la protección de la biodiversidad.	SDG13, SDG15, SDG17
13.13 Costa Rica continuará su posición de liderazgo con los Principios de San José para la Alta Ambición e Integridad en los Mercados Internacionales de Carbono buscando generar un impulso para lograr un resultado de alta ambición para el Artículo 6 del Acuerdo de París.	SDG13, SDG17

Abreviaturas

BAU	Un escenario invariable, sin cambios (por sus siglas en inglés, Business-as-usual)
BCCR	Banco Central de Costa Rica
CO ₂ e	Dióxido de carbono equivalente
COVID-19	Enfermedad por coronavirus 2019
CR-IDPM	Modelo de Vías Integradas de Descarbonización de Costa Rica
PIB	Producto interno bruto
GEI	Gases de efecto invernadero
IEEM	Plataforma de Modelación Económico-Ambiental Integrada
FMI	Fondo Monetario Internacional
INDC	Contribución prevista a nivel nacional
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
NDC	Contribución nacionalmente determinada
PdD	Plan Nacional de Descarbonización de Costa Rica
OSeMOSYS	Sistema de modelización energética de código abierto-Costa Rica
SDG	Objetivo de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
SAM	Matriz de contabilidad social
USD	Dólar estadounidense

Referencias

- Acemoglu, Daron, y James A. Robinson, *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity and Poverty*, Londres: Profile Books, 2012.
- Acemoglu, Daron, y James A. Robinson, *The Narrow Corridor: Cómo luchan las naciones por la libertad*, Londres: Penguin Random House UK, 2019.
- Aghion, Philippe, Jing Cai, Mathias Dewatripont, Luosha Du, Ann Harrison y Patrick Legros, "Industrial Policy and Competition", *American Economic Journal: Macroeconomía*, Vol. 7, N° 4, octubre de 2015, pp1.32.
- ayA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alacantillados), *Plan Nacional de Inversiones en Saneamiento, 2016-2045*, San José, Costa Rica, 2016.
- Banco Central de Costa Rica, "Cuenta Satélite de Turismo", página web, sin fecha. A partir del 27 de diciembre de 2021: <https://www.bccr.fi.cr/indicadores-economicos/cuenta-sat%C3%A9lite-de-turismo>
- Banco Central de Costa Rica, "Programa Macroeconómico 2021-2022", aprobado por la Junta Directiva del BCCR en el artículo 9 del acta de la sesión extraordinaria 5982-2021, San José, Costa Rica, 27 de enero de 2021a.
- Banco Central de Costa Rica, "BCCR corrige al alza estimaciones de crecimiento para 2020 y 2021", comunicado de prensa, San José, Costa Rica, 30 de abril de 2021b.
- Banerjee, Onil, y Martin Cicowiez, *The Integrated Economic-Environmental Modeling Platform (IEEM)*, IEEM Platform Technical Guides: User Guide, IDB Technical Note No. 01843, Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, enero de 2020a.
- Banerjee, Onil, y Martin Cicowiez, *The Integrated Economic-Environmental Modeling (IEEM) Platform*, IEEM Platform Technical Guides: IEEM Mathematical Statement, IDB Technical Note No. 01842, Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, marzo 2020b.
- Banerjee, Onil, Martin Cicowiez, Mark Horridge y Renato Vargas, "A Conceptual Framework for Integrated Economic-Environmental Modeling", *Journal of Environment & Development*, Vol. 25, No. 3, 2016, pp. 276-305.
- Banerjee, Onil, Martin Cicowiez, Renato Vargas y Mark Horridge, *Construction of an Extended Environmental and Economic Social Accounting Matrix from a Practitioner's Perspective*, IDB Technical Note No. IDB-TN-01793, Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2019.
- Bao, Lingfeng, Tao Li, Xin Xia, Kaiyu Zhu, Hui Li y Xiaohu Yang, "How Does Working from Home Affect Developer Productivity? -A Case Study of Baidu During COVID-19 Pandemic", arXiv preprint, arXiv:2005.13167, 25 de marzo de 2020.
- BCCR-Véase Banco Central de Costa Rica.
- Bivens, Josh, "Public Investment: The Next 'New Thing' for Powering Economic Growth", Briefing Paper No. 338, Washington, D.C.: Economic Policy Institute, 18 de abril de 2012.
- Block, Fred L., y Matthew R. Keller, eds., *State of Innovation: The U. S. Government's Role in Technology Development*, Boulder, Colorado : Routledge, Paradigm Publishers, 2011.
- Cavallo, Eduardo, Andrew Powell y Tomás Serebrisky, editores, *From Structures to Services: The Path to Better Infrastructure in Latin America and the Caribbean*, Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, julio de 2020.
- Cerdas, Daniela E., "Jerarca del MEP acoge propuesta para declarar emergencia educativa por pandemia", *La Nación*, 20 de enero de 2021.
- Ministerio de Salud de Costa Rica, "Situación nacional del COVID-19", página web, sin fecha. Al 27 de diciembre de 2021: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/centro-de-prensa/noticias/741-noticias-2020/1532-lineamientos-nacionales-para-la-vigilancia-de-la-infeccion-por-coronavirus-2019-ncov>
- Ministerio de Salud de Costa Rica, "Emergencia Nacional", Decreto Presidencial 42227-MP-S, 16 de marzo de 2020.
- Agencia de Promoción Comercial de Costa Rica, "Portal Estadístico de Comercio Exterior: Exportaciones", página web, 2021. A partir del 6 de diciembre de 2021: <http://sistemas.procomer.go.cr/estadisticas/inicio.aspx>
- Cui, Ruomeng, Hao Ding y Feng Zhu, "Gender Inequality in Research Productivity During the COVID-19 Pandemic", arXiv preprint, arXiv:2006.10194, junio 2020.
- Deledi, Matteo, Vincenzo de Lipsis, Mariana Mazzucato, Josh Ryan-Collins y Paolo Agnolucci, "The Macroeconomic Impact of Government Innovation Policies: A Quantitative Assessment", Londres: UCL Institute for Innovation and Public Purpose, IIPP WP 2019-06, 2019.
- Fernández, Silvia Monturiol, "Pandemia desnuda violencia y exclusión", *UNA Comunica*, 30 de julio de 2020.
- Go, Delfin S., Hans Lofgren, Fabián Méndez Ramos y Sherman Robinson, "Estimating Parameters and Structural Change in CGE Models Using a Bayesian Cross-Entropy Estimation Approach", *Economic Modelling*, Vol. 52, Part B, enero de 2016, pp. 790-811.
- Gobierno de Costa Rica, "COVID-19: Restricción Vehicular", página web, sin fecha. A partir de septiembre de 2020: <https://covid19.go.cr/category/restriccion-vehicular/>

Gobierno de Costa Rica, *Plan Nacional de Descarbonización 2018 -2050*, San José, Costa Rica, 2019.

Gobierno de Costa Rica, Ministerio de Ambiente y Energía, *Contribución Nacionalmente Determinada 2020*, San José, Costa Rica, 2020.

Groves, David G., James Syme, Edmundo Molina-Pérez, Carlos Calvo Hernández, Luis F. Víctor-Gallardo, Guido Godínez-Zamora, Jairo Quirós-Tortós, Felipe De León, Andrea Mesa Murillo, Valentina Saavedra Gómez y Adrien Vogt-Schilb, *The Benefits and Costs of Decarbonizing Costa Rica's Economy: Informing the Implementation of Costa Rica's National Decarbonization Plan Under Uncertainty*, RR-A633-1, Santa Monica, Calif. : RAND Corporation, 2020. A partir del 14 de diciembre de 2021: https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA633-1.html

Hale, Thomas, Noam Angrist, Rafael Goldszmidt, Beatriz Kira, Anna Petherick, Toby Phillips, Samuel Webster, Emily Cameron-Blake, Laura Hallas, Saptarshi Majumdar y Helen Tatlow, "A Global Panel Database of Pandemic Policies (Oxford COVID-19 Government Response Tracker)", *Nature Human Behaviour*, Vol. 5, 2021, pp. 529-538.

Hallegatte, Stephane, Marianne Fay y Adrien Vogt-Schilb, "Green Industrial Policies: When and How", World Bank Policy Research Working Paper No. 6677, Washington, D.C.: Banco Mundial, 2013.

Ianchovichina, Elena, Antonio Estache, Renaud Foucart, Grégoire Garsous y Tito Yepes, "Job Creation Through Infrastructure Investment in the Middle East and North Africa", World World Bank Policy Research Working Paper 6164, Washington, D.C.: Banco Mundial, agosto de 2012.

FMI-Véase Fondo Monetario Internacional.

Grupo Independiente de Científicos, nombrado por el Secretario General, *El futuro es ahora: La ciencia para el logro del desarrollo sostenible*, Informe mundial sobre el desarrollo sostenible 2019, Nueva York: Naciones Unidas, 2019.

INEC-Véase Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Instituto Nacional de Estadística y Censos, "Empleo", página web, sin fecha. A partir del 6 de diciembre de 2021: <https://www.inec.cr/empleo>

Instituto Nacional de Estadística y Censos, "Encuesta Continua de Empleo", página web, sin fecha-b. Al 27 de diciembre de 2021: <https://www.inec.cr/encuestas/encuesta-continua-de-empleo>

Instituto Nacional de Estadística y Censos, *Encuesta Nacional de Hogares, Julio 2020: Resultados Generales*, San José, Costa Rica, octubre de 2020a.

Instituto Nacional de Estadística y Censos, *Costa Rica en cifras 2020*, San José, Costa Rica, diciembre de 2020b.

Instituto Nacional de Estadística y Censos, "Economía 3 Costa Rica: Valor de las Exportaciones, Importaciones y Balanza Comercial en Dólares según Zona Económica y País de Intercambio 2019", hoja de cálculo, 2021a.

Instituto Nacional de Estadística y Censos, "ENAH0. 2021. Coeficiente de Gini por hogar y per cápita, julio 2010-2021", hoja de cálculo, octubre 2021b.

Instituto Nacional de Estadística y Censo, página web, actualizada por última vez el 14 de diciembre de 2021c. A partir del 6 de diciembre de 2021: <https://www.inec.cr/>

Fondo Monetario Internacional, "Costa Rica", página web, sin fecha. A partir del 6 de diciembre de 2021: <https://www.imf.org/en/Countries/CRI>

Kramer, Amit, y Karen Z. Kramer, "The Potential Impact of the Covid-19 Pandemic on Occupational Status, Work from Home, and Occupational Mobility", *Journal of Vocational Behavior*, Vol. 119, junio 2020.

Kumu, "Estudio de Co-Beneficios: NDC x ODS-Costa Rica", página web, sin fecha. A partir del 3 de enero de 2022: <https://kumu.io/DCC-CRI/estudio-de-co-beneficios>

Lazonick, William, Öner Tulum, "U. S. Biopharmaceutical Finance and the Sustainability of the Biotech Business Model", *Research Policy*, Vol. 40, No. 9, noviembre de 2011, pp. 1170-1187.

Mainar Causapé, Alfredo, Emanuele Ferrari y Scott McDonald, *Matrices de contabilidad social: Basic Aspects and Main Steps for Estimation*, Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, EUR 29297 ES, 2018.

Mazzucato, Mariana, *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myth*, Londres: Anthem Press, 2013.

Mazzucato Mariana, "From Market Fixing to Market-Creating: A New Framework for Innovation Policy", *Industry and Innovation*, Vol. 23, No. 2, 2016, pp. 140-156.

Mazzucato, Mariana, y Gregor Semieniuk, "Financing Renewable Energy: Who Is Financing What and Why It Matters", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 127, febrero de 2018, pp. 8-22.

Mazzucato, Mariana, *Governing Missions: Las misiones de gobierno en la Unión Europea*, Bruselas: Comisión Europea, junio de 2019.

Mealy, Penny, y Alexander Teytelboym, "Economic Complexity and the Green Economy", SSRN, 5 de febrero de 2018.

Montero Soto, Jéssica I., "Sector comercial de Costa Rica acumuló \$1.850 millones en pérdidas entre marzo y junio y proyecta menores ventas", *El Financiero*, 24 de julio de 2020.

Sistema Nacional de Medición del Cambio Climático, "Interacciones entre la NDC-2020, los ODS y otros impactos en el bienestar", página web, sin fecha. A partir del 3 de enero de 2022:
<http://sinamecc.opendata.junarc.com/dashboards/21332/interacciones-entre-la-ndc-2020-los-ods-y-otros-impactos-en-el-bienestar/>

Observatorio de la Violencia, "Tablas y Gráficos", página web, sin fecha. A partir de diciembre
<http://observatorio.mj.go.cr/recursos/tablas-y-graficos>

Pearson, Andy A., Andrea M. Prado y Forrest D. Colburn, "Nicaragua's Surprising Response to COVID-19", *Journal of Global Health*, Vol. 101

Pomareda, Fabiola G., "Cierran para siempre decenas de pequeños negocios en Montes de Oca", *Semanario Universidad*, 18 de noviembre de 2020.

Ritchie, Hannah, Edouard Mathieu, Lucas Rodés-Guirao, Cameron Appel, Charlie Giattino, Esteban Ortiz-Ospina, Joe Hasell, Bobbie MacDonald, Diana Beltekian, Saloni Dattani y Max Roser, "Coronavirus Pandemic (COVID-19)", *Our World in Data*, 2020. A 30 de septiembre, 2021:
<https://ourworldindata.org/coronavirus>

Sachs, Jeffrey D., Christian Kroll, Guillaume Lafortune, Grayson Fuller y Finn Woelm, *Sustainable Development Report 2021: The Decade of Action for the Sustainable Development Goals*, Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press, 2021.

SINAC-Véase Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

SINAMECC-Véase Sistema Nacional de Medición del Cambio Climático.

Sistema Nacional de Áreas de Conservación, "Conózcamos", página web, sin fecha. A partir del 6 de diciembre de 2021:
<http://www.sinac.go.cr/ES/conozca/Paginas/default.aspx>

Soergel, Bjoern, Elmar Kriegler, Benjamin Leon Bodirsky, Nico Bauer, Marian Leimbach y Alexander Popp, "Combining Ambitious Climate Policies with Efforts to Eradicate Poverty", *Nature Communications*, Vol. 12

Soth Pole-Véase Gestión de Activos de Carbono de South Pole.

South Pole Carbon Asset Management, *Medidas 30 analizadas del Plan Nacional de Descarbonización (PdD) 2018-2050 de Costa Rica: Análisis y estimación de costos, procesos y necesidades de los ejes 1, y 2 del 3 PdD*, Zurich, diciembre 2019.

South Pole Carbon Asset Management, *Análisis del Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 de Costa Rica: Estimación de costos y necesidades para la consecución de las medidas 24 de descarbonización dispuestas en sus ejes 8, e 910*, informe final, Zurich, septiembre 2021.

Programa Estado de la Nación, *Estado de la Nación 2020*, San José, Costa Rica, 17 de noviembre de 2020.

Informe de Desarrollo Sostenible, "Perfil de país: Costa Rica", página web, sin fecha. A partir del 3 de enero de 2022:
<https://dashboards.sdginde.org/profiles/costa-rica>

Naciones Unidas, Acuerdo de París, 12 de diciembre de 2015.

Departamento de Comunicaciones Globales de las Naciones Unidas, *Objetivos de Desarrollo Sostenible: Guidelines for the Use of the SDG Logo Including the Colour Wheel, and Icons* 17, Nueva York, mayo de 2020.

Vardavas, Raffaele, Aaron Strong, Jennifer Bouey, Jonathan William Welburn, Pedro Nascimento de Lima, Lawrence Baker, Keren Zhu, Michelle Priest, Lynn Hu y Jeanne S. Ringel, *The Health and Economic Impacts of Nonpharmaceutical Interventions to Address COVID-19: A Decision Support Tool for State and Local Policymakers*, Santa Mónica, California: RAND Corporation, TL-A173-1, mayo de 2020. A partir del 16 de diciembre de 2021:
<https://www.rand.org/pubs/tools/TLA173-1.html>

Vogt-Schilb, Adrien, "Stronger Sustainable Growth", en Eduardo Cavallo y Andrew Powell, eds., *Opportunities for Stronger and Sustainable Postpandemic Growth*, 2021 Latin American and Caribbean Macroeconomic Report, Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, 2021, pp. 123-133.

Watkins, Graham George, Herve Breton y Guy Edwards, *Achieving Sustainable Recovery: Criteria for Evaluating the Sustainability and Effectiveness of Covid-19 Recovery Investments in Latin America and the Caribbean*, Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo, julio de 2021.

Weitz, Nina, Henrik Carlsen, Måns Nilsson y Kristian Skånberg, "Towards Systemic and Contextual Priority Setting for Implementing the 2030 Agenda", *Sustainability Science*, Vol. 13, n° 2, 2018, pp. 531-548.

Banco Mundial, "GDP (Current US\$)-Latin America & Caribbean, Costa Rica," 1960-2020 data line graph, undated.

Yale Center for Environmental Law & Policy, "Environmental Performance Index: Biodiversidad y Hábitat", página web, 2020. A partir del 1 de mayo de 2021: <https://epi.yale.edu/epi-results/2020/component/bdh>

La pandemia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) ha afectado profundamente a Costa Rica, particularmente para las personas y hogares vulnerables. Antes del inicio de la pandemia, Costa Rica había asumido un papel de liderazgo en la lucha contra la crisis climática mundial mediante inversiones en adaptación y descarbonización. Sin embargo, la pandemia provocó un fuerte aumento del desempleo; el número de personas trabajadoras desempleadas aumentó en más de 240 mil entre febrero y junio de 2020; y la tasa de desempleo alcanzó el 24 %, lo que exacerbó las desigualdades existentes.

En este análisis de seguimiento de su estudio del 2020 sobre los beneficios y costos del Plan Nacional de Descarbonización (PdD) de Costa Rica, los autores evalúan cómo la inversión en descarbonización a través del PdD podría mejorar el empleo y el crecimiento económico en el corto plazo a medida que Costa Rica se recupera del COVID-19. Usando un modelo de equilibrio general computable, los autores estiman que cinco años de inversiones en descarbonización compensarían los impactos persistentes que el COVID-19 tendría en el empleo y la actividad económica. Los autores también describen cómo la descarbonización podría ayudar a Costa Rica a avanzar en alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), un principio clave en la visión de descarbonización de Costa Rica.

Los autores concluyen con recomendaciones sobre cómo se podrían orientar mejor las inversiones de descarbonización, para proporcionar beneficios económicos adicionales a corto plazo; cómo se deben implementar y coordinar estas inversiones para generar beneficios positivos duraderos en los diferentes sectores de la economía; y cómo estas inversiones podrían ser priorizados para cumplir con los diferentes ODS a lo largo del tiempo, considerando el avance que ha tenido el país en cada uno de ellos.



ISBN-10 1-9774-0879-6
ISBN-13 978-1-9774-0879-2

