

ARGENTINA | CHILE | COLOMBIA | MEXICO | PERU | URUGUAY

# Impacto económico de la adopción de la nube en seis países de América Latina



**ADVERTENCIA**

*El análisis y hallazgos expresados aquí son los del(los) autor(es) y no necesariamente los puntos de vista de FTI Consulting, Inc., sus directivos, sus subsidiarias, sus filiales, o sus demás profesionales.*

*FTI Consulting, Inc., incluyendo sus subsidiarias y filiales, es una firma de consultores y no es una firma de contadores públicos certificados o una firma legal.*

— Tabla de Contenido

- Resumen Ejecutivo ..... 1
  - Resumen Ejecutivo – Argentina ..... 3
  - Resumen Ejecutivo – Chile ..... 5
  - Resumen Ejecutivo – Colombia ..... 7
  - Resumen Ejecutivo – México ..... 9
  - Resumen Ejecutivo – Perú ..... 11
  - Resumen Ejecutivo – Uruguay ..... 13
- Introducción ..... 15
- Metodología y Enfoque ..... 16
  - Análisis de Impacto Económico ..... 17
  - Huella Gas de Efecto Invernadero ..... 21
  - Estudios de Caso ..... 22
- Hallazgos Principales ..... 24
  - Argentina ..... 31
  - Chile ..... 39
  - Colombia ..... 46
  - México ..... 53
  - Perú ..... 61
  - Uruguay ..... 6
  - AWS Estudios de caso ..... 13
- Apéndices ..... 19
  - Glosario/Abreviaturas ..... 19
  - Resultados completos de empleo (página siguiente) ..... 21
  - Metodología ..... 29
- Referencias ..... 40

## Resumen Ejecutivo

La computación en la nube ha surgido como una tecnología transformadora, que revoluciona la forma en que operan las empresas al brindar infraestructura y servicios de tecnología de la información (“TI”) **escalables, costo-efectivos y flexibles**. Su precio de pago según consumo ha ayudado **nivelar el campo de juego** entre empresas más grandes y nuevas empresas más pequeñas que requieren computación de alta velocidad. La computación en la nube también ofrece gestión centralizada del almacenamiento y procesamiento de datos de múltiples organizaciones, lo que a su vez ha brindado tanto **ahorro de costos como reducción de emisiones**.

Además, las características favorables de la computación en la nube han generado importantes beneficios posteriores. Al hacer que la informática sea más rentable, los proveedores de servicios en la nube (“CSP”) permiten que una mayor parte de la población acceda a ella **desbloqueando más innovación y creando nuevos empleos, gastos e inversiones** que se expanden como onda por toda la economía.

El surgimiento de la adopción de la nube pública en América Latina es el resultado de la dinámica económica y el diseño de políticas bien pensadas. Según proyecciones de 451 Research, la nube pública está creciendo rápidamente en América Latina, con 10 nuevas regiones de nube agregadas desde el comienzo de la pandemia de COVID-19.<sup>1</sup>

Las políticas reformuladas en todo el panorama latinoamericano están orientadas a fomentar un entorno propicio para la proliferación de servicios de nube pública. Por ejemplo, en México, la "Estrategia Digital Nacional" subraya la importancia de una infraestructura de nube sólida para aumentar los servicios gubernamentales y ampliar la accesibilidad digital. La estrategia exige específicamente la prestación de servicios digitales por parte del gobierno nacional y un mayor acceso a banda ancha entre la población.<sup>2</sup> En todos los países incluidos en este estudio se han implementado políticas y estrategias similares de promoción de la nube.

En medio de este panorama en evolución, **América Latina se beneficiará**. El Banco Interamericano de Desarrollo (“BID”) acentúa el potencial de la tecnología en la nube para **mitigar las disparidades digitales existentes**, particularmente dados los diferentes niveles de penetración de Internet en la región. Además, la nube ofrece un medio para que las empresas amplíen sus operaciones y fomenten la innovación, reforzando así su **competitividad internacional**. Según el BID, al eliminar “los costos iniciales de la infraestructura de TI y tener miles de herramientas de TI y una capacidad informática casi ilimitada disponible con un modelo de pago por uso, la computación en la nube también representa una oportunidad única para las PYME y las grandes corporaciones de adoptar y utilizar soluciones de TI de última generación”.<sup>3</sup> La Comisión Económica para América Latina y el Caribe de la ONU (“CEPAL” o “ECLAC” en inglés) también ha destacado que la transformación digital puede crear las

---

<sup>1</sup> <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/latin-america-home-to-10-new-cloud-regions-since-onset-of-covid19-pandemic>

<sup>2</sup> [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5628886&fecha=06/09/2021#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5628886&fecha=06/09/2021#gsc.tab=0)

<sup>3</sup> Zabaloz, Garcia e Iglesias Rodriguez, Enrique. 2018. Cloud Computing: Opportunities and Challenges for Sustainable Economic Development in Latin America and the Caribbean. New York, NY: Banco Interamericano de Desarrollo.

condiciones para “mayor productividad, mejores empleos y salarios más altos, contribuyendo a reducir los altos niveles de inequidad.”<sup>4</sup>

Amazon Web Services (“AWS”) contrató a FTI Consulting, Inc. (“FTI”) para estimar los beneficios económicos y ambientales que permitirá la adopción actual y futura de la nube pública en toda la economía a lo largo de 16 años, entre 2023-2038, en seis países de América Latina (“LATAM”): Argentina, Chile, Colombia, México, Perú y Uruguay. Los hallazgos clave del análisis de beneficios económicos y ambientales se resumen en

Figura1.

Figura1: Resultados resumidos (promedio anual 2023-2038) – seis países de LATAM

	Métrica	Total	Unidad
	<b>Empleo</b>	8.6	Empleos (millones)
	<b>Producción</b>	\$340.2	2023 USD <sup>5</sup> (miles de millones)
	<b>Producto Interno Bruto (PIB)</b>	\$195.1	2023 USD (miles de millones)
	<b>Ingreso Laboral</b>	\$60.6	2023 USD (miles de millones)
	<b>Ingresos del Gobierno</b>	\$39.9	2023 USD (miles de millones)
	<b>Reducciones de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (“GEI”)</b>	680.5	Miles de toneladas métricas de CO <sub>2</sub> e <sup>6</sup>

FTI también incluye estudios de casos de empresas y gobiernos que demuestran los beneficios de la computación en la nube. FTI recopiló historias sobre usuarios de la nube para documentar los impactos de la tecnología de nube pública en **agilizando procesos, generando economías de escala, facilitando el trabajo en equipo, mejorando el acceso y la calidad del servicio a clientes y usuarios, y utilizando TI de manera más eficiente.**

<sup>4</sup> Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), Digital technologies for a new future (LC/TS.2021/43), Santiago, 2021. [www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46817/S2000960\\_en.pdf](http://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46817/S2000960_en.pdf)

<sup>5</sup> Dólar de los Estados Unidos

<sup>6</sup> Equivalente de dióxido de carbono: una medida de las emisiones de gases de efecto invernadero según su potencial de calentamiento global. Las emisiones distintas del dióxido de carbono se convierten en un equivalente de dióxido de carbono en función de su potencial comparativo de calentamiento global.

## Resumen Ejecutivo – Argentina

### Descripción General del País

Argentina está ubicada en la parte sur de América del Sur y comparte su frontera más larga con Chile. Con una población de más de 46 millones de personas,<sup>7</sup> es el segundo país más grande de América del Sur. Cuenta con un PIB en 2022 de 632,8 mil millones USD.<sup>8</sup> Argentina experimentó una importante caída del PIB real del 9,9% en 2020 debido a la pandemia de COVID, pero, debido a la resiliencia económica del país, el PIB real creció un 10,4% en 2021 y un 5,2% en 2022.<sup>9</sup> La suerte económica de Argentina está impulsada principalmente por su sector de servicios, que constituye el 68,5% del PIB. La manufactura (15,0% del PIB) y la agricultura (7,2% del PIB) representan los dos siguientes sectores más importantes.<sup>10</sup>

El país contiene vastos recursos naturales. Argentina posee las segundas reservas de gas de esquisto más grandes del mundo y las cuartas reservas de petróleo de esquisto más grandes del mundo. Además, Argentina posee la tercera mayor reserva probada de litio y se espera que emerja como un importante exportador en la próxima década, considerando la creciente demanda de soluciones de almacenamiento de energía.<sup>11</sup>

Argentina también es reconocida por su sector agrícola. Es el cuarto productor de carne vacuna del mundo y el tercer productor de soja después de Estados Unidos y Brasil.<sup>12</sup>

### Huella de las Tecnologías de la Información y Comunicación

La agenda digital de Argentina para 2020-2023, conocida como plan ConectAR, delinea la visión del gobierno sobre la expansión tecnológica. Con un presupuesto de aproximadamente 475 millones USD, el plan se concentra en cuatro áreas principales: ampliar las redes de fibra óptica, establecer un centro de datos nacional, mejorar el sistema satelital y mejorar los servicios de televisión digital.<sup>13</sup> Las empresas del sector de TI, como AWS, han estado ayudando a habilitar esta oportunidad de transformación digital en el país a través de inversiones en la nube.

Argentina tiene alrededor de quince centros de datos de colocación activos,<sup>14</sup> un centro de datos nacional y alberga varias empresas de tecnología exitosas, incluidas Despegar.com, Globant SA y OLX. Mercadolibre es originario de Argentina, aunque luego trasladaron su sede a Uruguay. Otros unicornios locales<sup>15</sup> son Auth0, Vercel, Aleph, Mural, Ualá, Tiendanube y Bitfarms. Argentina es el segundo productor de unicornios de la región, después de Brasil.

Argentina tiene una fuerza laboral tecnológica altamente calificada que las empresas globales buscan cada vez más con el aumento del trabajo remoto. Esta tendencia aumenta el número de remesas de divisas que ingresan a la economía argentina.<sup>16</sup>

<sup>7</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=AR>

<sup>8</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=AR>

<sup>9</sup> <https://www.worldbank.org/en/country/argentina/overview#1>

<sup>10</sup> OCDE. n.d. 2021 Input-Output Tables. Consultado Junio 6, 2023. [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS\\_2021](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS_2021).

<sup>11</sup> <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/argentina-market-overview>

<sup>12</sup> FAO.FAOSTAT. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Extraído de: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.

<sup>13</sup> <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/argentina-market-opportunities>

<sup>14</sup> <https://www.datacentermap.com/argentina/>

<sup>15</sup> Los unicornios se definen como empresas de nueva creación valoradas en 1 mil millones USD o más.

<sup>16</sup> Teiur. 2023. *Hire Tech Talent in Argentina*. Consultado Julio 11, 2023. <https://www.teiur.com/insights/hire-tech-talent-in-argentina>.

La computación en la nube en Argentina se beneficia del sólido sector de servicios del país y del alto nivel de capital humano. El *Índice global de ecosistemas de nube 2022* de MIT Technology Review Insights clasifica a las naciones según los factores que promueven la computación en la nube. Argentina ocupa el primer lugar entre los países incluidos en este estudio en términos de capital humano, una medida de los resultados económicos, educativos y de salud entre los países. Argentina también empató en el puesto más alto en adopción digital en el gobierno y las empresas, ubicándose en el puesto 11 en general. A su vez, su principal área de oportunidad es en calidad regulatoria, donde ocupó el puesto 65 en general.<sup>17</sup>

FTI pronostica que los beneficios que permitirá la adopción de la nube pública en toda la economía argentina serán los siguientes, en promedio, entre 2023-2038:

### Racionalización de los servicios públicos

...La Municipalidad de Córdoba redujo el costo de mantener su base de datos tributaria en línea al **90% en comparación con la arquitectura mainframe...**

Página 14

- **1.2 millones de empleos**
- **42.8 mil millones USD en PIB**
- **\$75.5 mil millones USD en producción adicional**
- **\$15.5 mil millones USD en ingresos laborales**
- **\$12.6 mil millones USD en ingresos fiscales**
- **266 mil toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e evitado**

**Impactos Medioambientales:** Argentina ha asumido fuertes compromisos para abordar la crisis climática, incluido el compromiso de alcanzar emisiones netas cero para 2050.<sup>18</sup> La computación en la nube energéticamente eficiente contribuirá

a este objetivo. FTI estima que la adopción de la nube pública tiene el potencial de **reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>e de los centros de datos en un 65%** en Argentina de 2023 a 2038.

**Estudios de Caso:** FTI recopiló historias de usuarios de la nube en Argentina, que incluyen **autoridades tributarias regionales, el administrador nacional de seguridad social y proveedores bancarios globales**. Estos estudios de caso documentan los beneficios del uso de la nube pública, incluyendo **reducir los costos en un 90%, aumentar los usuarios atendidos en más del 900%, y aumentar las conexiones entre los diferentes segmentos operativos**.

<sup>17</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights. Consultado Julio 11, 2023. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>.

<sup>18</sup>Gobierno de Argentina. 2022. "Estrategia de desarrollo resiliente con bajas emisiones a largo plazo a 2050." HYPERLINK "<https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Estrategia%20de%20desarrollo%20resiliente%20con%20bajas%20emisiones%20a%20largo%20plazo%20a%202050.pdf>" <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Estrategia%20de%20desarrollo%20resiliente%20con%20bajas%20emisiones%20a%20largo%20plazo%20a%202050.pdf>.

## Resumen Ejecutivo – Chile

### Descripción General del País

Chile está ubicado en el extremo occidental de América del Sur y limita con Perú, Bolivia y Argentina. Chile tuvo un PIB de \$301 mil millones USD<sup>19</sup> y una población de más de 19 millones de personas en 2022.<sup>20</sup> Su economía experimentó una expansión significativa en 2021 con un crecimiento del 11,7% del PIB real; sin embargo, debido a una mayor contracción de la política fiscal y monetaria, el crecimiento de su PIB real se desaceleró al 2,4% en 2022.<sup>21</sup>

El país es un importante productor mundial de cobre y su industria minera juega un papel crucial en su crecimiento económico.<sup>22,23</sup> Chile también cuenta con un sólido sector de servicios que representa el 68% de la economía total. Dentro del sector servicios, las “Actividades profesionales, científicas y técnicas” constituyen el 7,0% del PIB nacional, la proporción más alta entre los países considerados en este informe.<sup>24</sup>

El país es conocido por sus políticas de mercado abierto, aranceles cero, estabilidad económica y bajo índice de corrupción.<sup>25</sup>

En los últimos tiempos, la economía de Chile ha enfrentado desafíos provenientes de factores externos, como las fluctuaciones en los precios de las materias primas. El gobierno ha estado trabajando para diversificar la economía para reducir su dependencia de las materias primas y promover la innovación en otros sectores.<sup>26</sup>

### Estado de la Tecnología de la Información y Comunicación.

En 2022, Chile lanzó su Plan Brecha Digital Cero 2022-2025, que tiene como objetivo hacer accesible la conectividad de banda ancha a todos los ciudadanos. El plan traza un puente para unir todos los proyectos de infraestructura digital en curso en Chile, como 'Última Milla' y 'Conectividad para la Educación' para hacer que la conectividad de banda ancha sea accesible a todos los ciudadanos a través de una red centralizada.<sup>27</sup>

Chile firmó un Acuerdo de Asociación para la Economía Digital (“DEPA”) con Nueva Zelanda y Singapur en 2020 para capitalizar la economía digital y fomentar el desarrollo económico inclusivo entre las economías más pequeñas. La DEPA estableció reglas que tenían como objetivo promover regulaciones favorables a las empresas para impulsar las exportaciones de productos y servicios digitales de las empresas.<sup>28</sup>

El *Índice global de ecosistemas de nube 2022* de MIT Technology Review Insights clasifica a las naciones según los factores que promueven la computación en la nube. Chile ocupa el primer lugar entre los países incluidos en este informe, obteniendo altas calificaciones en desarrollo de infraestructura, protección de datos, adopción de

<sup>19</sup> [https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CL&most\\_recent\\_value\\_desc=true](https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CL&most_recent_value_desc=true)

<sup>20</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=CL>

<sup>21</sup> [https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CL&most\\_recent\\_value\\_desc=true](https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CL&most_recent_value_desc=true)

<sup>22</sup> U.S. Department of Commerce. 2022. *Chile - Country Commercial Guide; Mining*. Septiembre 30. Consultado Julio 11, 2023.

<https://www.trade.gov/country-commercial-guides/chile-mining>.

<sup>23</sup> <https://www.reuters.com/markets/commodities/value-chiles-copper-exports-jumps-219-december-406-2021-2022-01-07/>

<sup>24</sup> OCDE. n.d. 2021 Input-Output Tables. Consultado Junio 6, 2023. [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS\\_2021](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS_2021).

<sup>25</sup> <https://www.trade.gov/knowledge-product/exporting-chile-market-overview>

<sup>26</sup> <https://www.oecd.org/chile/chile-policy-priorities-for-stronger-and-more-equitable-growth.pdf>

<sup>27</sup> <https://www.bnamericas.com/en/news/government-launches-zero-digital-divide-plan-focused-on-areas-without-connectivity-cable-theft-and-work-with-municipalities>

<sup>28</sup> <https://www.subrei.gob.cl/landings/depa>

Internet, puntajes en matemáticas y más. Si bien Chile también obtuvo el puntaje más alto entre los países cubiertos por este informe en calidad regulatoria, solo ocupó el puesto 26 en general.

Según el Índice, el desafío es mejorar el subsector de software como servicio (“SaaS”), que como porcentaje de su PIB ocupa solo el puesto 32 en general.<sup>29</sup>

El gobierno chileno adopta una postura activa para fomentar la transformación digital; su campaña “Chile Digital 2035” prevé digitalizar los servicios públicos para 2035.<sup>30</sup> La combinación de la política pública de Chile y la inversión privada en centros de datos de los principales CSP<sup>31</sup> crea un entorno favorable para el desarrollo de la nube pública.

FTI pronostica beneficios que permitirá la adopción de la nube pública en toda la economía chilena serán los siguientes, en promedio, entre 2023-2038:

### Uso de la nube pública para escalar operaciones

El Instituto Chileno de Seguridad Social (IPS) en 2021 **aumentó sus usuarios atendidos en un 900%** a través del trabajo con AWS.

Página 13

- **151 mil empleos**
- **25.3 mil millones USD en PIB**
- **\$47,2 mil millones USD en producción adicional**
- **\$9.3 mil millones USD en ingresos laborales**
- **\$5.2 mil millones USD en ingresos tributarios**
- **95 mil toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e evitado**

**Impactos Medioambientales:** Chile ha establecido fuertes objetivos ambientales en su objetivo de neutralidad de carbono para 2050.<sup>32</sup> El país también ocupa el cuarto lugar entre los mercados emergentes

en términos de inversión en transición energética.<sup>33</sup> FTI pronostica que la adopción de la nube pública tendrá un papel clave que desempeñar, con el potencial de **reducir las emisiones CO<sub>2</sub>e de los centros de datos en un 53%** de 2023 a 2038.

**Estudios de Caso:** FTI recopiló historias sobre **agencias gubernamentales, compañías financieras, y universidades** que describen los servicios que la nube pública pone a disposición de los consumidores chilenos. Demuestran cómo la tecnología ha ayudado a **acelerar los tiempos de respuesta para los usuarios y ofrecer clases remotas a miles de estudiantes.**

<sup>29</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights. Consultado Julio 11, 2023. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>.

<sup>30</sup> “Chile – Country Commercial Guide”, *International Trade Administration*. Septiembre 30, 2022. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/chile-information-technologies>.

<sup>31</sup> Schweizer, Pedro, y Dan Thompson. 2022. *Latin America home to 10 new cloud regions since onset of COVID-19 pandemic*. Noviembre 22. Consultado Junio 28, 2023. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/latin-america-home-to-10-new-cloud-regions-since-onset-of-covid19-pandemic>.

<sup>32</sup> Government of Chile. 2020. "Chile's Nationally Determined Contribution." Government Report. Consultado Julio 11, 2023.

<sup>33</sup> <https://www.global-climatescope.org/markets/cl/>

## Resumen Ejecutivo – Colombia

### Descripción General del País

Colombia está ubicada centralmente en la esquina noroeste de América del Sur, limita con el Mar Caribe al norte, el Océano Pacífico al oeste y varios países vecinos. Tiene un PIB de más de \$343 mil millones USD.<sup>34</sup> y la tercera población más grande de América Latina con más de 51,8 millones de personas.<sup>35</sup>

Colombia es la cuarta economía más grande de América Latina. El PIB real del país se recuperó con fuerza después de la pandemia, aumentando un 11% en 2021 y un 7,5% en 2022.<sup>36</sup> Esto se debió principalmente a que la economía funcionó por encima de su capacidad, lo que aceleró la inflación y aumentó los déficits en cuenta corriente.<sup>37</sup> El Banco Central de Colombia ha implementado un ajuste monetario para combatir el aumento de precios causado por problemas en la cadena de suministro y los precios globales de la energía.<sup>38</sup>

Colombia cuenta con una amplia gama de recursos naturales, incluidos petróleo, carbón, café y esmeraldas.<sup>39</sup> Tiene un historial comprobado de macroeconomía y gestión financiera sostenibles al centrarse en la inflación, los tipos de cambio y un marco financiero mejorado basado en reglas, creando una buena base para garantizar la estabilidad económica.<sup>40</sup>

Colombia tiene una próspera industria manufacturera, particularmente en textiles, prendas de vestir y productos químicos.<sup>41</sup> El sector de servicios, incluidos las finanzas, las telecomunicaciones y el turismo, constituye el 67% del PIB nacional.<sup>42</sup> También es un destacado exportador de café, flores y frutas tropicales.<sup>43</sup>

### Estado de la Tecnología de la Información y Comunicación.

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (“MinTIC”) de Colombia ha logrado avances sustanciales en el desarrollo de su infraestructura de tecnologías de la información y las comunicaciones debido al impulso de la digitalización y la adopción de la nube generado por la pandemia.<sup>44</sup> El gobierno ha invertido en ampliar el acceso a Internet de banda ancha y la cobertura móvil, junto con esfuerzos políticos continuos para adoptar tecnología de quinta generación (“5G”).

El *Índice global de ecosistemas de nube 2022* de MIT Technology Review Insights clasifica a las naciones según los factores que promueven la computación en la nube: infraestructura, tasas de adopción, regulación y políticas, y capital humano. Colombia obtiene el puntaje más alto entre los países reportados en “participación electrónica”. Esta categoría califica a cada país según la calidad de las interacciones digitales entre los ciudadanos y el gobierno. Sin embargo, ocupa sólo el puesto 55 en general en la colocación de servidores de datos.<sup>45</sup>

<sup>34</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CO>

<sup>35</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=CO>

<sup>36</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KN?locations=CO>

<sup>37</sup> <https://www.worldbank.org/en/country/colombia/overview>

<sup>38</sup> <https://www.trade.gov/knowledge-product/exporting-colombia-market-overview>

<sup>39</sup> <https://oec.world/en/profile/country/col>

<sup>40</sup> <https://www.worldbank.org/en/country/colombia/overview>

<sup>41</sup> <https://oec.world/en/profile/country/col>

<sup>42</sup> OCDE. 2021 Input-Output Tables. Consultado Junio 6, 2023. [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS\\_2021](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS_2021).

<sup>43</sup> FAO.FAOSTAT. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Extraído de: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.

<sup>44</sup> <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/colombia-information-and-communication-technology-ict>

<sup>45</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights. Consultado July 11, 2023. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>.

FTI pronostica los beneficios que permitirá la adopción de la nube pública en toda la economía colombiana de la siguiente manera, en promedio, entre 2023-2038:

### La nube pública hace que la informática sea más eficiente

Bancolombia migró sus operaciones de comercialización, tesorería y riesgos a la nube de AWS, **reduciendo los costos relacionados del banco en un 60%.**

Página **Error! Bookmark not defined.**

- **2.1 millones de empleos**
- **24.8 mil millones USD en PIB**
- **\$44.0 mil millones USD en producción adicional**
- **\$8.3 mil millones USD en ingresos laborales**
- **\$4.8 mil millones USD en ingresos fiscales**
- **90 mil toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e evitado**

**Impactos Medioambientales:** Colombia aspira a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 51% para 2030 y alcanzar la neutralidad de carbono para 2050.<sup>46</sup> Este estudio concluye que la reducción de las emisiones del sector digital desempeñará un papel clave: la adopción de la nube pública tiene el potencial de **reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>e de los centros de datos en un 50%** en Colombia de 2023 a 2038.

**Estudios de Caso:** FTI recopiló historias sobre dos **bancos y una institución educativa colombiana**. Estos estudios de caso mostraron cómo las organizaciones pueden **aumentar la flexibilidad, modernizar las infraestructuras tecnológicas, y ahorrar en gastos de capital.**

<sup>46</sup> Gobierno de Colombia. 2020. "Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)." <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>.

## Resumen Ejecutivo – México

### Descripción General del País

México es un país geográficamente diverso ubicado en América del Norte, que limita con Estados Unidos al norte y Guatemala y Belice al sur. Con una población de más de 127 millones de personas, es uno de los países más poblados del mundo.<sup>47</sup>

México es la segunda economía más grande de América Latina, con un PIB de 1,41 billones USD en 2022.<sup>48</sup> El PIB real de México creció un 3,1% en 2022 y un 4,7% en 2021, después de experimentar una caída del 8% en 2020. El crecimiento económico de México está impulsado por su sólido marco macroeconómico, acuerdos comerciales y una sólida base manufacturera que le permitió al país recuperar su empleo. y el PIB vuelva a los niveles previos a la pandemia para 2023.<sup>49</sup> México también se beneficiará de las recientes tendencias de nearshoring, con un impacto estimado de 46 mil millones USD.<sup>50</sup> México es considerado un país de ingresos medios y ha logrado una notable estabilidad y crecimiento económico.

México tiene una abundancia de recursos naturales, una base industrial sólida, un sector agrícola próspero y una industria de servicios sólida. La industria manufacturera de México está bien desarrollada y aporta el 18,4% del PIB del país.<sup>51</sup>, con especial atención a las industrias automotriz, aeroespacial, electrónica y otras. El sector de servicios, que abarca las finanzas, las telecomunicaciones y el turismo, también desempeña un papel vital en la economía de México (66% del PIB).<sup>52</sup> El sector agrícola de México es conocido por producir una variedad de cultivos como caña de azúcar, café y aguacate.<sup>53</sup>

México es un exportador importante, con estrechos vínculos comerciales con sus vecinos de América del Norte, Estados Unidos y Canadá, facilitados por el Tratado Estados Unidos-México-Canadá (“T-MEC”).<sup>54</sup> Además, el turismo es un importante contribuyente a la economía mexicana y atrae a millones de visitantes cada año.<sup>55</sup>

### Estado de la Tecnología de la Información y Comunicación.

La Oficina Nacional de Estrategia Digital de México, bajo el gobierno de Andrés Manuel López Obrador, publicó el marco del país para 2021-2024. Un componente clave de este plan es centrarse en reforzar las redes de transmisión transparentes y sostenibles que sean accesibles para todos los ciudadanos, con especial énfasis en ampliar el acceso a Internet y a la banda ancha. Además, el plan busca fomentar el desarrollo de la economía digital de México, fomentando el acceso público gratuito a Internet en espacios públicos para impulsar a la nación hacia la era digital.<sup>56</sup>

El *Índice Global de Ecosistemas de Nube 2022* de MIT Technology Review Insights clasifica a las naciones según los factores que promueven la computación en la nube: infraestructura, tasas de adopción, regulación y políticas, y

<sup>47</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=MX>

<sup>48</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2021&start=1961>

<sup>49</sup> <https://www.worldbank.org/en/country/mexico/overview>

<sup>50</sup> <https://www.morganstanley.com/ideas/mexico-nearshoring-gdp-growth>

<sup>51</sup> OCDE. 2021 Input-Output Tables. Consultado Junio 6, 2023. [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS\\_2021](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS_2021).

<sup>52</sup> Ibid.

<sup>53</sup> FAO.FAOSTAT. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Extraído de: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.

<sup>54</sup> <https://www.trade.gov/knowledge-product/exporting-mexico-market-overview>

<sup>55</sup> <https://embamex.sre.gob.mx/eua/index.php/en/2016-04-09-20-40-51/tourism/1762-tourism-statistics-2>

<sup>56</sup> [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5628886&fecha=06/09/2021#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5628886&fecha=06/09/2021#gsc.tab=0)

capital humano. México obtiene el puntaje más alto entre los países reportados en compromisos políticos asumidos en ciberseguridad y protección de datos.

La Estrategia Nacional de Ciberseguridad de México de 2017 ha resultado en mejoras en la preparación del país para los delitos y ataques cibernéticos.<sup>57</sup> Sin embargo, el país ocupó sólo el puesto 49 en términos de calidad regulatoria.

Además, como afirma MIT Technology Review, “México es el segundo mercado de IaaS más grande de América Latina y consume un tercio de los recursos de nube de la región. Se espera que la adopción de la nube se cuadruplique de 6,3 mil millones USD en 2021 a 27 mil millones USD en 2027”.<sup>58</sup> Sin embargo, la colocación de servidores de datos en relación con la población total ocupó el puesto 60 en la clasificación general.

La sólida economía nacional de México amplifica los beneficios que el país ve de la nube pública.

FTI cuantifica los beneficios permitidos por la adopción de la nube pública en toda la economía mexicana de la siguiente manera, en promedio, entre 2023-2038:

### Reducción de Emisiones con la Nube

Rotoplas es una empresa mexicana líder en la producción de tanques de agua potable. Después de trasladar sus operaciones a la nube, la empresa se dio cuenta de una **reducción de 4,5 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en el transcurso de un año** cerrando su centro de datos. Mejorar su eficiencia permite a la empresa servir mejor a sus clientes y proporcionar agua potable a comunidades remotas.

Página 13

- **3,0 millones de empleos**
- **81.7 mil millones USD en PIB**
- **\$137.7 mil millones USD en producción adicional**
- **\$20.9 mil millones USD en ingresos laborales**
- **\$13.6 mil millones USD en ingresos fiscales**
- **158 mil toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e evitado**

**Impactos Medioambientales:** México se ha fijado fuertes objetivos ambientales, incluida una reducción de hasta un 40% de las emisiones de GEI para 2030.<sup>59</sup> Un sector de nube pública energéticamente eficiente será clave para lograr este objetivo. La adopción de la nube pública tiene el potencial de **reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>e de los centros de datos en un 56%** en México de 2023 a 2038.

**Estudios de Caso:** FTI recopiló historias sobre una variedad de usuarios de la nube en México, incluidos **fabricantes, empresas financieras, gobiernos estatales y empresas**

**minoristas.** Detallaron múltiples beneficios, incluyendo **reducciones de emisiones, digitalización de servicios públicos, y canales de servicio al cliente más rápidos.**

<sup>57</sup> Gobierno de México. 2017. *National Cybersecurity Strategy*.

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/399655/ENCS.ENG.final.pdf>.

<sup>58</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights. Consultado Julio 11, 2023. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>.

<sup>59</sup> Gobierno de México. 2022. *"Contribución Determinada a nivel Nacional. Actualización 2022."*

[https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-11/Mexico\\_NDC\\_UNFCCC\\_update2022\\_FINAL.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-11/Mexico_NDC_UNFCCC_update2022_FINAL.pdf).

## Resumen Ejecutivo – Perú

### Descripción General del País

Perú es el tercer país más grande por superficie de América del Sur y está ubicado en la parte occidental del continente. Es conocido por su diversa geografía, que incluye las montañas de los Andes, la selva amazónica y la costa del Pacífico. Con una población de aproximadamente 34 millones de personas, el Perú ha demostrado resiliencia a través de un crecimiento económico significativo en los últimos años.<sup>60</sup>

Perú es la sexta economía más grande de América Latina, con un PIB de 242.600 mil millones USD.<sup>61</sup> Después de soportar una fuerte recesión económica del 10,9% del PIB real en 2020, Perú experimentó una rápida recuperación pospandemia, logrando un impresionante crecimiento del PIB real del 13,4% en 2021, seguido del 2,7% en 2022.<sup>62</sup> A pesar de enfrentar inestabilidad política con cuatro presidentes diferentes desde 2020, Perú ha logrado recuperarse económicamente. Este notable crecimiento fue impulsado por una combinación de factores, incluida una demanda interna sólida y exportaciones prósperas. Los factores que impulsan estos beneficios incluyen las transferencias de efectivo del gobierno, un aumento de los retiros de fondos de pensiones privados, la eliminación de las restricciones sanitarias y la puesta en marcha de la mina de cobre Quellaveco.<sup>63, 64</sup>

Perú es el segundo mayor productor de cobre y un líder mundial en minería, particularmente en la extracción de oro, plata y zinc.<sup>65</sup> La minería aporta el 9,6% del PIB del Perú. Las exportaciones peruanas de minerales, productos agrícolas y textiles han contribuido de manera importante a la economía, mientras que sectores como el turismo y la manufactura también desempeñan papeles esenciales. La industria manufacturera del Perú, con sectores como los textiles, los productos químicos y el procesamiento de alimentos impulsando su producción, contribuye con el 15,3% del PIB del Perú.<sup>66</sup>

### Estado de la Tecnología de la Información y Comunicación.

El Plan Nacional de Competitividad y Productividad 2019-2030 de Perú tiene como objetivo garantizar el acceso universal a Internet duplicando su capacidad de banda ancha. Este marco tiene como objetivo aumentar la competitividad y la productividad económicas, racionalizar los procedimientos gubernamentales y digitalizar los servicios públicos. Además, Perú se está concentrando en promover redes nacionales de fibra óptica para cerrar la brecha digital.<sup>67,68</sup>

El *Índice global de ecosistemas de nube 2022* de MIT Technology Review Insights clasifica a las naciones según los factores que promueven la computación en la nube: infraestructura, tasas de adopción, regulación y políticas, y capital humano. Perú obtiene el puntaje más alto entre los países reportados en el número de graduados en ingeniería. El índice también menciona que la autoridad reguladora minera de Perú está interesada en aprovechar la tecnología de inteligencia artificial (“IA”) habilitada en la nube para predecir cortes de energía. Sin embargo, el

<sup>60</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=PE>

<sup>61</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>

<sup>62</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=PE>

<sup>63</sup> <https://www.worldbank.org/en/country/peru/overview>

<sup>64</sup> <https://www.reuters.com/markets/commodities/peru-wont-cancel-quellaveco-copper-mine-permits-says-prime-minister-2022-10-10/>

<sup>65</sup> <https://oec.world/en/profile/country/per>

<sup>66</sup> OCDE. 2021 Input-Output Tables. Consultado Junio 6, 2023. [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS\\_2021](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS_2021).

<sup>67</sup> <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/4f73e4bf-en/index.html?itemId=/content/component/4f73e4bf-en>

<sup>68</sup> <https://www.bnamericas.com/en/news/spotlight-perus-2030-digital-transformation-plan>

país ocupó el puesto 69 en general en la adopción digital en el gobierno y las empresas, lo que indica que queda espacio para el crecimiento de la nube pública.<sup>69</sup>

El país alberga muchas empresas de tecnología que se benefician de una infraestructura digital más eficiente, incluidas empresas de comercio electrónico, educación y logística.<sup>70</sup> Los principales avances del Perú para abordar la brecha digital durante la pandemia<sup>71</sup> y su sólida cultura de ingeniería y software le ayudará a aprovechar los beneficios de la adopción de la nube pública.

FTI cuantifica los beneficios permitidos por la adopción de la nube pública en toda la economía peruana de la siguiente manera, en promedio, entre 2023-2038:

### Transformación digital que ahorra costos

INAIGEM es una agencia del gobierno peruano responsable de monitorear los eventos glaciales y fue la primera agencia peruana en adoptar la tecnología de la nube. La adopción de la nube les ha permitido darse cuenta **“ahorro del 80% al sustituir el uso de artículos como mensajería, material de oficina e impresoras.”**

Página 14

- **1.4 millones de empleos**
- **16.5 mil millones USD en PIB**
- **\$29.6 mil millones USD en producción adicional**
- **\$4.9 mil millones USD en ingresos laborales**
- **\$2.7 mil millones USD en ingresos tributarios**
- **38 mil toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e evitado**

**Impactos Medioambientales:** El artículo Segundo de la Constitución Política del Perú de 1993 establece para toda persona el derecho a vivir en un ambiente sano y equilibrado.<sup>72</sup> Perú también apunta a reducir las emisiones en un 40% para 2030.<sup>73</sup> FTI pronostica que la nube pública tiene el potencial de **reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> e de los centros de datos un 44%** en Perú del 2023 al 2038.

**Estudios de Caso:** FTI recopiló historias sobre una variedad de usuarios de la nube en Perú, incluyendo **instituciones de investigación, compañías de seguros de salud y empresas de belleza**. Se Incluyen casos de empresas que

**investigan de forma segura los riesgos de deslizamientos de tierra, adaptación al gran crecimiento de clientes, y el paso a modelos de negocio completamente nuevos.**

<sup>69</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights.

<sup>70</sup> “Top 9 Peru startups and tech companies to work for in 2021”, *Unicornio*. <https://www.unicornio.tech/startups/peru>

<sup>71</sup> Ministerio de Educación del Perú. n.d. Cierre de Brecha Digital. Consultado 2023. <https://cierrebrechadigital.aprendoencasa.pe/>.

<sup>72</sup> [https://www.constituteproject.org/constitution/Peru\\_2021](https://www.constituteproject.org/constitution/Peru_2021)

<sup>73</sup> Gobierno del Perú. n.d. CONTRIBUCIONES DETERMINADAS A NIVEL NACIONAL DEL PERÚ.

[https://unfcc.int/sites/default/files/NDC/2022-](https://unfcc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Reporte%20de%20Actualizacio%CC%81n%20de%20las%20NDC%20del%20Peru%CC%81.pdf)

[06/Reporte%20de%20Actualizacio%CC%81n%20de%20las%20NDC%20del%20Peru%CC%81.pdf](https://unfcc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Reporte%20de%20Actualizacio%CC%81n%20de%20las%20NDC%20del%20Peru%CC%81.pdf).

## Resumen Ejecutivo – Uruguay

### Descripción General del País

Uruguay está ubicado en la parte sureste de América del Sur, limita con Argentina al oeste y Brasil al norte y al este. Con una población de 3,4 millones de personas, se caracteriza por ser un país con un alto ingreso per cápita y la clase media más grande en proporción de América Latina, constituyendo el 60% de su población.<sup>74</sup>

El COVID-19 interrumpió un período de dos décadas de crecimiento económico en Uruguay.<sup>75</sup> El PIB real disminuyó un 6,3% en 2020, con un impacto sustancial en las tasas de desempleo y pobreza. A pesar de esto, la economía de Uruguay se ha recuperado, con una tasa de crecimiento del 5,3% en 2021 y del 4,9% en 2022. Este crecimiento fue impulsado principalmente por aumentos en la producción agrícola y la reanudación del gasto en viajes.<sup>76</sup>

La agricultura desempeña un papel importante en la economía de Uruguay, como lo demuestra el hecho de que más del 60% de las exportaciones totales de Uruguay son productos agrícolas.<sup>77</sup> Con la mayor población de ganado vacuno per cápita del mundo, Uruguay es conocido por su ganadería y la producción de carne vacuna y productos lácteos de alta calidad.<sup>78</sup> Uruguay también tiene un sector de servicios en crecimiento (62% del PIB), que abarca finanzas, telecomunicaciones y desarrollo de software.<sup>79</sup>

### Estado de la Tecnología de la Información y Comunicación.

Uruguay tiene una base sólida para la adopción de tecnología de nube pública. El país tiene una de las tasas de alfabetización más altas de América del Sur (más del 98%) y fuertes tasas de penetración de telecomunicaciones e Internet.<sup>80</sup>

El gobierno de Uruguay promulgó su Agenda Digital 2025 en 2021, que creó un marco para el desarrollo digital futuro. La hoja de ruta busca desarrollar oportunidades para proveedores de software y hardware, así como para empresas de servicios de redes y telecomunicaciones. El plan incluye la ampliación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (redes de fibra hasta el hogar hasta localidades de menos de 3.000 habitantes), la mejora de la capacidad de trabajo (asignación de nuevas bandas de espectro para tecnología móvil) y la reducción de las brechas sociales (aumento de las Cobertura 5G y adopción de servicios de salud digitales).<sup>81,82</sup>

El *Índice global de ecosistemas de nube 2022* de MIT Technology Review Insights clasifica a las naciones según los factores que promueven la computación en la nube: infraestructura, tasas de adopción, regulación y políticas, y capital humano. Entre los países incluidos en este estudio, Uruguay ocupa el segundo lugar después de Chile en general y obtiene el puntaje más alto entre otros países en infraestructura y “adopción de ecosistemas”, una

<sup>74</sup> <https://www.worldbank.org/en/country/uruguay/overview>

<sup>75</sup> <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/uruguay-market-overview#:~:text=More%20than%2060%20percent%20of,being%20Uruguay's%20top%20export%20destination>

<sup>76</sup> <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2020&start=1961>

<sup>77</sup> <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/uruguay-market-overview#:~:text=More%20than%2060%20percent%20of,being%20Uruguay's%20top%20export%20destination>

<sup>78</sup> FAO.FAOSTAT. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Extraído de: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.

<sup>79</sup> OCDE. 2021 Input-Output Tables. Consultado Junio 6, 2023. [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS\\_2021](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS_2021).

<sup>80</sup> <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/uruguay-market-overview#:~:text=More%20than%2060%20percent%20of,being%20Uruguay's%20top%20export%20destination>.

<sup>81</sup> <https://www.gub.uy/uruguay-digital/sites/uruguay-digital/files/documentos/publicaciones/agenda%202025%20Eng.pdf>

<sup>82</sup> <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/uruguay-information-and-communication-technology>

medida compuesta de la accesibilidad y adopción de la nube pública entre el gobierno, las empresas y los individuos.

Uruguay es el mayor exportador de software per cápita de la región,<sup>83</sup> y acciones como la incorporación de un consulado uruguayo en San Francisco indican el compromiso de Uruguay de aumentar el alcance internacional de su sector tecnológico.<sup>84</sup>

Si bien Uruguay actúa como líder en política digital en muchos sentidos, existen algunas políticas que pueden restringir la adopción de la nube, como las leyes de protección de datos que limitan las comunicaciones entre países con diferentes entornos regulatorios.<sup>85</sup> Elaborar políticas que fomenten la seguridad de los datos sin frenar la adopción de la nube pública será clave para hacer realidad los impactos económicos de la adopción de la nube pública descritos en este informe.

FTI cuantifica los beneficios permitidos por la adopción de la nube pública en toda la economía uruguaya de la siguiente manera, en promedio, entre 2023-2038:

### Ganancias de productividad gracias a nube pública

Gourmeat, un minorista de carne uruguayo recurrió a AWS para mejorar su sistema de gestión de inventario: su productividad aumentó por **más del 40%**.

Página 15

- **151 mil empleos**
- **\$3.9 mil millones USD en PIB**
- **\$6.2 mil millones USD en producción adicional**
- **\$1.6 mil millones USD en ingresos laborales**
- **\$1.0 mil millones USD en ingresos tributarios**
- **33 mil toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e evitado**

**Impactos Medioambientales:** Uruguay ha fortalecido recientemente sus objetivos de reducción de emisiones y ha sido noticia por aumentar la producción ganadera y al mismo tiempo reducir las emisiones asociadas.<sup>86</sup> FTI proyecta que la adopción de la nube pública tiene el potencial de **reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>e de los centros de datos en un 64%** en Uruguay de 2023 a 2038.

**Estudios de Caso:** FTI recopiló historias sobre una variedad de usuarios de la nube en Uruguay, incluyendo **agencias de salud pública y pequeñas empresas**. Ellos dieron fe de los beneficios del uso de la nube pública, incluyendo **mejorar la vida útil del producto y ampliar rápidamente los servicios gubernamentales para satisfacer la demanda**.

<sup>83</sup> "Sector TIC en Uruguay", *Uruguay XXI*. Mayo 2023,

<https://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/96fda4c3a9aa8b6c39b029e9ca31e30247250313.pdf>.

<sup>84</sup> Noah Rosen. "U.S.-Southern Cone: Looking at Relations Through a Different Optic", *American University Center for Latin American & Latino Studies*, Junio 25, 2021.

<sup>85</sup> <https://resourcehub.bakermckenzie.com/en/resources/data-privacy-security/latin-america/uruguay/topics/international-data-transfer>

<sup>86</sup> CCAC Secretaría, "Uruguay reduce las emisiones de la ganadería mientras aumenta la productividad en un proyecto piloto apoyado por CCAC", CCAC, Marzo 30, 2023.

## Introducción

La nube pública ofrece acceso a almacenamiento de datos, informática y aplicaciones de terceros a través de Internet. Este servicio, disponible para empresas y particulares, permite acceder a potentes recursos informáticos sin necesidad de poseer las máquinas que los hacen posibles. La expansión de la computación en la nube provocó un mar de cambios en los tipos de soluciones digitales que las empresas pueden implementar. Específicamente, las pequeñas empresas son cada vez más capaces de escalar sus operaciones digitales para crecer y pivotar rápidamente.<sup>87</sup> Las empresas pueden potencialmente lograr ahorros significativos, pagando sólo por los recursos informáticos que necesitan en lugar de pagar por adelantado los recursos para atender una demanda incierta. Además, la nube pública permite a las empresas reducir el tiempo dedicado a gestionar los recursos de TI. Como resultado, las empresas pueden centrarse en sus competencias básicas e impulsar la innovación.

Los proveedores de nube pública a menudo pueden alcanzar eficiencias energéticas mucho mayores que otros tipos de centros de datos. Debido a que los centros de datos de la nube pública son administrados por empresas con experiencia global, los propios centros de datos utilizan la mejor tecnología y procesos de su clase. Al proporcionar recursos informáticos eficientes, la nube pública reduce la demanda de energía y el impacto de las emisiones de las crecientes necesidades informáticas globales.<sup>88</sup>

América Latina se beneficiará significativamente con la implementación de la tecnología de nube pública. Los estudios de caso incluidos en este informe muestran que la nube pública permite a los gobiernos implementar nuevos servicios rápidamente y que las grandes empresas pueden optimizar sus operaciones y aprovechar las economías de escala. Además, debido a que la nube pública ayuda a las pequeñas empresas a acceder a recursos informáticos complejos y escalar rápidamente, el tamaño promedio históricamente más pequeño de las empresas de América Latina cuenta como una ventaja al considerar los beneficios de la computación en la nube pública. Los estudios de caso de este informe mostrarán cómo diferentes organizaciones están utilizando estas tecnologías para superar la brecha digital.

En su informe de 2021, *Tecnologías digitales para un nuevo futuro*, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de la ONU invoca la posibilidad de una transformación digital de la economía latinoamericana que cree las condiciones para “mayor productividad, mejores empleos y salarios más altos, contribuyendo a reducir los

---

<sup>87</sup> Bloom, Nicholas y Pierri, Nicola. 2018. "Research: Cloud Computing Is Helping Smaller, Newer Firms Compete." *Harvard Business Review*.

<sup>88</sup> Masanet et al. 2020. "Recalibrating global data center energy-use estimates." *Science* 984-986.

altos niveles de desigualdad en América Latina y el Caribe”.<sup>89</sup> En este informe, FTI describe algunas de las formas en que la tecnología de nube pública ya está cumpliendo la visión de un “nuevo futuro” de la CEPAL.

## Metodología y Enfoque<sup>90</sup>

Se entiende que la nube pública beneficia la actividad económica e impulsa el aumento de la productividad<sup>91,92</sup> al mismo tiempo que produce beneficios ambientales y sociales. FTI combina un análisis del impacto económico permitido por la adopción de la nube pública en toda la economía con un estudio de los beneficios ambientales de la nube pública y estudios de casos de usuarios de la nube pública. Esta sección de metodología describe los tres análisis que se realizaron:

### 1. Análisis de impacto económico

El análisis central cuantificó el impacto en el empleo, la producción económica, el PIB, los ingresos laborales y los ingresos fiscales que permitió la adopción de la nube pública entre las empresas.

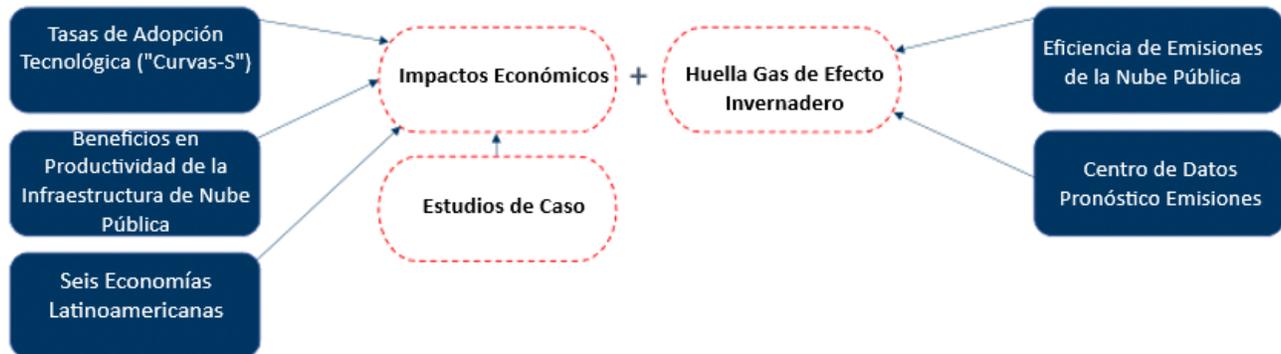
### 2. Huella de gases de efecto invernadero

Un análisis de las reducciones de emisiones resultantes de las eficiencias de emisiones de la nube pública.

### 3. Estudios de caso

Las entrevistas y los estudios de casos respaldan los análisis cuantitativos con evidencia cualitativa de cómo las tecnologías de nube pública pueden mejorar las operaciones comerciales.

Figura 2: Diagrama de proceso de la metodología del informe



<sup>89</sup> Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), Digital technologies for a new future (LC/TS.2021/43), Santiago, 2021. [www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46817/S2000960\\_en.pdf](http://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46817/S2000960_en.pdf)

<sup>90</sup> Una discusión más detallada de la metodología se encuentra en la sección Metodología del apéndice.

<sup>91</sup> Peter Gal et al., “Digitalisation and Productivity: In search of the holy grail – Firm-level empirical evidence from EU countries”, *OECD*, Working Paper (2019), [https://read.oecd-ilibrary.org/economics/digitalisation-and-productivity-in-search-of-the-holy-grail-firm-level-empirical-evidence-from-eu-countries\\_5080f4b6-en](https://read.oecd-ilibrary.org/economics/digitalisation-and-productivity-in-search-of-the-holy-grail-firm-level-empirical-evidence-from-eu-countries_5080f4b6-en).

<sup>92</sup> Chad Syverson. "What Determines Productivity?," *Journal of Economic Literature*, 49 no.2 (2011): 326-65, <https://doi.org/10.1257/jel.49.2.326>.

## Análisis de Impacto Económico

Este informe contiene un análisis de los beneficios de productividad multifactorial (“MFP”) de la nube pública. La Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU. define la MFP como “una medida del desempeño económico que compara la cantidad de producción con la cantidad de insumos combinados utilizados para producir esa producción”.<sup>93</sup> Los beneficios de productividad de la digitalización incluyen flexibilidad, capacidad de escalar y la rápida transferencia de información entre sistemas.<sup>94</sup>

La sección de Análisis de Impacto Económico de este informe siguió el siguiente proceso:

Figura3: Proceso de Análisis de Impacto Económico



### Medición de las tasas de adopción de la nube pública

Las investigaciones sobre la velocidad de adopción tecnológica apuntan a 1) factores inherentes a la tecnología y 2) factores inherentes a la región en estudio. En un extremo del espectro, imaginemos una tecnología de bajo costo, inmediatamente beneficiosa y fácil de implementar en un país con una fuerte cultura de innovación y un entorno político alentador. Por otro lado, imaginemos una tecnología difícil de implementar y marginalmente beneficiosa en un entorno político desafiante.

Para pronosticar adecuadamente la tasa futura de adopción de la nube pública, FTI tuvo en cuenta tanto los efectos de la tecnología como los efectos de los países:

- **Efectos de la tecnología** – Eurostat encuesta cada año a los estados miembros de la Unión Europea (“UE”) sobre la compra de servicios de nube pública por parte de las empresas. FTI utilizó los datos de esta encuesta de Eurostat<sup>95,96</sup> comprender los factores tecnológicos específicos que influyen en la adopción de la nube pública.

<sup>93</sup>“What is multifactor productivity?”, U.S. Bureau of Labor Statistics, Productivity 101, <https://www.bls.gov/k12/productivity-101/content/what-is-productivity/what-is-multifactor-productivity.htm>

<sup>94</sup> Peter Gal et al., “Digitalisation and Productivity: In search of the holy grail – Firm-level empirical evidence from EU countries”, OECD, Working Paper (2019), [https://read.oecd-ilibrary.org/economics/digitalisation-and-productivity-in-search-of-the-holy-grail-firm-level-empirical-evidence-from-eu-countries\\_5080f4b6-en](https://read.oecd-ilibrary.org/economics/digitalisation-and-productivity-in-search-of-the-holy-grail-firm-level-empirical-evidence-from-eu-countries_5080f4b6-en).

<sup>95</sup> Eurostat Digital Economy and Society Database, “Cloud computing services by NACE Rev.2 activity”, [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ISOC\\_CICCE\\_USEN2?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ISOC_CICCE_USEN2?lang=en), Consultado Junio 6, 2023.

<sup>96</sup> Eurostat Digital Economy and Society Database, “Cloud computing services by size class of enterprise”, [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ISOC\\_CICCE\\_USE?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ISOC_CICCE_USE?lang=en), Consultado Junio 6, 2023.

- **Efectos país** – La Unión Internacional de Telecomunicaciones (“UIT”) ofrece una serie de datos históricos sobre las tasas de adopción de internet de los países latinoamericanos incluidos en este estudio.<sup>97</sup>

Se utilizaron datos de Eurostat para elaborar una estimación de las tasas actuales de adopción de la nube pública en cada uno de los países incluidos en este estudio; Las rutas históricas de adopción de tecnología se utilizaron para pronosticar el crecimiento futuro de la tasa de adopción después del año en curso.

### **Estimación de Tasas de Adopción Actuales**

FTI utilizó los datos de Eurostat para inferir una relación entre el nivel de desarrollo económico de cada nación según lo definido por el PIB per cápita del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones (“TIC”)<sup>98</sup> y la tasa de adopción de la nube pública del país.

Luego, esta relación se aplicó a los países latinoamericanos incluidos en este estudio para informar la tasa de adopción inicial. Esta metodología proporciona a los países latinoamericanos incluidos en este estudio tasas de adopción similares a las de los países europeos con niveles comparables de PIB de TIC per cápita. Los coeficientes de regresión fueron significativos, lo que apunta a la fortaleza de la relación entre el PIB per cápita de TIC y la adopción de la nube pública. La regresión se analiza con más detalle en la sección de metodología del apéndice.

### **Pronósticos de Futuras Tasas de Adopción**

La teoría de la difusión de tecnología y las Curvas en S tecnológicas expuestas por Everett Rogers en *Difusión de innovaciones* (1962)<sup>99</sup> describe varios determinantes de la adopción tecnológica. Estos incluyen factores sociales y culturales y atributos de la propia tecnología. Un resultado de la teoría de Rogers es la vía de la "curva S" de adopción tecnológica (Figura 4). Las tasas de adopción a lo largo del tiempo trazan la forma de una letra "S" alargada.

- En primer lugar, la tecnología poco a poco encuentra aceptación entre un grupo selecto de primeros usuarios.
- Luego, la tecnología se extiende a la población en general.
- Finalmente, los que aún se resisten a la nueva tecnología son lentamente conquistados.
- Este patrón de adopción se ha repetido con numerosas tecnologías, incluidos los automóviles,<sup>100</sup> teléfonos móviles,<sup>101</sup> y computadoras personales<sup>102</sup>

<sup>97</sup> Unión Internacional de Telecomunicaciones (a través del Banco Mundial). n.d. Share of population using the Internet. Consultado Junio 6, 2023. <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0037712/World-Development-Indicators>.

<sup>98</sup> World Bank, “GDP per capita (current US\$) – Argentina, Chile, Colombia, Mexico, Peru, Uruguay”, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=AR-CL-CO-MX-PE-UY>, Consultado Junio 6, 2023.

<sup>99</sup> Rogers, Everett. 1962. Diffusion of Innovations. NY: *The Free Press of Glencoe, NY*.

<sup>100</sup> Shuling Tang, “History of the Automobile: Ownership per Household in U.S.”, *Wikibooks*, [https://en.wikibooks.org/wiki/Transportation\\_Deployment\\_Casebook/History\\_of\\_the\\_Automobile:\\_Ownership\\_per\\_Household\\_in\\_U.S.](https://en.wikibooks.org/wiki/Transportation_Deployment_Casebook/History_of_the_Automobile:_Ownership_per_Household_in_U.S.)

<sup>101</sup> Joseph Schwieterman y Lauren Fischer, “The S-Curve of Technological Adoption: Mobile Communication Devices on Commuter Trains in the Chicago Region, 2010-2015”, *Journal of Public Transportation*, 20 no. 2 (2017):1-18 [https://www.researchgate.net/publication/317288370\\_The\\_S-Curve\\_of\\_Technological\\_Adoption\\_Mobile\\_Communication\\_Devices\\_on\\_Commuter\\_Trains\\_in\\_the\\_Chicago\\_Region\\_2010-2015](https://www.researchgate.net/publication/317288370_The_S-Curve_of_Technological_Adoption_Mobile_Communication_Devices_on_Commuter_Trains_in_the_Chicago_Region_2010-2015).

<sup>102</sup> Mark Doms and Ethan Lewis, “Labor Supply and Personal Computer Adoption”, *Federal Reserve Bank of San Francisco, Working Paper* (2006), <https://www.frbsf.org/economic-research/publications/working-papers/2006/18/>.

Figura 4: Ejemplo ilustrativo del patrón de adopción de la curva S (no representativo de los países del informe)



FTI utilizó la teoría de la curva en S para pronosticar las tendencias futuras de la tasa de adopción bajo el supuesto de que la adopción de la nube pública seguirá una tendencia similar.

Our World in Data recopila datos sobre tasas históricas de adopción de tecnologías, como teléfonos móviles, Internet y electrodomésticos como lavadoras. FTI comparó las vías y características de estas diferentes tecnologías y eligió la adopción de Internet<sup>103</sup> como el mejor indicador de la forma de las Curvas en S de la nube pública utilizadas en el análisis de impacto económico.<sup>104</sup> Estos datos históricos se utilizaron luego para informar la trayectoria de crecimiento de la adopción de la nube pública en cada país.

### Obtención de aumentos de productividad gracias a la adopción de la nube pública

Investigadores del Departamento de Economía de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (“OCDE”) publicaron recientemente un estudio que investiga la conexión entre las tasas de adopción de tecnología digital (incluida la nube pública) y la productividad a nivel empresarial.<sup>105</sup> Los resultados mostraron una fuerte relación entre la tecnología digital y la productividad a nivel empresarial. Utilizando los resultados de este estudio, FTI combinó las tasas de adopción de la nube pública previstas con los hallazgos del documento de la OCDE para generar una estimación de las ganancias de MFP por año.

### Estimación de la producción económica adicional resultante de la productividad

Cada economía nacional es diferente. En América Latina, algunas economías son ricas en recursos naturales, algunas tienen grandes sectores manufactureros, algunas tienen abundante ganado y algunas tienen sectores tecnológicos sólidos. El último paso para generar impactos económicos es aplicar los cambios de productividad a la base económica de cada nación para calcular la actividad económica adicional generada.

Por ejemplo, los pasos para evaluar el impacto económico de un shock de productividad en el sector manufacturero de vehículos automotores mexicano se demostrarían con el siguiente cálculo:

<sup>103</sup> Fuente datos original es la ITU:

Unión Internacional de Telecomunicaciones (a través del Banco Mundial). n.d. Share of population using the Internet. Consultado Junio 6, 2023. <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0037712/World-Development-Indicators>.

Our World in Data:

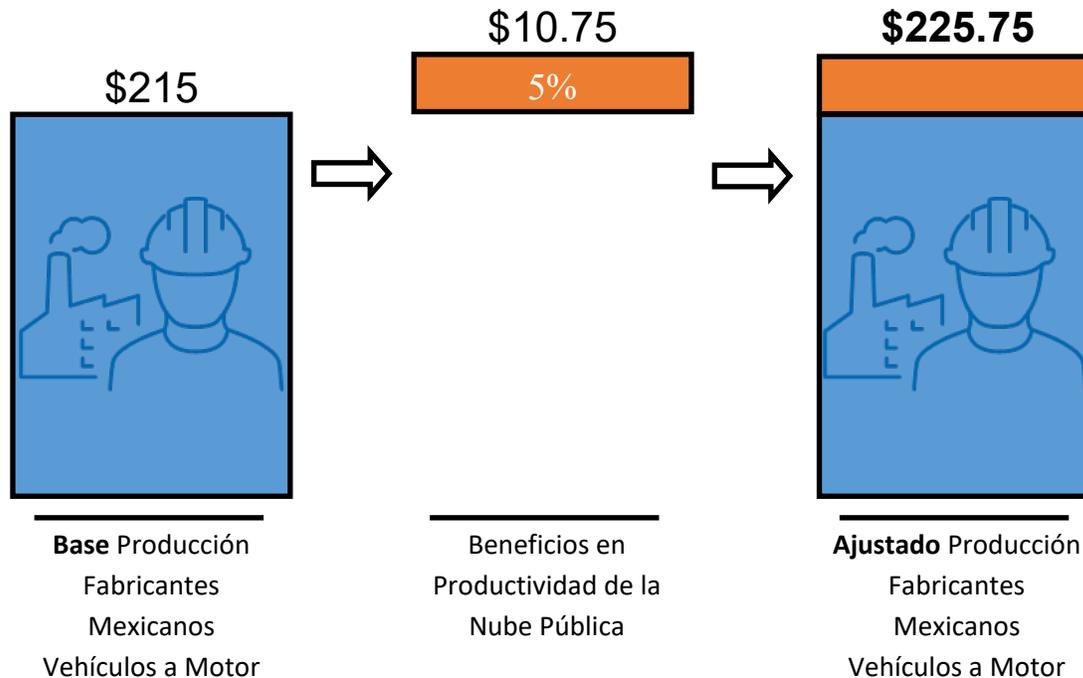
<https://ourworldindata.org/grapher/share-of-individuals-using-the-internet>

<sup>104</sup> La fuente de datos original para las tasas de adopción de Internet es la UIT, que luego compila Our World in Data.

<sup>105</sup> Gal et al., “Digitalisation and Productivity”.

- Reunir la producción del sector de manufactura de vehículos automotores mexicano en 2021 = \$215 mil millones USD<sup>106,107</sup>
- Ingresar el aumento estimado en la productividad (para demostración) = 5%<sup>108</sup>
- Producción adicional de manufactura de vehículos a motor debido a aumentos de productividad = 10,75 mil millones USD<sup>109</sup>

Figura 5: Ejemplo de aumento de productividad – Sector de Fabricación de Vehículos Automotores en México



### Modelado de Entrada-Salida

La producción adicional en una economía nacional tiene efectos dominó. Por ejemplo:

- **Efecto Directo:** Una empresa minera de la región Norte Grande de Chile inicia un nuevo proyecto, contratando trabajadores adicionales e invirtiendo en bienes de capital
- **Efecto Indirecto:** Empresa demanda materiales de construcción adicionales en los centros fabriles del país <sup>110</sup>
- **Efecto Indirecto:** Los nuevos empleados en la empresa minera y en los proveedores impulsan el gasto de consumo

<sup>106</sup> "2021 Input-Output Tables," OECD, [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS\\_2021](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS_2021), Consultado Junio 6, 2023.

<sup>107</sup> Ajustado por Inflación

<sup>108</sup> Ejemplo entrada.

<sup>109</sup> 215 mil millones USD \* 0,05 = 10,75 mil millones USD.

<sup>110</sup> Viviana Fernandez, "Copper Mining in Chile and its regional employment linkages", *Resources Policy*, 70 (2021),

Estos efectos constituyen el “Impacto Económico” que generan los modelos Entrada-Salida (“IO”). Los aumentos de la producción se introducen en el modelo Entrada-Salida. Los resultados, medidos en términos de empleo, producción económica, PIB e ingresos laborales, se generan para cada uno de los efectos directos, indirectos e inducidos.<sup>111</sup>

Para estimar el impacto económico permitido por la adopción de la nube pública en todas las economías de los países incluidos en este informe, FTI utilizó modelos de Entrada-Salida adaptados a la economía de cada país. Para todos los países menos uno, Uruguay, FTI utilizó la serie de modelos internacionales IMPLAN, recientemente lanzada este año, que se basa en tablas de Entrada-Salida de la OCDE. La OCDE no produce tablas de Entrada-Salida para Uruguay, por lo que FTI construyó un modelo de Entrada-Salida personalizado con el uso de tablas de oferta-uso proporcionadas públicamente por el Banco Central de Uruguay. Se proporcionan más detalles en la sección “Modelos de Entrada-Salida” del apéndice metodológico.

### **Estimación de Impactos Tributarios**

Los impactos fiscales se desarrollaron utilizando la Ley de Hauser, una observación empírica de una relación constante entre el PIB y los ingresos fiscales.<sup>112</sup> La Ley de Hauser se observó originalmente en la economía estadounidense, aunque se ha convertido en una descripción general de la relación entre ingresos fiscales y PIB.<sup>113</sup> Análisis de datos históricos de cada país en el alcance de este informe<sup>114</sup> reveló una relación histórica adecuada para la aplicación de la Ley de Hauser. Aunque el modelo Entrada-Salida del IMPLAN produce su propia proyección de los ingresos tributarios, finalmente se determinó que la Ley de Hauser era más adecuada para este tipo de pronóstico debido a su relativa simplicidad y fuerte apoyo empírico. Los resultados de los ingresos fiscales incluyen ingresos fiscales federales, estatales y locales.

### **Huella Gas de Efecto Invernadero**

Para cualquier tarea determinada, la infraestructura de nube pública produce menos emisiones en comparación con otras soluciones privadas. La eficiencia de las emisiones de la nube pública resulta del hecho de que la nube pública puede aprovechar mayores economías de escala e implementar mejores prácticas de eficiencia energética, y que los mayores operadores de nube pública también compran créditos de energía renovable para compensar su demanda de energía.<sup>115</sup>

Según un informe de 2022 de la Agencia Internacional de Energía (“AIE”), los centros de datos y las redes de transmisión de datos representan cada uno entre el 1-1,5% del uso mundial de electricidad.<sup>116</sup> Dado que la demanda de servicios en la nube continúa acelerándose, es esencial que los centros de datos se vuelvan más “eficientes en emisiones”, ya sea reduciendo el consumo de electricidad o comprando energías renovables.

Estos factores fueron considerados en un estudio reciente realizado por 451 Research<sup>117</sup> (realizado en nombre de AWS), que encontró que los servidores de nube pública de AWS utilizaban un 88% menos de energía que los

<sup>111</sup> “IMPLAN Methodology,” *University of Wisconsin-Madison*, <http://reic.uwcc.wisc.edu/implan/>, Consultado Junio 6, 2023.

<sup>112</sup> “Global Revenue Statistics Database”, *OECD*, <https://www.compareyourcountry.org/tax-revenues/>

<sup>113</sup> W. Kurt Hauser and David Ranson, “Hauser’s Law”, *Hoover Institution*, Oct. 12, 2008, <https://www.hoover.org/research/hausers-law>.

<sup>114</sup> Global Revenue Statistics Database”, *OCDE*.

<sup>115</sup> Jay Chapel, “Do the Big Three Cloud Providers Care about Renewable Energy & Green Computing?”, *My Tech Decisions*, Febrero 13, 2020, <https://mytechdecisions.com/facility/cloud-providers-green-computing/>.

<sup>116</sup> George Kamiya, “Data Centres and Data Transmission Networks”, *IEA*, Sept. 2022, <https://web.archive.org/web/20230705054839/https://www.iea.org/reports/data-centres-and-data-transmission-networks>.

<sup>117</sup> Daniel Bizo, “The Carbon Reduction Opportunity of Moving to Amazon Web Services”, *451 Research*, October 2019.

centros de datos empresariales.<sup>118</sup> FTI utilizó ese hallazgo para estimar el ahorro de emisiones posible gracias a la adopción proyectada de tecnología de nube pública.

Combinando los resultados de la encuesta de 451 Research con la UIT<sup>119</sup> proyecciones de emisiones globales de centros de datos, FTI generó una estimación del ahorro de emisiones obtenido a partir de la adopción prevista de la nube pública. A medida que aumentan las tasas de adopción de la nube pública, cada vez más empresas manejarán sus necesidades informáticas con recursos de nube pública más eficientes, lo que promete grandes ahorros de emisiones. FTI compara un escenario denominado "Sin nube pública", en el que toda la actividad informática en la nube pública actual y prevista es manejada por servidores empresariales privados menos eficientes, con un escenario base de "Nube pública" para generar un pronóstico de las reducciones de emisiones de GEI debido a la nube pública. adopción. El escenario de "Nube pública" utiliza el pronóstico de la tasa de adopción de la nube pública de este informe descrito en la metodología de análisis de impacto económico.

## Estudios de Caso

Para comprender los beneficios de la adopción de la nube pública y los mecanismos mediante los cuales se podrían obtener beneficios de productividad, FTI recopiló estudios de casos de clientes de AWS. Estos clientes incluían pequeñas empresas, grandes empresas, entidades gubernamentales y organizaciones sin fines de lucro. Estos clientes identificaron cómo la nube pública les permitió alcanzar sus objetivos con mayor eficiencia y flexibilidad.

FTI primero realizó entrevistas con los equipos de políticas públicas de AWS en cada uno de los países incluidos en este estudio. Las entrevistas se centraron en las características de cada país incluido en este estudio y cómo les afecta la nube pública. Temas incluidos:

- Objetivos de política
- Metas económicas
- Asuntos ambientales
- Asuntos de equidad y sociales
- Asuntos de capital humano y mano de obra
- Otras características nacionales relevantes

De particular interés fueron las historias que destacan el impacto positivo de la adopción de la nube pública para las pequeñas empresas, las empresas propiedad de minorías y las organizaciones socialmente beneficiosas, incluidas aquellas en los sectores de la salud y las ciencias biológicas.

Además de las dimensiones sociales, económicas y políticas de cada país, se prestó especial atención a la interacción de la adopción de la nube pública con la productividad de las empresas. Estas interacciones se incluyeron para ayudar a dilucidar los impactos destacados en la sección de análisis de impacto económico de este informe.

---

<sup>118</sup> Los centros de datos empresariales son propiedad de empresas y están operados por ellas para uso interno.

<sup>119</sup> "Greenhouse gas emissions trajectories for the information and communication technology sector compatible with the UNFCCC Paris Agreement", *International Telecommunication Union*, Ene. 2020.

Luego, la FTI recopiló estudios de casos y los agrupó por temas. Muchos estaban disponibles públicamente y fueron tomados directamente de su fuente original. Los estudios de casos que abordaron la productividad de las empresas se agruparon según las vías específicas por las que se logró la productividad de las empresas:

- I. Racionalización de procesos
- II. Generación de economías de escala
- III. Facilitación de trabajo en equipo
- IV. Mejora del acceso y calidad del servicio a clientes y usuarios
- V. Utilización más eficiente de las tecnologías de la información

Los estudios de caso brindan información sobre las formas en que la tecnología de la nube pública puede impactar a diversos grupos, como agencias gubernamentales, nuevas empresas, grandes empresas, compañías de atención médica e instituciones educativas. También aíslan algunos de los mecanismos mediante los cuales se obtienen ganancias de productividad.

## Hallazgos Principales

### Análisis de Impacto Económico

Los individuos y las empresas dependen de la infraestructura de Internet para acceder a la tecnología de computación en la nube. Los beneficios descritos en este informe resaltan el valor de las mejoras continuas en el acceso digital. El acceso a banda ancha residencial en las regiones de América Latina y el Caribe creció a una impresionante tasa de crecimiento anual compuesta (“CAGR”) del 8,4% en los últimos diez años.<sup>120</sup> sin embargo, aún quedan áreas que no tienen un acceso adecuado a las tecnologías digitales.

Cerrar la brecha digital es una prioridad clave para los formuladores de políticas de la región – afirma la CEPAL en su publicación 2021 *Tecnologías digitales para un nuevo futuro* que Internet debe tener “acceso seguro y universal para que toda la población pueda aprovechar sus oportunidades y beneficios”.

### Resumen de Resultados

Este informe muestra los impactos económicos permitidos por la adopción de la nube pública en América Latina. Los impactos económicos se dividen en impactos directos, indirectos e inducidos, como se describe a continuación:

- **Impacto Directo:** Aumento de la producción empresarial permitido por aumentos de productividad debido a la adopción de la nube pública
- **Impacto Indirecto:** Una mayor producción de las empresas impulsa un aumento de la producción a lo largo de sus cadenas de suministro
- **Impacto Inducido:** Los efectos directos e indirectos impulsan el gasto de consumo adicional

La adopción de la computación en la nube pública ya tiene impactos en toda la economía de los seis países latinoamericanos incluidos en este informe. Estimamos que en 2023 soporta:

- 6,5 millones de empleos
- 267,5 mil millones USD en producción económica
- 153,5 mil millones USD de PIB
- 47,9 mil millones USD en ingresos laborales
- \$31,7 mil millones USD en ingresos fiscales

Los lectores deben tener en cuenta que los siguientes impactos económicos incluyen los efectos de la adopción de la nube pública existente, lo que significa que los resultados del año 2023 comienzan con un número distinto de cero. Por lo tanto, se debe interpretar que los resultados del impacto económico incluyen tanto los efectos “realizados actualmente” como los “proyectados” de la adopción de la nube pública.

La Tabla 1 muestra el impacto económico promedio permitido por la adopción de la nube pública en términos de producción de ventas, PIB e ingresos laborales.<sup>121</sup> durante el período 2023-2038. Los impactos en la productividad empresarial derivados de la adopción de la nube pública respaldarán, en promedio, 8.600 mil empleos, 340.2 mil millones USD en producción, 195.1 mil millones USD en PIB, 60.6 mil millones USD en ingresos laborales y 39.9 mil millones USD en ingresos fiscales.<sup>122</sup>

<sup>120</sup> Sarmiento, Tomas. 2023. "Latin American multichannel, broadband, 5G markets: 2023 outlook." S&P Global Market Intelligence. Abril 13. Consultado Julio 11, 2023.

<sup>121</sup> Definido como el valor de los salarios y beneficios que reciben los empleados y propietarios.

<sup>122</sup> Los resultados de los ingresos fiscales incluyen ingresos fiscales federales, estatales y locales.

Tabla1: Actividad económica promedio entre 2023-2038 respaldada por la adopción de la nube pública: seis países de América Latina (miles de millones USD de 2023)

Métrica	Unidades	Directa	Indirecta	Inducida	Total
Empleo	Miles	4,870	2,371	1,359	8,600
Producción	2023 miles de millones USD	\$188.2	\$102.6	\$49.4	\$340.2
PIB	2023 miles de millones USD	\$107.6	\$58.2	\$29.2	\$195.1
Ingreso Laboral	2023 miles de millones USD	\$35.5	\$16.4	\$8.7	\$60.6
Ingresos Tributarios	2023 miles de millones USD	\$21.7	\$12.1	\$6.1	\$39.9

La Figura 6 muestra los empleos respaldados por la adopción de la nube pública en las economías de los seis países. En promedio, se respaldan 8.600.000 empleos adicionales en el período 2023-2038: 4.870.000 empleos debido a impactos directos, 2.371.000 empleos debido a impactos indirectos y 1.359.000 empleos debido a impactos inducidos. Para poner esto en contexto, el empleo de referencia en 2021 en los seis países de LATAM fue de 108.811.000 puestos de trabajo.<sup>123</sup>

Figura 6: Empleo respaldado por la adopción de la nube pública – Seis países de LATAM, 2023-2038



Como se ve en Figura 7, las empresas de los seis países pueden generar más valor gracias al aumento de la productividad por la adopción de la nube. Entre 2023-2038, el PIB promedio respaldado asciende a \$195,1 mil millones USD: \$107,6 mil millones USD de impactos directos, \$58,2 mil millones USD de impactos indirectos y

<sup>123</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de tablas de IO de la OCDE de 2021 para todos los países excepto Uruguay. Datos de Uruguay de las Tablas Oferta-Uso 2017 del Banco Central del Uruguay.

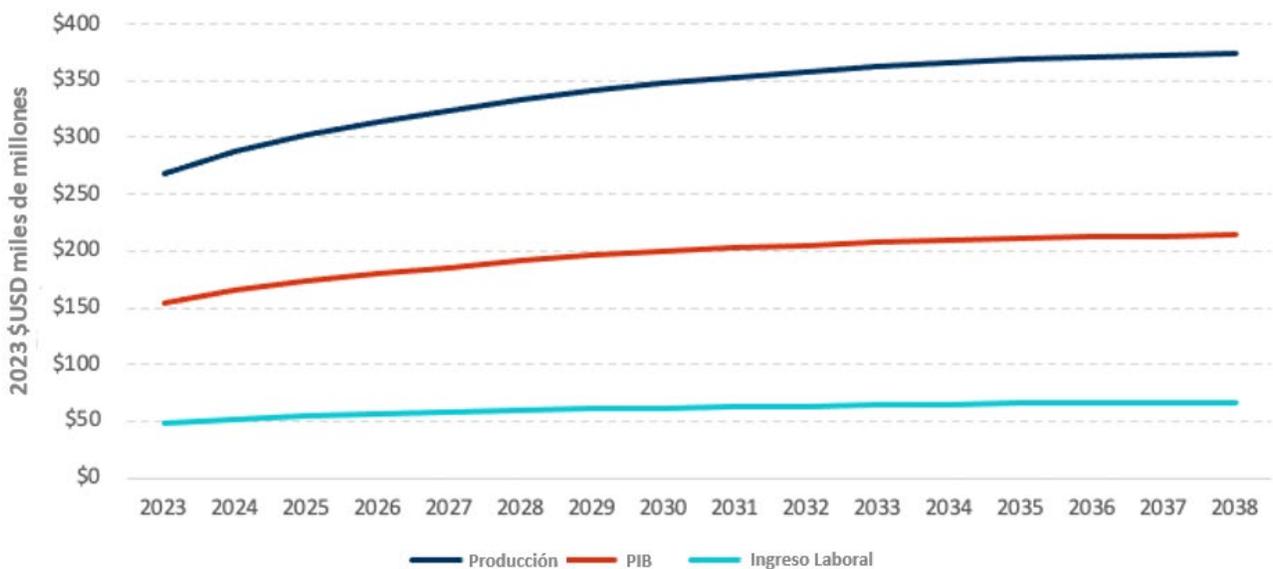
\$29.2 mil millones USD de impactos inducidos. En contexto, el PIB base total de 2021 en los seis países de LATAM fue de \$2,428 mil millones USD.<sup>124</sup>

Figura 7: PIB respaldado por la adopción de la nube pública: seis países de LATAM, 2023-2038



Como se ve en Figura 8, la producción respaldada por la nube pública aumenta de \$267,5 mil millones USD en 2023 a \$374,1 mil millones USD en 2038. El PIB apoyó aumentos de \$153,5 mil millones USD en 2023 a \$214,4 mil millones USD en 2038. Los ingresos laborales respaldados van de \$47,9 mil millones USD en 2023 a \$66,5 mil millones USD en 2038.

Figura 8: Producción económica, PIB e ingresos laborales respaldados por la adopción de la nube pública: seis países de América Latina

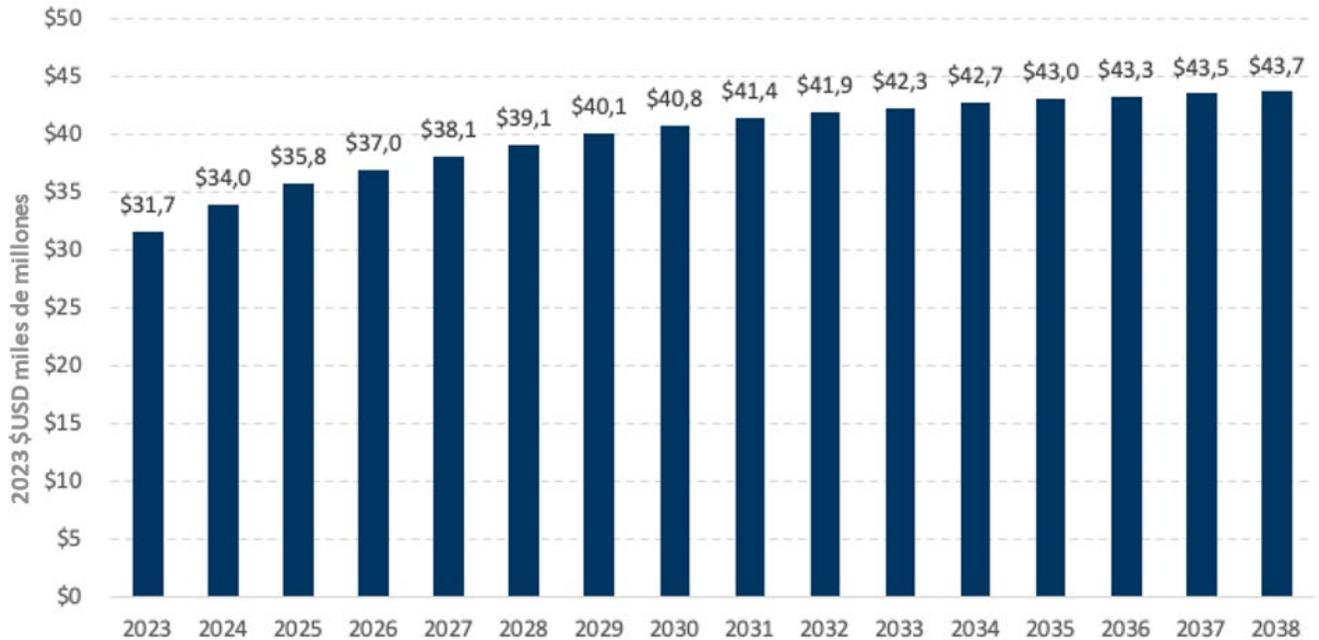


Como se ve en la Figura 9, los ingresos fiscales respaldados por la nube pública aumentan de \$31.7 mil millones USD en 2023 a \$43.7 mil millones USD en 2038. En promedio, esto equivale a \$39.9 mil millones USD adicionales

<sup>124</sup> Ibid

en ingresos fiscales respaldados cada año. Los ingresos fiscales totales de referencia en 2021 en los seis países de LATAM fueron de 692 mil millones USD, según estadísticas de ingresos de la OCDE.

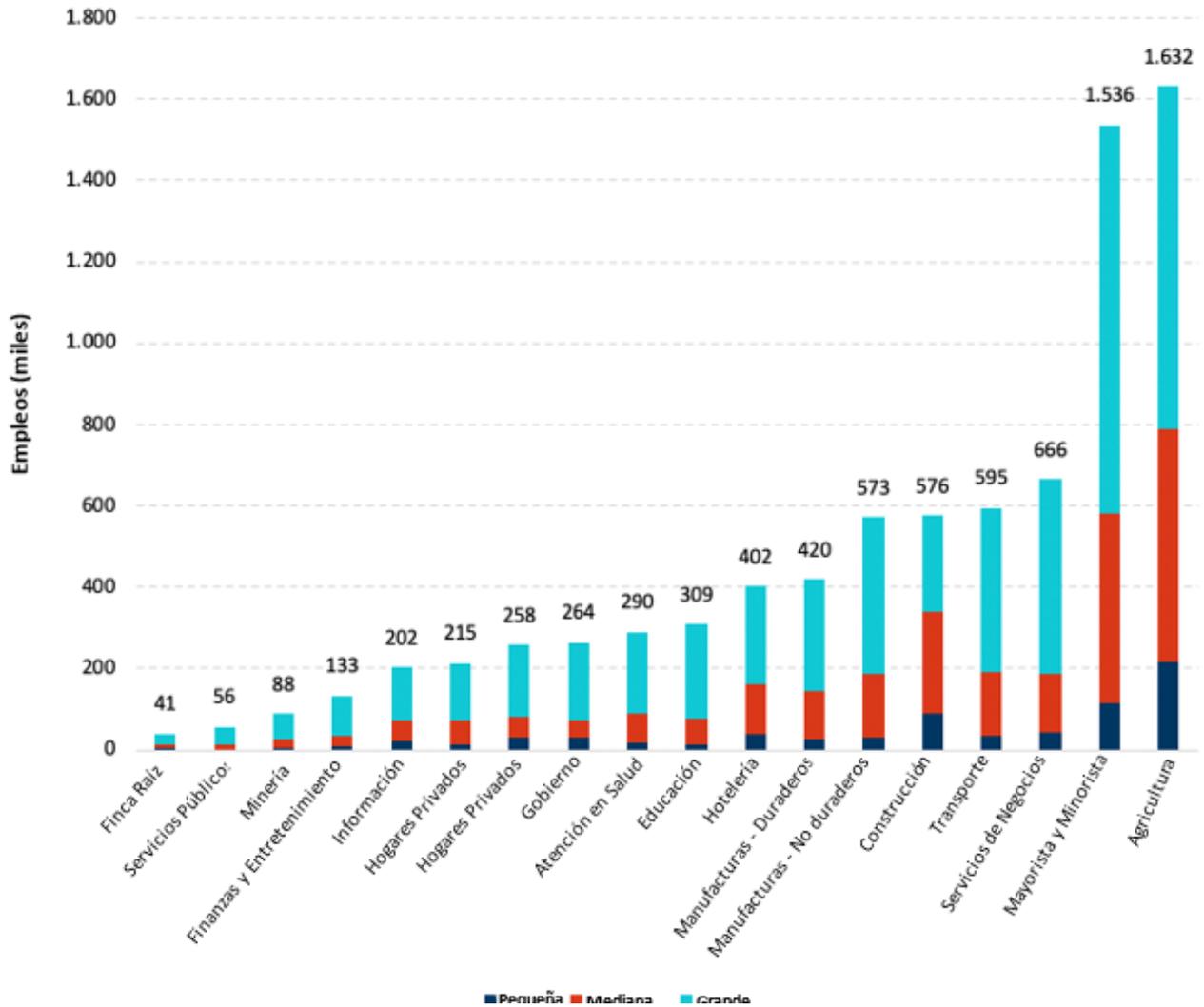
Figura 9: Ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública: seis países de LATAM, 2023-2038



La Figura 10 captura el promedio total de empleos apoyados entre 2023-2038, segmentados por sector y tamaño de empresa. Los resultados varían según el sector y el tamaño de la empresa según la participación de cada grupo en la actividad económica regional existente, sus vías de adopción previstas y su efecto en la productividad. A medida que la adopción de la nube pública contribuye a la prosperidad económica, la gente gasta más en alimentos y bienes de consumo. Esto se traduce en grandes beneficios para los sectores agrícola y mayorista y minorista.<sup>125</sup> Además, los sectores adyacentes a la tecnología, como el sector de servicios empresariales, también experimentan un crecimiento significativo con 666.000 puestos de trabajo adicionales respaldados.

<sup>125</sup> La gran cantidad de empleos agrícolas y mayoristas y minoristas agregados se debe tanto a la alta relación trabajador-producción de estos sectores como a la prominencia de estos sectores en las cadenas de suministro. A medida que aumenta la productividad en otras partes de la economía, el gasto de consumo resultante y la demanda de la cadena de suministro impulsan grandes aumentos en la demanda de estos sectores.

Figura 10: Creación promedio de empleo por empresas pequeñas, medianas y grandes por sector – Seis países de LATAM (2023-2038, miles de empleos)<sup>126</sup>



<sup>126</sup> Los resultados sectoriales del empleo se ven afectados por la productividad laboral de cada sector; es decir, la distribución de los impactos en el empleo entre sectores puede ser diferente de la distribución de los impactos en el PIB.

A medida que aumenta la productividad debido a la adopción de la nube pública, también aumenta la cantidad de producción producida por cada empresa. La Tabla 2 muestra la cantidad total de producción adicional para los seis países latinoamericanos habilitada por la productividad de la nube pública durante el período de este informe. De 2023 a 2038, se genera un total de 3 billones USD de producción económica directa. Esta cifra excluye impactos indirectos e inducidos adicionales.

*Tabla 2: Impactos directos acumulados en la productividad entre 2023-2038 por tamaño de empresa y sector: seis países de América Latina (miles de millones USD de 2023)*

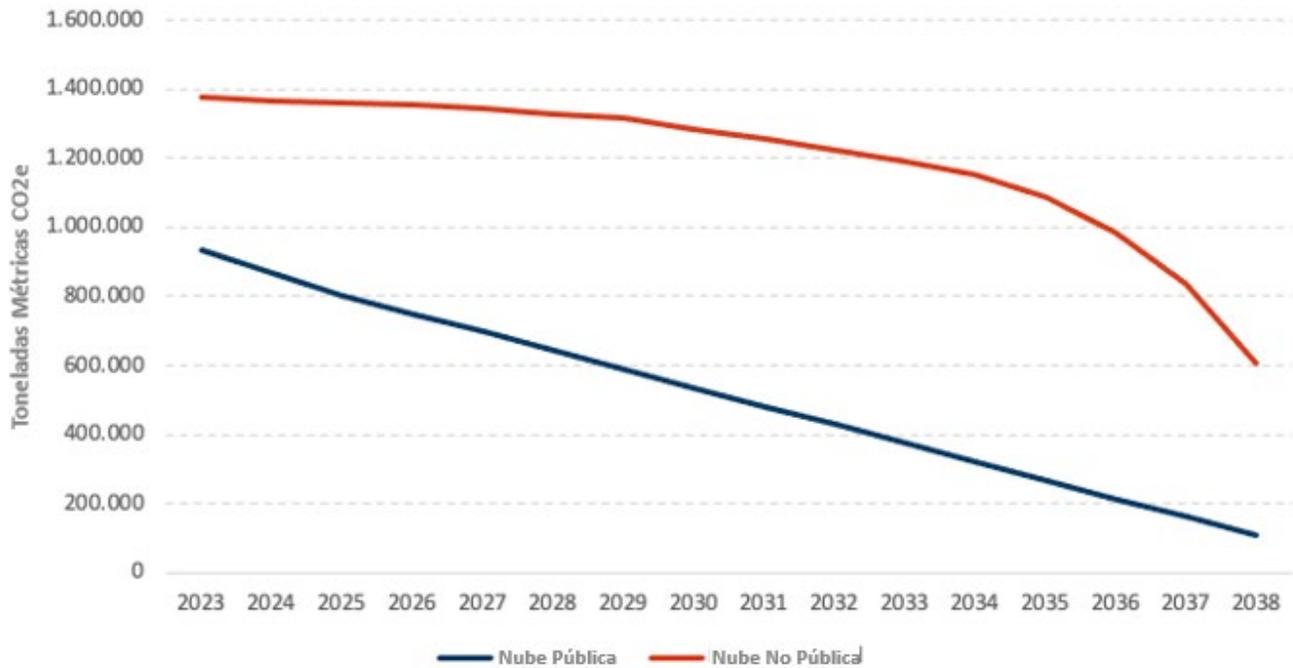
Sector	Pequeña	Mediana	Grande	Total
<b>Hogares Privados</b>	\$1.46	\$1.70	\$6.69	<b>\$9.84</b>
<b>Artes y Entretenimiento</b>	\$5.82	\$12.38	\$32.82	<b>\$51.01</b>
<b>Servicios Públicos</b>	\$0.80	\$6.94	\$53.09	<b>\$60.83</b>
<b>Atención en Salud</b>	\$3.67	\$16.63	\$54.05	<b>\$74.35</b>
<b>Hotelería</b>	\$8.04	\$22.54	\$48.53	<b>\$79.11</b>
<b>Educación</b>	\$3.68	\$16.03	\$66.56	<b>\$86.27</b>
<b>Información</b>	\$5.22	\$19.97	\$62.42	<b>\$87.61</b>
<b>Finanzas y Seguros</b>	\$3.61	\$12.12	\$73.43	<b>\$89.16</b>
<b>Minería</b>	\$6.80	\$30.76	\$99.61	<b>\$137.17</b>
<b>Servicios de Negocios</b>	\$8.36	\$26.21	\$114.19	<b>\$148.77</b>
<b>Agricultura</b>	\$29.87	\$68.30	\$79.29	<b>\$177.46</b>
<b>Transporte</b>	\$9.07	\$40.45	\$130.71	<b>\$180.23</b>
<b>Finca Raíz</b>	\$15.22	\$39.07	\$132.14	<b>\$186.43</b>
<b>Construcción</b>	\$40.01	\$106.22	\$97.99	<b>\$244.22</b>
<b>Gobierno</b>	\$27.42	\$56.33	\$188.90	<b>\$272.65</b>
<b>Mayorista y Minorista</b>	\$23.43	\$100.97	\$218.89	<b>\$343.28</b>
<b>Manufacturas - Durable</b>	\$15.42	\$88.43	\$307.64	<b>\$411.49</b>
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	\$15.49	\$95.84	\$345.40	<b>\$456.73</b>
<b>Total</b>	<b>\$223.39</b>	<b>\$760.87</b>	<b>\$2,112.34</b>	<b>\$3,096.60</b>

### Huella Gas de Efecto Invernadero

La nube pública ofrece mejores eficiencias de emisiones que los servidores empresariales privados; por lo tanto, puede contribuir de manera importante a la consecución de los objetivos climáticos.<sup>127</sup> El siguiente análisis compara un escenario contrafáctico, denominado "Sin nube pública", en el que toda la actividad informática en la nube pública actual y prevista es manejada por servidores empresariales privados menos eficientes, con un escenario base de "Nube pública" para generar un pronóstico de reducciones de emisiones de GEI debido a la adopción de la nube pública.

Los seis países latinoamericanos incluidos en este informe tienen una variedad de objetivos, políticas y circunstancias económicas diferentes en materia climática. Algunos países han obtenido el reconocimiento mundial de su política energética y ambiental, y algunos todavía tienen un camino por recorrer para alcanzar sus objetivos climáticos. El siguiente análisis muestra cómo la adopción de la nube pública ayudará a abordar las necesidades de la crisis climática y al mismo tiempo fomentará el crecimiento económico.

<sup>127</sup> Bizo, Daniel. 2019. The Carbon Reduction Opportunity of Moving to Amazon Web Services. White Paper, 451 Research. Consultado Junio 6, 2023.

Figura 11: Ahorro de emisiones resultante de la adopción de la nube pública: seis países de LATAM (toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e)

El escenario de la nube pública adopta el pronóstico de la UIT sobre los niveles de emisiones globales de los centros de datos, que espera que las emisiones disminuyan desde alrededor de 931.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a alrededor de 107.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e para 2038, de acuerdo con el objetivo de 1,5°C del IPCC.<sup>128</sup> En el escenario contrafactual de “No hay nube pública”, en el que la informática es manejada por servidores empresariales relativamente más intensivos en emisiones, se pronostica que las emisiones disminuirán de 1.376.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a más de 603.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2038.<sup>129</sup> De media, FTI prevé que se evitarán 680.000 toneladas métricas de emisiones de CO<sub>2</sub>e cada año entre 2023-2038 debido a la eficiencia de la nube pública.

<sup>128</sup> <https://www.ipcc.ch/sr15/>

<sup>129</sup> Disminución de emisiones en “Escenario sin Nube Pública” por descarbonización de la red eléctrica.

## Argentina

### Análisis de Impacto Económico

La confianza pública es un elemento clave para la adopción de servicios en la nube, como se describe en el *Índice global de ecosistemas de nube del MIT 2022*.<sup>130</sup> Recientemente, las empresas argentinas han logrado avances en esta área al invertir en ciberseguridad. Según la Administración de Comercio Internacional, “las empresas argentinas invirtieron más de \$60 millones en ciberseguridad en 2021, lo que representa un aumento anual del 10%. Además, el 85% de las empresas argentinas planean invertir en ciberseguridad durante los próximos cuatro años”.<sup>131</sup> Los resultados a continuación hablan de los dividendos económicos de las políticas y acciones de avance en la nube emprendidas en los sectores público y privado de Argentina.

### Resumen de Resultados

Este informe destaca los impactos económicos actuales y futuros que permitirá la adopción de la nube pública en América Latina. Los impactos económicos se dividen en impactos directos, indirectos e inducidos, como se describe a continuación:

- **Impacto Directo:** Aumento de la producción empresarial permitido por aumentos de productividad debido a la adopción de la nube pública
- **Impacto Indirecto:** Una mayor producción de las empresas impulsa un aumento de la producción a lo largo de sus cadenas de suministro
- **Impacto Inducido:** Los efectos directos e indirectos impulsan el gasto de consumo adicional

La adopción de la computación en la nube pública ya tiene impactos en toda la economía de Argentina. Estimamos que en 2023 soporta:

- 966 mil empleos
- \$63.1 mil millones USD en producción económica
- \$35.8 mil millones USD en PIB
- \$13 mil millones USD en ingresos laborales
- \$10.5 mil millones USD en ingresos fiscales

Los lectores deben tener en cuenta que los siguientes impactos económicos incluyen los efectos de la adopción de la nube pública existente, lo que significa que los resultados del año 2023 comienzan con un número distinto de cero. Por lo tanto, se debe interpretar que los resultados del impacto económico incluyen tanto los efectos “realizados actualmente” como los “proyectados” de la adopción de la nube pública.

La Tabla 3 muestra el impacto económico habilitado por la adopción de la nube pública en términos de empleo, producción de ventas, PIB e ingresos laborales. En promedio, para el período 2023-2038, los impactos en la productividad de las empresas derivados de la adopción de la nube pública respaldarán 1.162 mil puestos de trabajo, 75 500 mil millones USD de producción, 42 800 mil millones USD de PIB, 15 500 mil millones USD de ingresos laborales y 12 600 mil millones USD de ingresos fiscales.<sup>132</sup> Estos ingresos ayudarán a Argentina a continuar su recuperación pandémica e impulsar mejoras en la economía nacional.

<sup>130</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. Global Cloud Ecosystem Index 2022. MIT Technology Review Insights.

<sup>131</sup> <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/argentina-information-and-communications-technology>

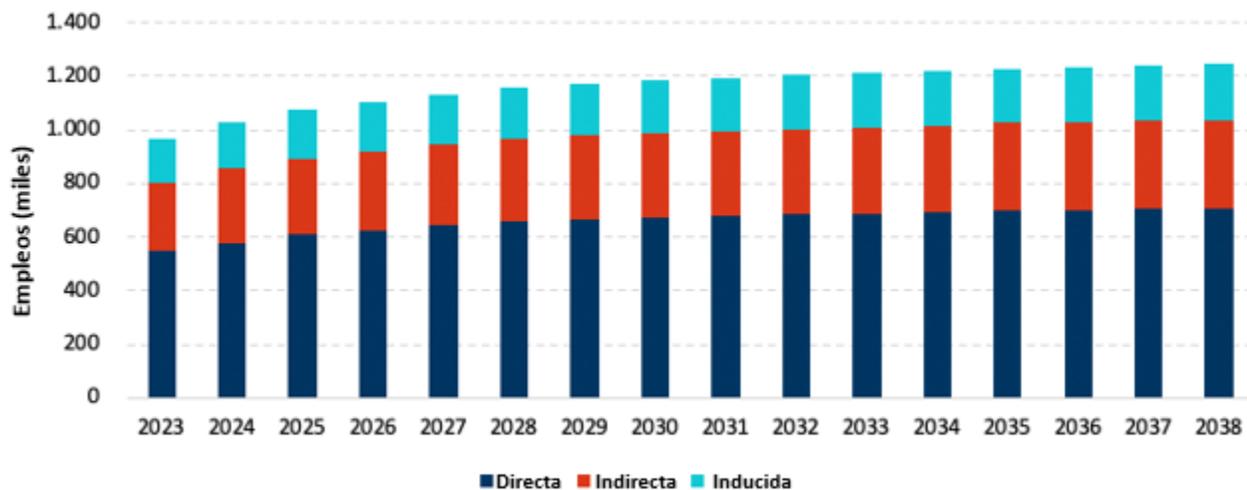
<sup>132</sup> Los resultados de los ingresos fiscales incluyen ingresos fiscales federales, estatales y locales.

Tabla 3: Actividad económica promedio entre 2023-2038 respaldada por la adopción de la nube pública – Argentina (miles de millones USD de 2023)

Métrica	Unidades	Directa	Indirecta	Inducida	Total
Empleo	Miles	659	310	193	1,162
Producción	2023 miles de millones USD	\$37.4	\$25.5	\$12.6	\$75.5
PIB	2023 miles de millones USD	\$21.3	\$14.2	\$7.3	\$42.8
Ingreso Laboral	2023 miles de millones USD	\$8.3	\$4.8	\$2.5	\$15.5
Ingresos Tributarios	2023 miles de millones USD	\$6.3	\$4.2	\$2.2	\$12.6

La Figura 12 muestra los empleos respaldados por la adopción de la nube pública en toda la economía argentina. En promedio, se respaldan 1.162.000 empleos adicionales en el período 2023-2038: 659.000 empleos debido a impactos directos, 310.000 empleos debido a impactos indirectos y 193.000 empleos debido a impactos inducidos. Para poner esto en contexto, el empleo base en 2021 en Argentina fue de 20.573.000 puestos de trabajo.<sup>133</sup>

Figura 12: Empleo respaldado por la adopción de la nube pública – Argentina

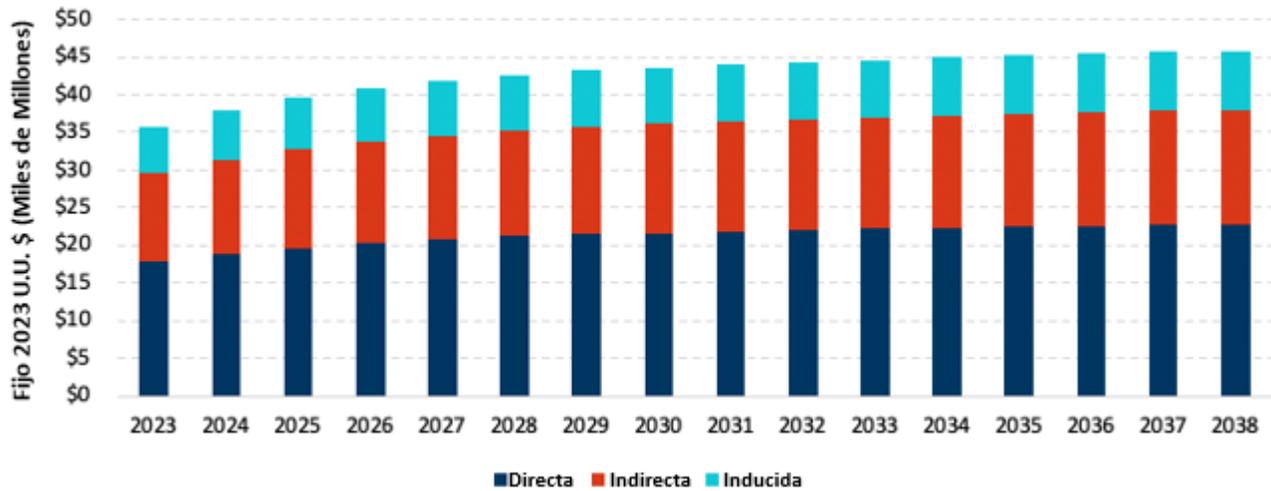


Como se ve en Figura 13, las empresas argentinas pueden generar más valor gracias a una mayor productividad gracias a la adopción de la nube. Entre 2023-2038, el PIB promedio respaldado asciende a 42.800 mil millones USD: \$21.3 mil millones USD de impactos directos, \$14.2 mil millones USD de impactos indirectos y \$7.3 mil millones USD de impactos inducidos. En contexto, el PIB base total de 2021 en Argentina fue de 440 mil millones USD.<sup>134</sup>

<sup>133</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de tablas IO de la OCDE de 2021.

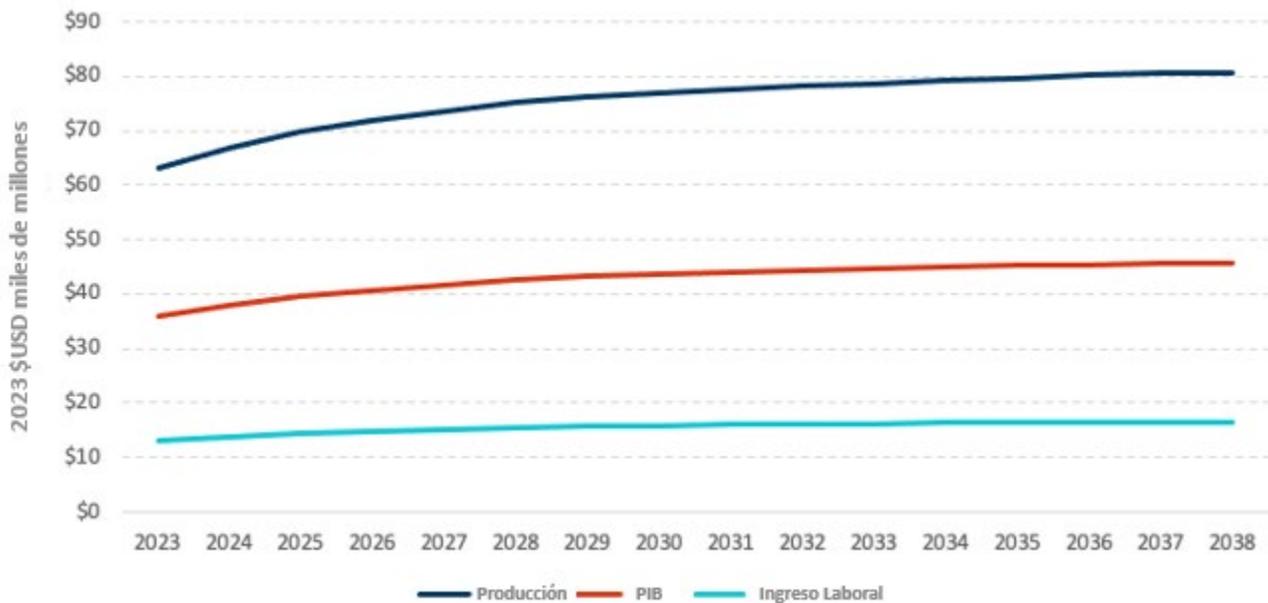
<sup>134</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de tablas IO de la OCDE de 2021.

Figura 13: PIB respaldado por la adopción de la nube pública – Argentina



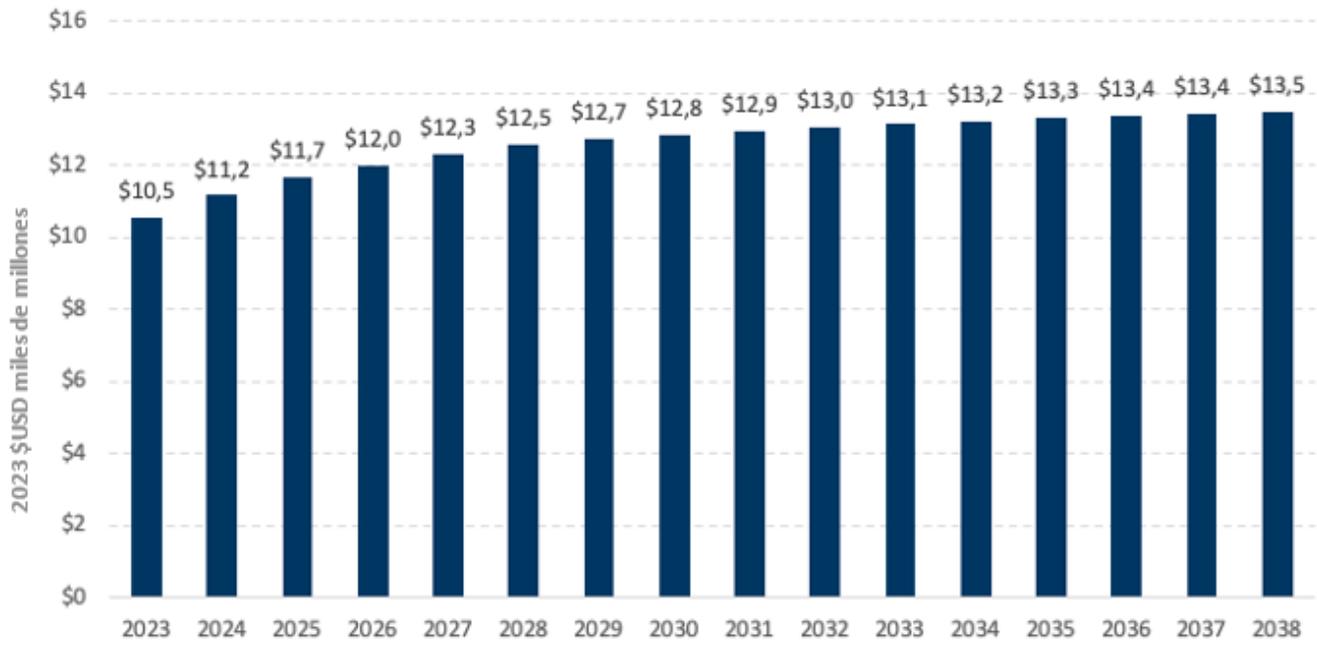
Como se ve en Figura 14, La producción respaldada por la adopción de la nube pública aumenta de \$63.1 mil millones USD en 2023 a \$80.7 mil millones USD en 2038. El PIB apoyó aumentos de \$35.8 mil millones USD en 2023 a \$45.7 mil millones USD en 2038. Los ingresos laborales respaldados van de \$13.0 mil millones USD en 2023 a \$16.6 mil millones USD. en 2038.

Figura 14: Producción económica, PIB e ingresos laborales respaldados por la adopción de la nube pública – Argentina



Como se ve en Figura 15, los ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública aumentan de 10.500 mil millones USD en 2023 a 13.500 mil millones USD en 2038. Los ingresos fiscales totales de referencia en 2021 en Argentina fueron de 125.000 mil millones USD, según estadísticas de ingresos de la OCDE.

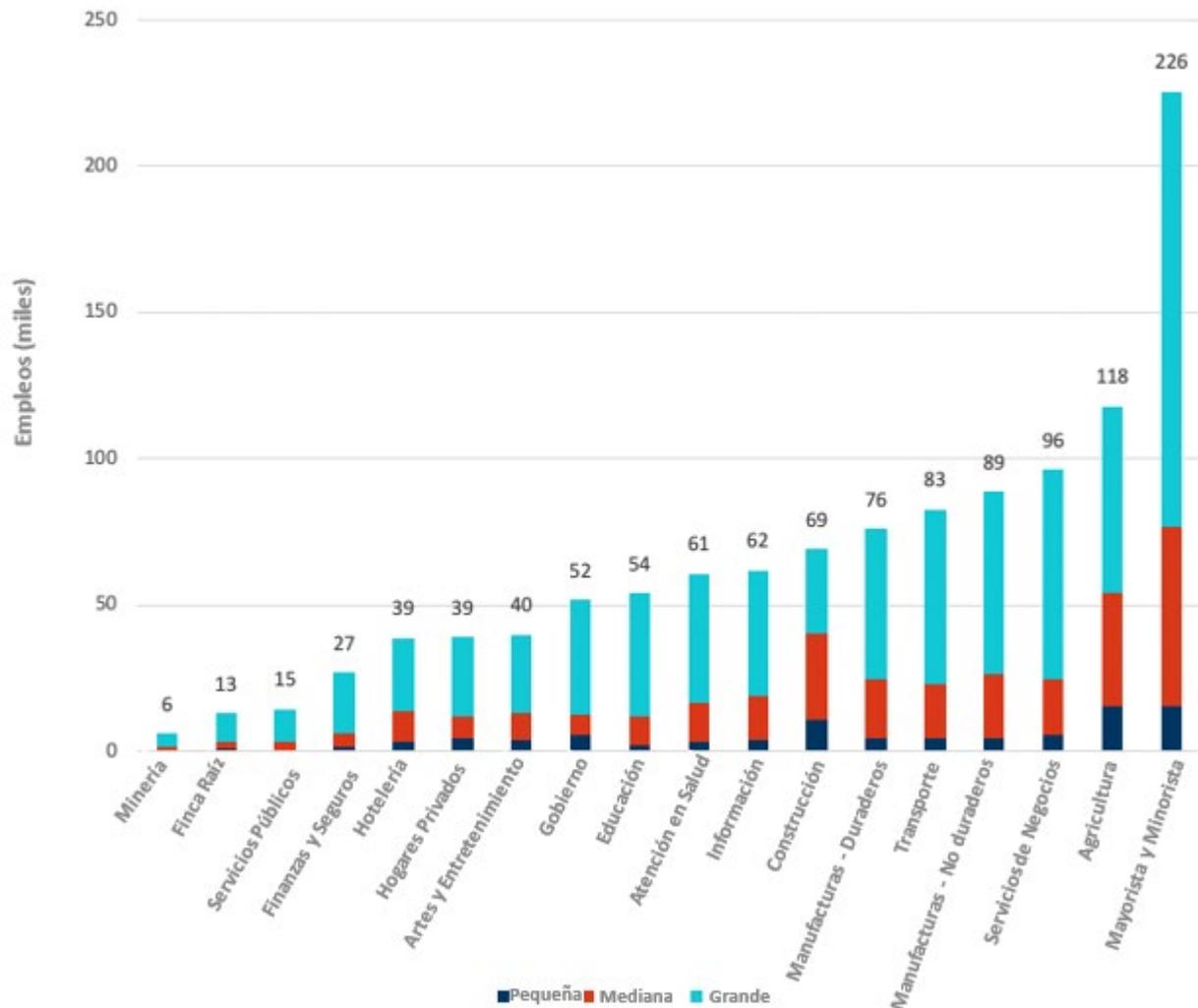
Figura 15: Ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública – Argentina



El aumento de la producción directa impulsado por la productividad afecta los impactos indirectos e inducidos para cada empresa según su sector y tamaño de empresa.

Figura 16 captura los impactos económicos totales en términos de empleos promedio respaldados entre 2023-2038, segmentados por sector y tamaño de empresa. A medida que la adopción de la nube pública contribuye a la prosperidad económica, la gente gasta más en alimentos y bienes de consumo. Esto se traduce en grandes beneficios para los sectores agrícola y mayorista y minorista. Los servicios empresariales también ven respaldado un gran número de empleos debido al rápido ritmo de adopción de la nube proyectado por la curva S del sector.

Figura 16: Creación promedio de empleo por empresas pequeñas, medianas y grandes por sector – Argentina (2023-2038, miles de empleos)<sup>135,136</sup>



El crecimiento de la productividad conduce directamente a una mayor producción económica. Tabla 4 muestra el monto total de producción argentina adicional atribuible a la nube pública durante el período de este informe. De 2023 a 2038, se generarán casi 600 mil millones USD de producción directa.

<sup>135</sup> Los resultados sectoriales del empleo se ven afectados por la productividad laboral de cada sector; es decir, la distribución de los impactos en el empleo entre sectores puede ser diferente de la distribución de los impactos en el PIB.

<sup>136</sup> La gran cantidad de empleos agrícolas y mayoristas y minoristas agregados se debe tanto a la alta relación trabajador-producción de estos sectores como a la prominencia de estos sectores en las cadenas de suministro. A medida que aumenta la productividad en otras partes de la economía, el gasto de consumo resultante y la demanda de la cadena de suministro impulsan grandes aumentos en la demanda de estos sectores.

Tabla 4: Impactos directos acumulados en la productividad entre 2023-2038 por tamaño de empresa y sector – Argentina (miles de millones USD de 2023)

Sector	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Hogares Privados	\$0.59	\$0.65	\$2.75	<b>\$3.99</b>
Servicios Públicos	\$0.13	\$1.16	\$10.36	<b>\$11.65</b>
Atención en Salud	\$0.55	\$2.55	\$9.32	<b>\$12.43</b>
Finanzas y Seguros	\$0.42	\$1.51	\$10.61	<b>\$12.53</b>
Artes y Entretenimiento	\$1.58	\$3.18	\$9.59	<b>\$14.35</b>
Hotelería	\$1.56	\$4.12	\$9.50	<b>\$15.18</b>
Educación	\$0.52	\$2.57	\$12.16	<b>\$15.25</b>
Información	\$1.14	\$5.20	\$14.99	<b>\$21.33</b>
Servicios de Negocios	\$0.93	\$3.35	\$17.61	<b>\$21.90</b>
Minería	\$1.00	\$5.21	\$19.10	<b>\$25.30</b>
Construcción	\$4.58	\$12.18	\$11.59	<b>\$28.35</b>
Transporte	\$1.27	\$6.01	\$21.34	<b>\$28.61</b>
Finca Raíz	\$2.03	\$4.86	\$21.99	<b>\$28.88</b>
Agricultura	\$10.59	\$22.83	\$22.71	<b>\$56.13</b>
Mayorista y Minorista	\$3.94	\$16.48	\$36.21	<b>\$56.62</b>
Manufacturas - Durable	\$2.60	\$17.85	\$46.41	<b>\$66.86</b>
Gobierno	\$5.92	\$11.86	\$51.38	<b>\$69.16</b>
Manufacturas - No duradero	\$3.52	\$22.65	\$84.15	<b>\$110.33</b>
<b>Total</b>	<b>\$42.87</b>	<b>\$144.22</b>	<b>\$411.76</b>	<b>\$598.85</b>

### Índice Ecosistema de la Nube<sup>137</sup>

El Índice Global de Ecosistemas de Nube 2022 de MIT Technology Review Insights analiza el desarrollo de economías digitales centradas en la nube en 76 países y territorios. **Argentina ocupó el puesto 48 en total.** Su clasificación en los cuatro conjuntos de variables cubiertas por el Índice fue la siguiente: infraestructura en el puesto 47, adopción del ecosistema en el 41, seguridad y garantía (que cubre la madurez del entorno regulatorio) en el 59, y talento y afinidad humana en el 50. Argentina empató con el puntaje más alto entre los países cubiertos por este informe en adopción digital en el gobierno y las empresas, ubicándose en el puesto 11 en general. Su principal área de oportunidad es la calidad regulatoria, donde se clasificó en el puesto 65.

### Huella Gas de Efecto Invernadero

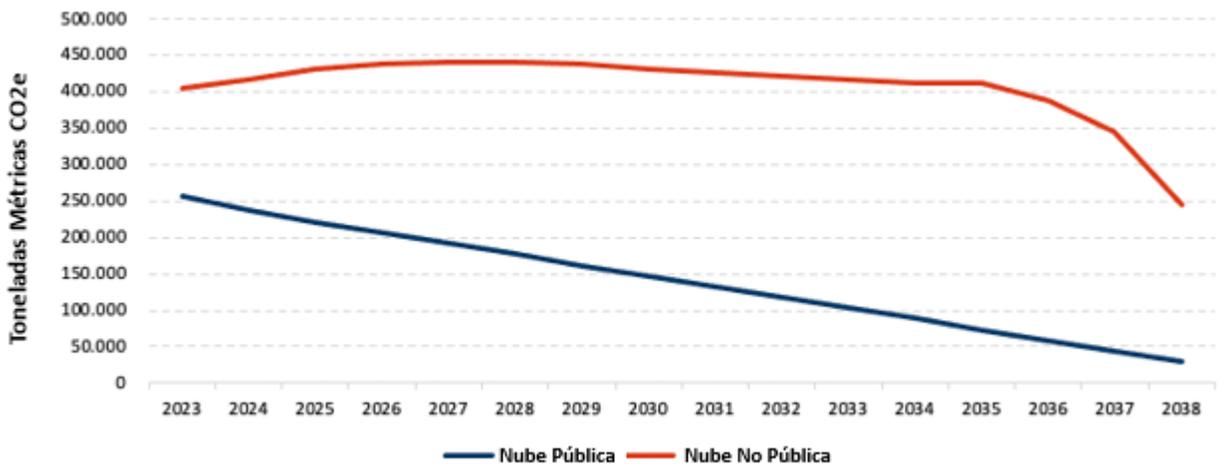
La nube pública ofrece mejores eficiencias de emisiones que los servidores empresariales privados; por lo tanto, puede ser una solución importante para alcanzar los objetivos climáticos.<sup>138</sup> El siguiente análisis compara un escenario contrafactual, denominado "Sin nube pública", en el que toda la actividad informática en la nube pública actual y prevista es manejada por servidores empresariales privados menos eficientes, con un escenario base de "Nube pública" para generar un pronóstico de reducciones de emisiones de GEI. debido a la adopción de la nube pública.

<sup>137</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights. Consultado Julio 11, 2023. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>.

<sup>138</sup> Bizo, Daniel. 2019. The Carbon Reduction Opportunity of Moving to Amazon Web Services. White Paper, 451 Research.

Argentina ha fijado fuertes objetivos de emisiones en línea con el Acuerdo de París. En 2021, el país estableció una Contribución Determinada a Nivel Nacional (“NDC”) actualizada con un objetivo climático incondicional de “no exceder la emisión neta de 349 millones de toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente en 2030”.<sup>139</sup> Argentina se ha comprometido a ser cero emisiones netas para 2050.<sup>140</sup> Lograr estos objetivos será un paso importante para no hacer realidad los peores impactos del cambio climático. Según un estudio reciente, “para 2050, las pérdidas por sequía podrían representar el 4% del PIB de Argentina”.<sup>141</sup>

Figura 17: Ahorro de emisiones resultante de la adopción de la nube pública – Argentina (toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e)



El escenario de la nube pública adopta el pronóstico de la UIT sobre los niveles de emisiones globales de los centros de datos, que espera que las emisiones disminuyan desde alrededor de 256.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a alrededor de 29.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e para 2038, de acuerdo con el objetivo de 1,5°C del IPCC.<sup>142</sup> En el escenario contrafactual de “No hay nube pública”, en el que la informática es manejada por servidores empresariales relativamente más intensivos en emisiones, se pronostica que las emisiones disminuirán de 404.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a más de 245.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2038.<sup>143</sup> De media, FTI prevé que se evitarán 266.000 toneladas métricas de emisiones de CO<sub>2</sub>e cada año entre 2023-2038 debido a la eficiencia de la nube pública.

<sup>139</sup> Presidencia argentina. 2021. "Actualización de la meta de emisiones netas de Argentina al 2030." United Nations Nationally Determined Contributions Registry. October. Consultado Junio 11, 2023.

<sup>140</sup> Gobierno de Argentina. 2022. "Estrategia de desarrollo resiliente con bajas emisiones a largo plazo a 2050."

<sup>141</sup> The World Bank Group. 2022. "Country Climate and Development Report: Argentina." The World Bank. Noviembre.

<sup>142</sup> <https://www.ipcc.ch/sr15/>

<sup>143</sup> Disminución de emisiones en “Escenario sin Nube Pública” por descarbonización de la red eléctrica.

## Chile

### Análisis de Impacto Económico

La nube pública permite a las empresas escalar sus recursos informáticos para satisfacer sus necesidades, incluso cuando esas necesidades crecen rápidamente. Este factor de la tecnología en la nube explica por qué la utilizan las pequeñas empresas y las nuevas empresas. "Startup Chile" es un programa administrado por la agencia chilena de desarrollo económico CORFO que brinda recursos y orientación a startups que operan fuera de Chile. Los siguientes resultados muestran el impacto económico permitido por la adopción de la nube pública en Chile, debido en parte a programas como Start-up Chile y la fuerte cultura de startup que fomentan. La cultura de startups de Chile también se beneficia del acceso al crédito y al financiamiento, la facilidad para hacer negocios en el país y un sólido ecosistema fintech.<sup>144</sup>

### Resumen de Resultados

Este informe destaca los impactos económicos actuales y futuros que permitirá la adopción de la nube pública en América Latina. Los impactos económicos se dividen en impactos directos, indirectos e inducidos, como se describe a continuación:

- **Impacto Directo:** Aumento de la producción empresarial permitido por aumentos de productividad debido a la adopción de la nube pública
- **Impacto Indirecto:** Una mayor producción de las empresas impulsa un aumento de la producción a lo largo de sus cadenas de suministro
- **Impacto Inducido:** Los efectos directos e indirectos impulsan el gasto de consumo adicional

La adopción de la computación en la nube pública ya tiene impactos en toda la economía de Chile. Estimamos que en 2023 soporta:

- 695 mil empleos
- \$38,9 mil millones USD en producción económica
- \$20.9 mil millones USD en PIB
- \$7.6 mil millones USD en ingresos laborales
- \$4.3 mil millones USD en ingresos fiscales

Los lectores deben tener en cuenta que los siguientes impactos económicos incluyen los efectos de la adopción de la nube pública existente, lo que significa que los resultados del año 2023 comienzan con un número distinto de cero. Por lo tanto, se debe interpretar que los resultados del impacto económico incluyen tanto los efectos "realizados actualmente" como los "proyectados" de la adopción de la nube pública.

Tabla 5 muestra el impacto económico habilitado por la adopción de la nube pública en términos de empleo, producción de ventas, PIB e ingresos laborales. En promedio, para el período 2023-2038, los impactos en la productividad de las empresas derivados de la adopción de la nube pública respaldan 851.000 mil millones USD adicionales, 47.200 mil millones USD en producción, 25.300 mil millones USD en PIB, 9.300 mil millones USD en ingresos laborales, 5.200 mil millones USD en ingresos fiscales.<sup>145</sup> Los gastos planificados de Chile en servicios sociales y subsidios laborales, como se describe en el plan "Chile Apoya", se beneficiarían en parte del impacto de la nube pública.<sup>146</sup>

<sup>144</sup> <https://www.trade.gov/knowledge-product/exporting-chile-market-overview>

<sup>145</sup> Los resultados de los ingresos fiscales incluyen ingresos fiscales federales, estatales y locales.

<sup>146</sup> "Chile registra su mejor desempeño fiscal performance de los últimos 10 años." *InvestChile*, Febrero 1, 2023.

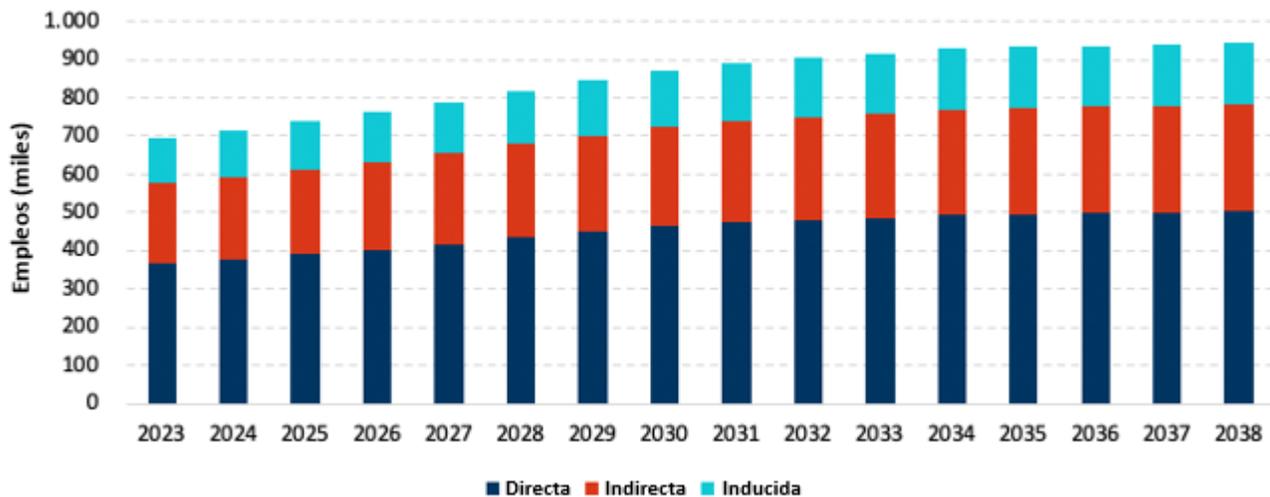
Tabla 5: Actividad económica promedio entre 2023-2038 respaldada por la adopción de la nube pública – Chile (miles de millones USD de 2023)

Métrica	Unidades	Directa	Indirecta	Inducida	Total
Empleo	Miles	453	254	145	851
Producción	2023 miles de millones USD	\$24.1	\$15.0	\$8.1	\$47.2
PIB	2023 miles de millones USD	\$12.9	\$7.9	\$4.5	\$25.3
Ingreso Laboral	2023 miles de millones USD	\$5.0	\$2.7	\$1.6	\$9.3
Ingresos Tributarios	2023 miles de millones USD	\$2.7	\$1.6	\$0.9	\$5.2

La

Figura 18 muestra los empleos respaldados por la adopción de la nube pública en toda la economía chilena. En promedio, se respaldan 851.000 empleos adicionales en el período 2023-2038: 453.000 empleos debido a impactos directos, 254.000 empleos debido a impactos indirectos y 145.000 empleos debido a impactos inducidos. Para poner esto en contexto, el empleo base en 2021 en Chile fue de 8.774.000 puestos de trabajo.<sup>147</sup>

Figura 18: Empleo respaldado por la adopción de la nube pública – Chile



Como se ve en Figura 19, las empresas chilenas pueden generar más valor debido a una mayor productividad gracias a la adopción de la nube. Entre 2023-2038, el PIB promedio respaldado asciende a 25.300 mil millones USD: \$12.9 mil millones USD de impactos directos, \$7.9 mil millones USD de impactos indirectos y \$4.5 mil millones USD de impactos inducidos. En contexto, el PIB base total de 2021 en Chile fue de 272 mil millones USD.<sup>148</sup>

<sup>147</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de tablas IO de la OCDE de 2021.

<sup>148</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de tablas IO de la OCDE de 2021.

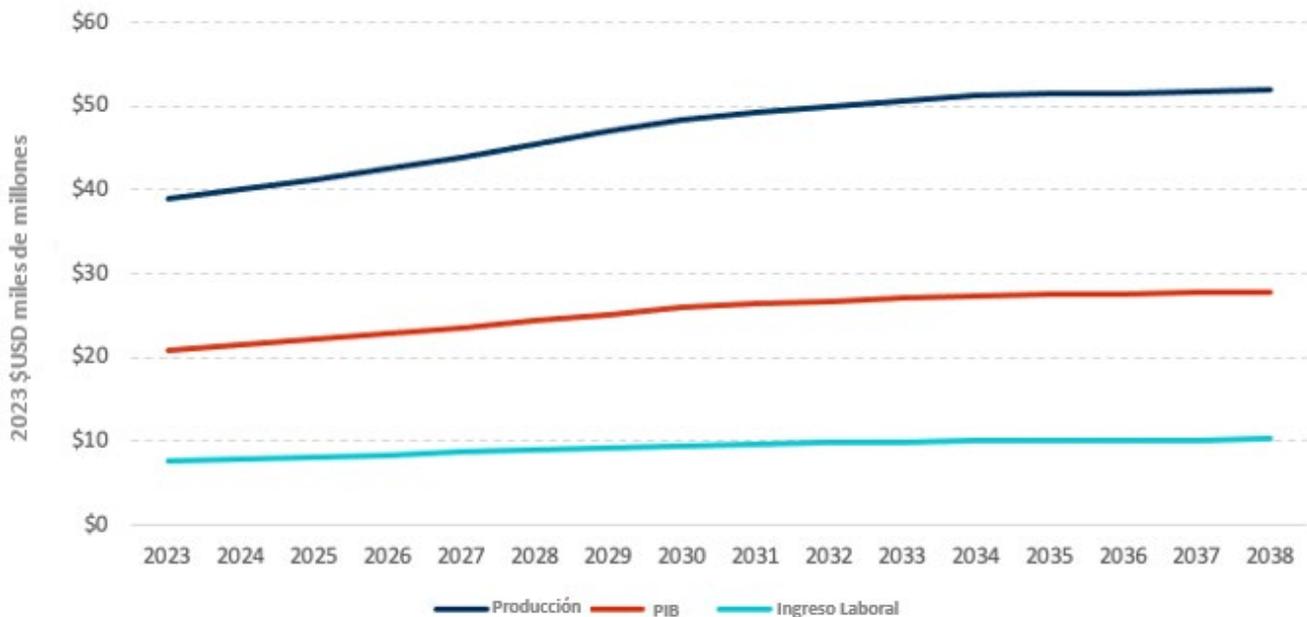
Figura 19: PIB respaldado por la adopción de la nube pública – Chile



Como se ve en

Figura 20, la producción respaldada por la adopción de la nube pública aumenta de \$38,9 mil millones USD en 2023 a \$52,0 mil millones USD en 2038. El PIB apoyó aumentos de \$20,9 mil millones USD en 2023 a \$27,8 mil millones USD en 2038. Los ingresos laborales respaldados van de \$7,6 mil millones USD en 2023 a \$10,2 mil millones USD en 2038.

Figura 20: Producción económica, PIB e ingresos laborales respaldados por la adopción de la nube pública – Chile



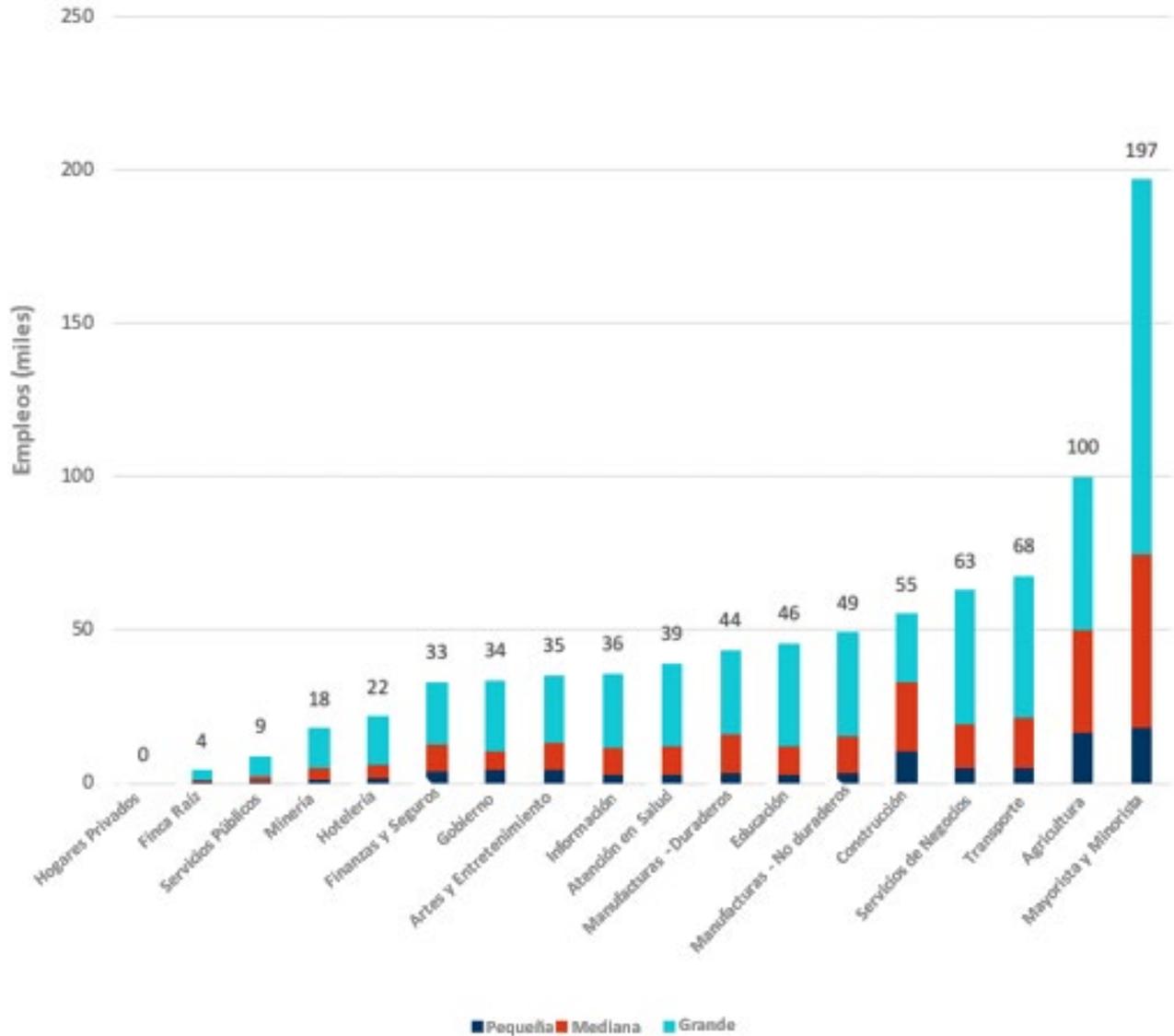
Como se ve en Figura 21, los ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública aumentan de 4.300 mil millones USD en 2023 a 5.800 mil millones USD en 2038. Los ingresos fiscales totales de referencia en 2021 en Chile fueron de 58.000 mil millones USD, según estadísticas de ingresos de la OCDE.

Figura 21: Ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública – Chile



Los impactos indirectos e inducidos aumentan los efectos directos descritos anteriormente. La Figura 22 captura los impactos económicos totales en términos de empleos promedio respaldados entre 2023-2038, segmentados por sector y tamaño de empresa. A medida que la adopción de la nube pública contribuye a la prosperidad económica, la gente gasta más en alimentos y bienes de consumo. Esto se traduce en grandes beneficios para los sectores agrícola y mayorista y minorista. El sector de la información respalda un promedio de 36.000 puestos de trabajo adicionales, y el sector de servicios empresariales respalda otros 63.000 puestos de trabajo.

Figura 22: Creación promedio de empleo x empresas pequeñas, medianas y grandes por sector – Chile (2023-2038, miles de empleos)<sup>149</sup>  
<sup>150</sup>



<sup>149</sup> Los resultados sectoriales del empleo se ven afectados por la productividad laboral de cada sector; es decir, la distribución de los impactos en el empleo entre sectores puede ser diferente de la distribución de los impactos en el PIB.

<sup>150</sup> La gran cantidad de empleos agrícolas y mayoristas y minoristas agregados se debe tanto a la alta relación trabajador-producción de estos sectores como a la prominencia de estos sectores en las cadenas de suministro. A medida que aumenta la productividad en otras partes de la economía, el gasto de consumo resultante y la demanda de la cadena de suministro impulsan grandes aumentos en la demanda de estos sectores.

Tabla 6 muestra el monto total acumulado de producción chilena adicional entre 2023-2038. Durante este período, se generan 385 mil millones USD de producción directa; esta cifra no incluye la cadena de suministro ni los efectos en el consumidor.

Tabla 6: Impactos directos acumulados en la productividad entre 2023-2038 por tamaño de empresa y sector – Chile (miles de millones USD de 2023)

Sector	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Hogares Privados	\$0.00	\$0.00	\$0.00	<b>\$0.00</b>
Artes y Entretenimiento	\$0.87	\$1.40	\$3.65	<b>\$5.92</b>
Hotelería	\$1.23	\$2.61	\$5.19	<b>\$9.03</b>
Educación	\$0.58	\$2.28	\$9.32	<b>\$12.18</b>
Servicios Públicos	\$0.21	\$1.51	\$11.67	<b>\$13.39</b>
Información	\$1.06	\$3.32	\$9.29	<b>\$13.68</b>
Atención en Salud	\$0.88	\$3.25	\$10.25	<b>\$14.38</b>
Finanzas y Seguros	\$0.71	\$2.06	\$12.50	<b>\$15.26</b>
Finca Raíz	\$1.82	\$3.59	\$14.15	<b>\$19.56</b>
Agricultura	\$4.91	\$8.66	\$7.49	<b>\$21.06</b>
Manufacturas - Durable	\$1.28	\$6.72	\$14.72	<b>\$22.72</b>
Transporte	\$1.45	\$5.50	\$16.86	<b>\$23.81</b>
Servicios de Negocios	\$1.80	\$5.15	\$23.25	<b>\$30.20</b>
Minería	\$1.30	\$5.95	\$23.94	<b>\$31.19</b>
Gobierno	\$3.94	\$5.63	\$22.36	<b>\$31.93</b>
Construcción	\$7.30	\$15.92	\$13.16	<b>\$36.38</b>
Mayorista y Minorista	\$3.62	\$12.12	\$23.00	<b>\$38.74</b>
Manufacturas - No duradero	\$1.75	\$9.55	\$34.59	<b>\$45.89</b>
<b>Total</b>	<b>\$34.73</b>	<b>\$95.21</b>	<b>\$255.39</b>	<b>\$385.32</b>

### Índice Ecosistema de la Nube<sup>151</sup>

El Índice Global de Ecosistemas de Nube 2022 de MIT Technology Review Insights analiza el desarrollo de economías digitales centradas en la nube en 76 países y territorios. **Chile ocupó el puesto 37 en la general.** Su clasificación en los cuatro conjuntos de variables cubiertas por el Índice fue la siguiente: infraestructura en el puesto 37, adopción del ecosistema en el 36, seguridad y garantía (que cubre la madurez del entorno regulatorio) en el 35 y talento y afinidad humana en el 41. Si bien Chile obtuvo el puntaje más alto entre los países cubiertos por este informe en calidad regulatoria, ocupó el puesto 26 en general. Según los rankings, el desafío es mejorar el subsector de Software como servicio (“SaaS”), que como porcentaje de su PIB ocupa solo el puesto 32 en general.

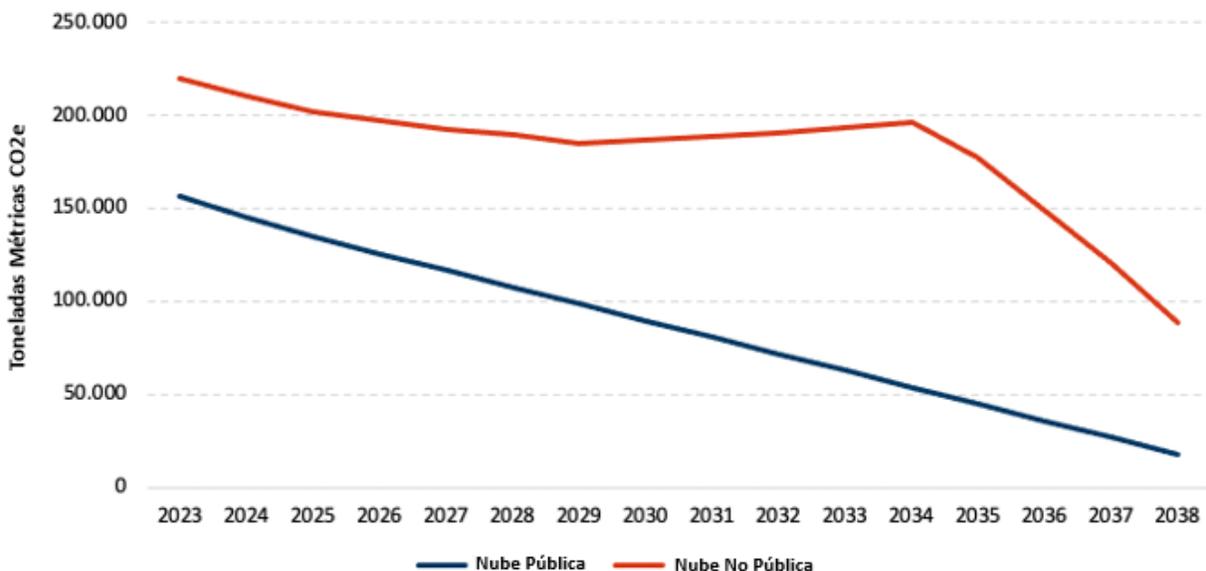
<sup>151</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights. Consultado Julio 11, 2023. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>.

### Huella Gas de Efecto Invernadero

La nube pública ofrece mejores eficiencias de emisiones que los servidores empresariales privados; por lo tanto, puede ser una solución importante para alcanzar los objetivos climáticos.<sup>152</sup> El siguiente análisis compara un escenario contrafactual, denominado "Sin nube pública", en el que toda la actividad informática en la nube pública actual y prevista es manejada por servidores empresariales privados menos eficientes, con un escenario base de "Nube pública" para generar un pronóstico de reducciones de emisiones de GEI. debido a la adopción de la nube pública.

En 2020, Chile estableció una ambiciosa NDC actualizada para alcanzar el pico de emisiones de GEI en el último momento para el año 2025 y reducir las emisiones de GEI a 95 MtCO<sub>2</sub>e para 2030.<sup>153</sup> Los objetivos y políticas climáticas de Chile lo ubican como líder mundial en acción climática.<sup>154</sup> Chile ha enfrentado recientemente una escasez extrema de agua, un problema exacerbado por el cambio climático.<sup>155</sup> La implementación de tecnología más eficiente, como la nube pública, será un factor importante para alcanzar los objetivos climáticos aquí descritos.

Figura 23: Ahorro de emisiones resultante de la adopción de la nube pública – Chile (toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e)



Se espera que las emisiones con la nube pública disminuyan desde alrededor de 156.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a alrededor de 18.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e para 2038. En el escenario contrafactual "Sin nube pública", se pronostica que las emisiones disminuirán de alrededor de 220.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a aproximadamente 89.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2038.<sup>156</sup> En promedio, 95.000 toneladas métricas de emisiones de CO<sub>2</sub> se evitan cada año entre 2023-2038 gracias a la eficiencia de la nube pública.

<sup>152</sup> Bizo, Daniel. 2019. The Carbon Reduction Opportunity of Moving to Amazon Web Services. White Paper, 451 Research.

<sup>153</sup> Government of Chile. 2020. "Chile's Nationally Determined Contribution." Government Report. Consultado Junio 11, 2023.

<sup>154</sup> Climate Action Tracker. 2022. Chile: Country Summary. November 4. Consultado July 13, 2023. <https://climateactiontracker.org/countries/chile/>.

<sup>155</sup> Villegas, Natalia Ramos and Alexander. 2022. "Chile announces unprecedented water rationing plan as drought enters 13th year." Reuters. Abril 13. Consultado Julio 11, 2023.

<sup>156</sup> Disminución de emisiones en "Escenario sin Nube Pública" por descarbonización de la red eléctrica.

## Colombia

### Análisis de Impacto Económico

Con la aprobación de la Ley 1955 de 2019, Colombia estableció una política de “primero la nube” en la contratación de servicios públicos.<sup>157</sup> Esto, junto con la exención de 2016 de la computación en la nube del impuesto al valor agregado (“IVA”)<sup>158</sup> son dos claros ejemplos de regulación que impulsan la adopción de tecnología de nube pública. Acciones como estas, que fomentan la adopción de la nube pública, beneficiarían significativamente a la economía de Colombia, como se muestra en los resultados a continuación.

### Resumen de Resultados

Este informe destaca los impactos económicos actuales y futuros que permitirá la adopción de la nube pública en América Latina. Los impactos económicos se dividen en impactos directos, indirectos e inducidos, como se describe a continuación:

- **Impacto Directo:** Aumento de la producción empresarial permitido por aumentos de productividad debido a la adopción de la nube pública
- **Impacto Indirecto:** Una mayor producción de las empresas impulsa un aumento de la producción a lo largo de sus cadenas de suministro
- **Impacto Inducido:** Los efectos directos e indirectos impulsan el gasto de consumo adicional

La adopción de la computación en la nube pública ya tiene impactos en toda la economía de Colombia. Estimamos que en 2023 soporta:

- 6,5 millones de empleos
- \$30,6 mil millones USD en producción económica
- \$17.3 mil millones USD en PIB
- \$5.8 mil millones USD en ingresos laborales
- \$3.3 mil millones USD en ingresos fiscales

Los lectores deben tener en cuenta que los siguientes impactos económicos incluyen los efectos de la adopción de la nube pública existente, lo que significa que los resultados del año 2023 comienzan con un número distinto de cero. Por lo tanto, se debe interpretar que los resultados del impacto económico incluyen tanto los efectos “realizados actualmente” como los “proyectados” de la adopción de la nube pública.

Tabla 7 muestra el impacto económico habilitado por la adopción de la nube pública en términos de empleo, producción de ventas, PIB e ingresos laborales. En promedio, para el período 2023-2038, los impactos en la productividad de las empresas derivados de la adopción de la nube pública respaldan 2.060 mil puestos de trabajo, 44.000 mil millones USD en producción, 24.800 mil millones USD en PIB, 8.300 mil millones USD en ingresos laborales y 4.800 mil millones USD en ingresos fiscales.<sup>159</sup> El aumento de las actividades económicas y de los ingresos fiscales apoyará iniciativas como la prioridad declarada por Colombia de alejarse de los subsidios a los combustibles y acercarse a un mayor gasto social.<sup>160</sup>

<sup>157</sup> Gobierno de Colombia. n.d. "Law 1955 of 2019."

<sup>158</sup> Gobierno de Colombia. 2016. Ley 1819 de 2016. 29 de diciembre.

<sup>159</sup> Los resultados de los ingresos fiscales incluyen ingresos fiscales federales, estatales y locales.

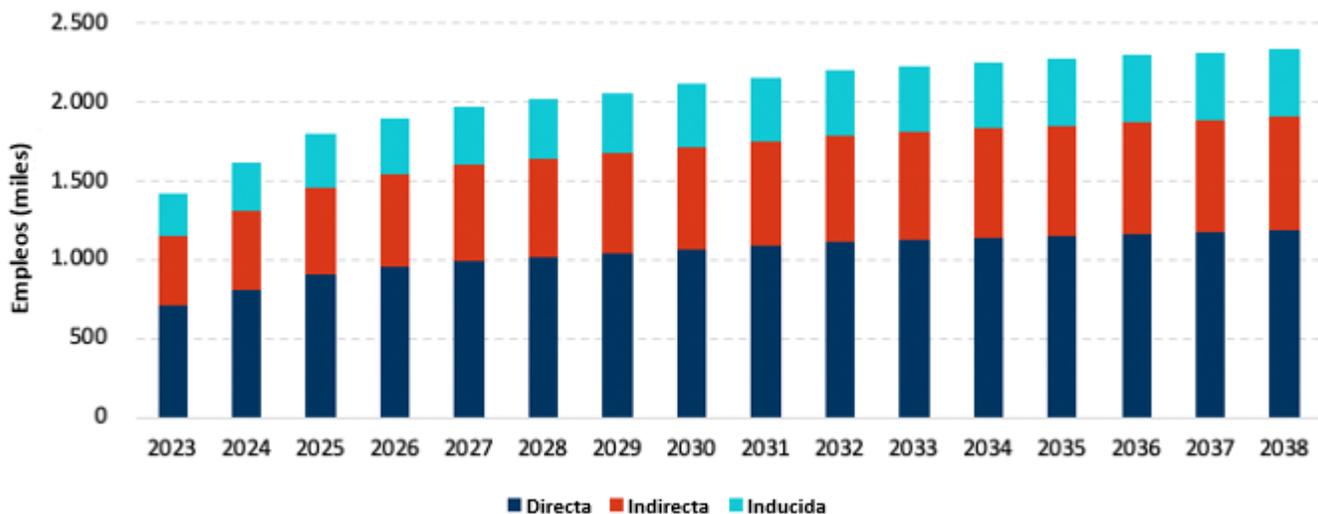
<sup>160</sup> Medina, Oscar. 2023. *Colombia lifts target for debt sales in new financial plan.*

Tabla 7: Actividad económica promedio entre 2023-2038 respaldada por la adopción de la nube pública – Colombia (miles de millones USD de 2023)

Métrica	Unidades	Directa	Indirecta	Inducida	Total
Empleo	Miles	1,043	631	386	2,060
Producción	2023 miles de millones USD	\$22.6	\$13.8	\$7.6	\$44.0
PIB	2023 miles de millones USD	\$12.7	\$7.7	\$4.4	\$24.8
Ingreso Laboral	2023 miles de millones USD	\$4.4	\$2.4	\$1.4	\$8.3
Ingresos Tributarios	2023 miles de millones USD	\$2.4	\$1.5	\$0.9	\$4.8

Figura 24 muestra los empleos respaldados por la adopción de la nube pública en toda la economía colombiana. En promedio, se respaldan 2.060.000 empleos adicionales en el período 2023-2038: 1.043.000 empleos debido a impactos directos, 631.000 empleos debido a impactos indirectos y 386.000 empleos debido a impactos inducidos. Para poner esto en contexto, el empleo base en 2021 en Colombia fue de 22.457.000 puestos de trabajo.<sup>161</sup>

Figura 24: Empleo respaldado por la adopción de la nube pública – Colombia

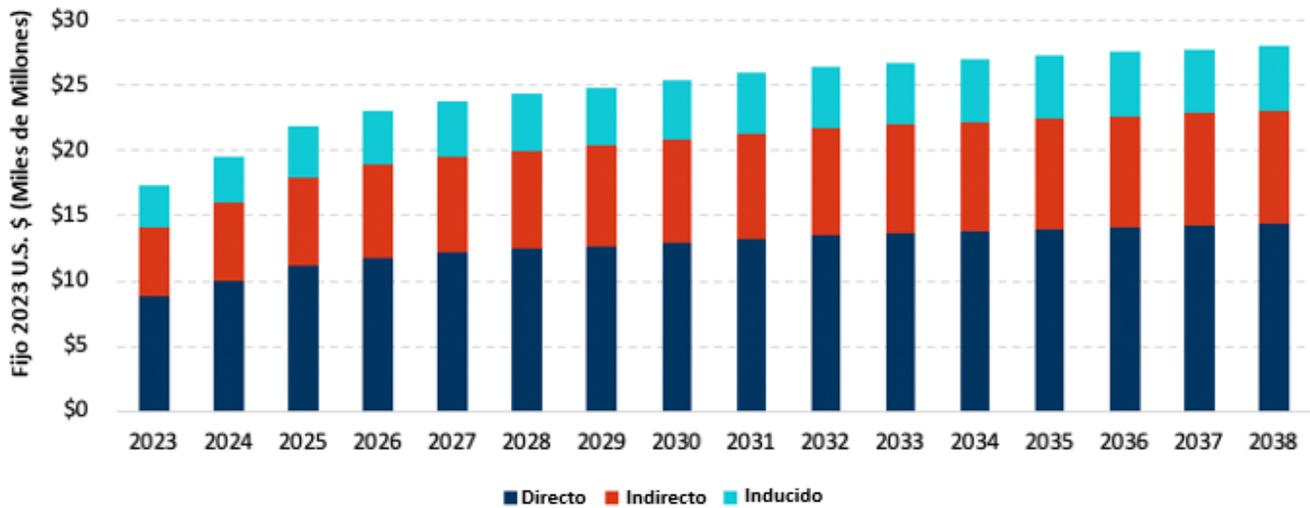


Como se vio en Figura 25, las empresas colombianas pueden generar más valor gracias a una mayor productividad gracias a la adopción de la nube. Entre 2023-2038, el PIB promedio respaldado asciende a 24.800 mil millones USD: \$12.7 mil millones USD de impactos directos, \$7.7 mil millones USD de impactos indirectos y \$4.4 mil millones USD de impactos inducidos. En contexto, el PIB base total de 2021 en Colombia fue de \$303 mil millones USD.<sup>162</sup>

<sup>161</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de tablas IO de la OCDE de 2021.

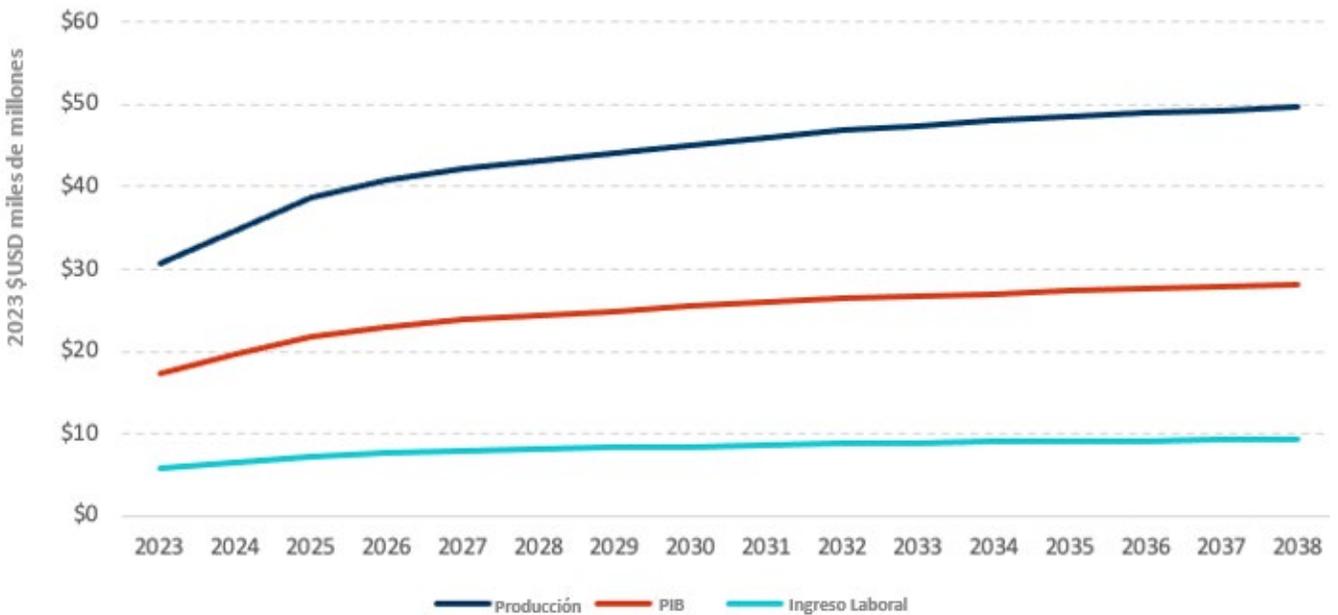
<sup>162</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de tablas IO de la OCDE de 2021.

Figura 25: PIB respaldado por la adopción de la nube pública – Colombia



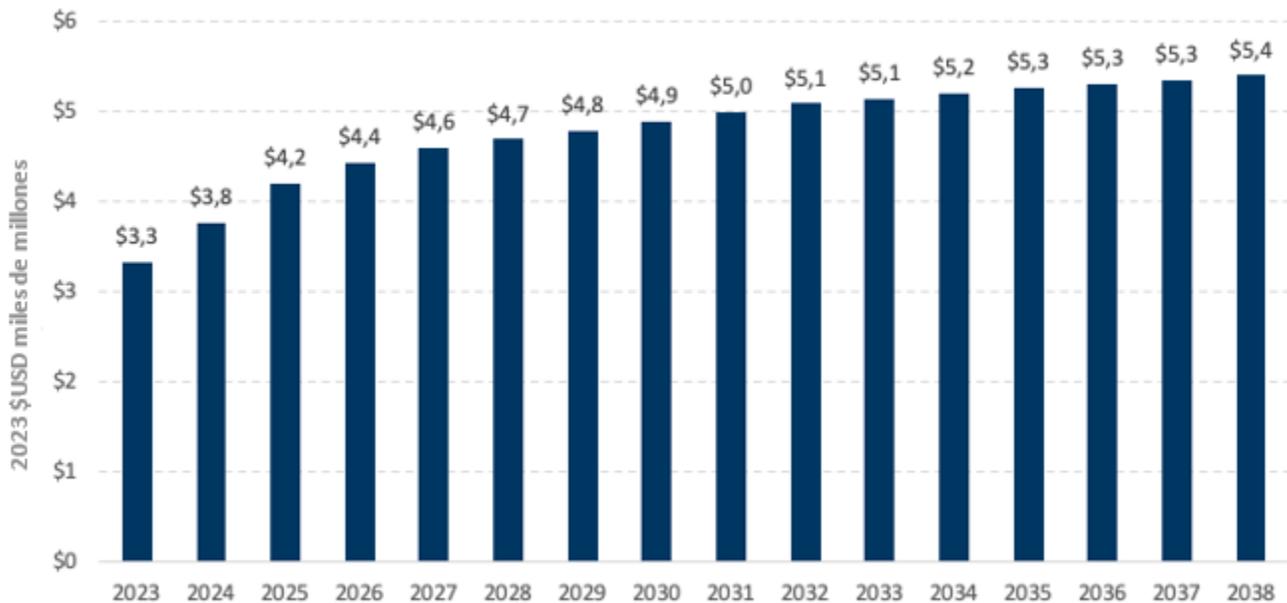
Como se ve en la Figura 26, la producción respaldada por la adopción de la nube pública aumenta de \$30,6 mil millones USD en 2023 a \$49,8 mil millones USD en 2038. El PIB apoyó aumentos de \$17.3 mil millones USD en 2023 a \$28,1 mil millones USD en 2038. Los ingresos laborales respaldados van de \$5,8 mil millones USD en 2023 a \$9,3 mil millones USD en 2038.

Figura 26: Producción económica, PIB e ingresos laborales respaldados por la adopción de la nube pública – Colombia



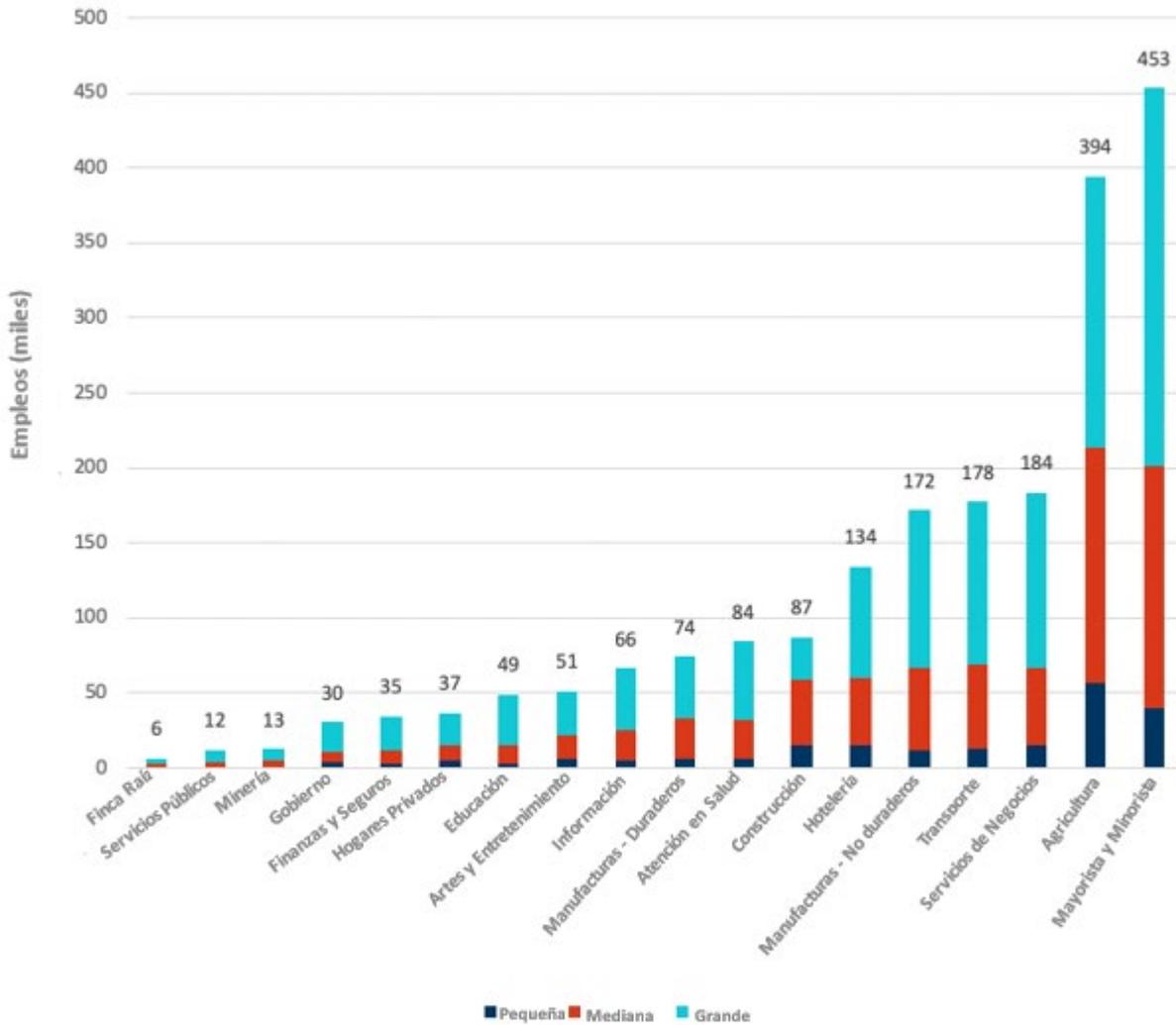
Como se ve en la Figura 27, los ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública aumentan de 3.300 mil millones USD en 2023 a 5.400 mil millones USD en 2038. Los ingresos fiscales totales de referencia en 2021 en Colombia fueron de 58.000 mil millones USD, según estadísticas de ingresos de la OCDE.

*Figura 27: Ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública – Colombia*



La Figura 28 captura los impactos económicos totales en términos de empleos promedio respaldados entre 2023-2038, segmentados por sector y tamaño de empresa. A medida que la adopción de la nube pública contribuye a la prosperidad económica, la gente gasta más en alimentos y bienes de consumo. Esto se traduce en grandes beneficios para los sectores agrícola y mayorista y minorista. El creciente sector de servicios colombiano, especialmente los servicios empresariales, la atención médica y la información, respaldan 184.000, 84.000 y 66.000 puestos de trabajo, respectivamente.

Figura 28: Creación promedio de empleo por empresas pequeñas, medianas y grandes por sector – Colombia (2023-2038, miles de empleos)<sup>163, 164</sup>



<sup>163</sup> Los resultados sectoriales del empleo se ven afectados por la productividad laboral de cada sector; es decir, la distribución de los impactos en el empleo entre sectores puede ser diferente de la distribución de los impactos en el PIB.

<sup>164</sup> La gran cantidad de empleos agrícolas y mayoristas y minoristas agregados se debe tanto a la alta relación trabajador-producción de estos sectores como a la prominencia de estos sectores en las cadenas de suministro. A medida que aumenta la productividad en otras partes de la economía, el gasto de consumo resultante y la demanda de la cadena de suministro impulsan grandes aumentos en la demanda de estos sectores.

La producción empresarial crece a la par de la productividad. Tabla 8 Destaca las oportunidades disponibles para diferentes tipos de empresas. La manufactura de bienes no duraderos ve \$51.5 mil millones USD adicionales en efectos directos sobre la producción durante el período de este estudio, y la manufactura de bienes duraderos ve \$20.1 mil millones USD adicionales.

Tabla 8: Impactos directos acumulados en la productividad entre 2023-2038 por tamaño de empresa y sector – Colombia (miles de millones USD de 2023)

Sector	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Hogares Privados	\$0.24	\$0.29	\$0.74	<b>\$1.27</b>
Artes y Entretenimiento	\$0.96	\$1.74	\$3.22	<b>\$5.82</b>
Educación	\$0.54	\$2.85	\$8.13	<b>\$11.52</b>
Información	\$0.88	\$3.35	\$7.38	<b>\$11.62</b>
Servicios Públicos	\$0.19	\$1.90	\$10.23	<b>\$12.33</b>
Finanzas y Seguros	\$0.61	\$2.39	\$10.11	<b>\$13.11</b>
Atención en Salud	\$0.83	\$4.11	\$9.04	<b>\$13.98</b>
Hotelería	\$2.00	\$5.68	\$7.88	<b>\$15.55</b>
Servicios de Negocios	\$1.08	\$4.09	\$12.90	<b>\$18.07</b>
Finca Raíz	\$1.72	\$4.50	\$12.52	<b>\$18.74</b>
Minería	\$1.02	\$5.62	\$12.36	<b>\$19.00</b>
Transporte	\$1.12	\$5.69	\$12.19	<b>\$19.00</b>
Manufacturas - Durable	\$0.91	\$7.01	\$12.23	<b>\$20.15</b>
Agricultura	\$4.52	\$10.66	\$6.52	<b>\$21.69</b>
Mayorista y Minorista	\$2.51	\$11.26	\$14.92	<b>\$28.69</b>
Gobierno	\$4.58	\$8.31	\$23.72	<b>\$36.60</b>
Construcción	\$7.58	\$22.09	\$12.91	<b>\$42.58</b>
Manufacturas - No duradero	\$1.91	\$14.02	\$35.56	<b>\$51.49</b>
<b>Total</b>	<b>\$33.05</b>	<b>\$115.59</b>	<b>\$212.56</b>	<b>\$361.20</b>

### Índice Ecosistema de la Nube<sup>165</sup>

El Índice Global de Ecosistemas de Nube 2022 de MIT Technology Review Insights analiza el desarrollo de economías digitales centradas en la nube en 76 países y territorios. **Colombia ocupó el puesto 57 en general.** Su clasificación en los cuatro conjuntos de variables cubiertas por el informe fue la siguiente: infraestructura en el puesto 54, adopción del ecosistema en el 55, seguridad y aseguramiento (que cubre la madurez del entorno regulatorio) en el 53 y talento y afinidad humana en el 52. Colombia ocupó el puesto más alto entre los países cubiertos por este informe, y el puesto 24 en general, en participación ciudadana digital y compromiso con la formulación de políticas. Sin embargo, ocupó el puesto 55 en general en colocación de servidores de datos.

<sup>165</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights. Consultado July 11, 2023. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>.

### Huella Gas de Efecto Invernadero

La nube pública ofrece mejores eficiencias de emisiones que los servidores empresariales privados; por lo tanto, puede ser una solución importante para alcanzar los objetivos climáticos.<sup>166</sup> El siguiente análisis compara un escenario contrafactual, denominado "Sin nube pública", en el que toda la actividad informática en la nube pública actual y prevista es manejada por servidores empresariales privados menos eficientes, con un escenario base de "Nube pública" para generar un pronóstico de reducciones de emisiones de GEI. debido a la adopción de la nube pública.

En 2020, Colombia presentó una NDC revisada que le permitiría reducir las emisiones de GEI a 169,4 MtCO<sub>2</sub>e para 2030.<sup>167</sup> También incluye el objetivo de limitar la deforestación a 50.000 hectáreas por año para 2030. Colombia también ha logrado avances en materia de finanzas verdes mediante la emisión de bonos verdes, que financian proyectos "verdes" locales.<sup>168</sup> Colombia tiene interés en limitar los efectos del cambio climático, ya que exacerba problemas como inundaciones y deslizamientos de tierra en áreas habitadas. La adopción de tecnologías eficientes en emisiones, como la nube pública, desempeñará un papel importante en el cumplimiento de los objetivos climáticos.

Figura 29: Ahorro de emisiones resultante de la adopción de la nube pública – Colombia (toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e)

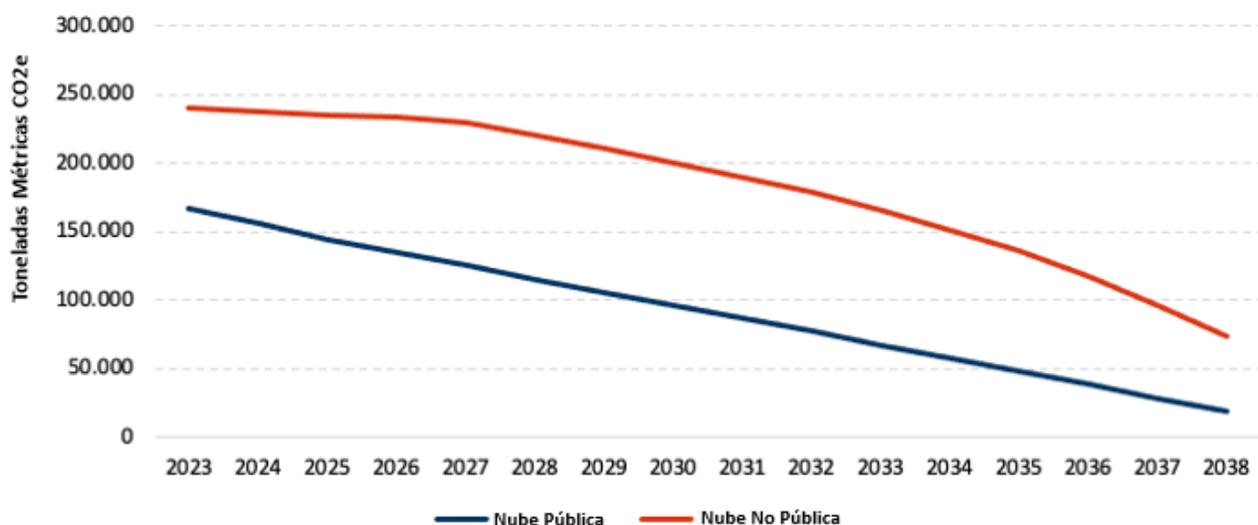


Figura 29 proporciona los datos de previsión de emisiones específicas. Se espera que las emisiones disminuyan desde alrededor de 167.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a alrededor de 19.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e para el año 2038 en el escenario base de "Nube Pública". En el escenario contrafactual "Sin nube pública", se pronostica que las emisiones disminuirán de alrededor de 240.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a aproximadamente 73.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2038.<sup>169</sup> En promedio, 90.000 toneladas métricas de emisiones de CO<sub>2</sub>e se evitan cada año entre 2023-2038 gracias a la eficiencia de la nube pública.

<sup>166</sup> Bizo, Daniel. 2019. The Carbon Reduction Opportunity of Moving to Amazon Web Services. White Paper, 451 Research.

<sup>167</sup> Republic of Colombia. 2020. "Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)." United Nations Nationally Determined Contributions Registry. Consultado Junio 11, 2023.

<sup>168</sup> Republic of Colombia. 2022. Colombia: Leading the Path to Sustainability in Latin America. Septiembre 7.

<https://www.worldbank.org/en/news/feature/2022/08/31/colombia-leading-the-path-to-sustainability-in-latin-america>.

<sup>169</sup> Disminución de emisiones en "Escenario sin Nube Pública" por descarbonización de la red eléctrica.

## México

### Análisis de Impacto Económico

Una de las principales prioridades internas del gobierno mexicano es brindar acceso universal a Internet, incluso a través del programa “Internet para Todos”.<sup>170</sup> Aunque el programa ha enfrentado algunos desafíos, ha logrado avances en la reducción del número de personas sin acceso a Internet.<sup>171</sup> Aumentar el acceso equitativo a la banda ancha es un elemento clave de la adopción digital. Además, las tendencias recientes en el comercio mundial podrían darle a México un impulso económico sustancial, que la nube pública podría ayudar a generar. Según un análisis reciente de Morgan Stanley, “el nearshoring tiene el potencial de impulsar el crecimiento de las exportaciones manufactureras mexicanas a Estados Unidos, de 455 mil millones USD actuales a un estimado de 609 mil millones USD en los próximos cinco años”.<sup>172</sup> La productividad que ofrece la adopción de la nube pública será clave para aprovechar al máximo el auge del nearshoring.

### Resumen de Resultados

Los impactos económicos permitidos por la adopción de la nube pública se dividen en impactos directos, indirectos e inducidos, como se describe a continuación:

- **Impacto Directo:** Aumento de la producción empresarial permitido por aumentos de productividad debido a la adopción de la nube pública
- **Impacto Indirecto:** Una mayor producción de las empresas impulsa un aumento de la producción a lo largo de sus cadenas de suministro
- **Impacto Inducido:** Los efectos directos e indirectos impulsan el gasto de consumo adicional

La adopción de la computación en la nube pública ya tiene impactos en toda la economía de México. Estimamos que en 2023 soporta:

- 6,5 millones de empleos
- \$108,5 mil millones USD en producción económica
- \$64,3 mil millones USD en PIB
- \$16.6 mil millones USD en ingresos laborales
- \$10.7 mil millones USD en ingresos fiscales

Los lectores deben tener en cuenta que los siguientes impactos económicos incluyen los efectos de la adopción de la nube pública existente, lo que significa que los resultados del año 2023 comienzan con un número distinto de cero. Por lo tanto, se debe interpretar que los resultados del impacto económico incluyen tanto los efectos “realizados actualmente” como los “proyectados” de la adopción de la nube pública.

La

Gobierno de México. n.d. Internet para Todos. <https://www.gob.mx/internetparatodos>.

<sup>171</sup>Mexico Daily Post. 2022. AMLO claims that the lack of satellites slows down his internet project. Mayo 2018

<sup>172</sup> <https://www.morganstanley.com/ideas/mexico-nearshoring-gdp-growth>

Tabla 9 muestra el impacto económico habilitado por la adopción de la nube pública en términos de empleo, producción de ventas, PIB e ingresos laborales. En promedio, para el período 2023-2038, los impactos en la productividad de las empresas derivados de la adopción de la nube pública respaldan 2.962 mil puestos de trabajo, 137.7 mil millones USD en producción, 81.7 mil millones USD en PIB, 20.9 mil millones USD en ingresos laborales y 13.6 mil millones USD en ingresos fiscales.<sup>173</sup>

---

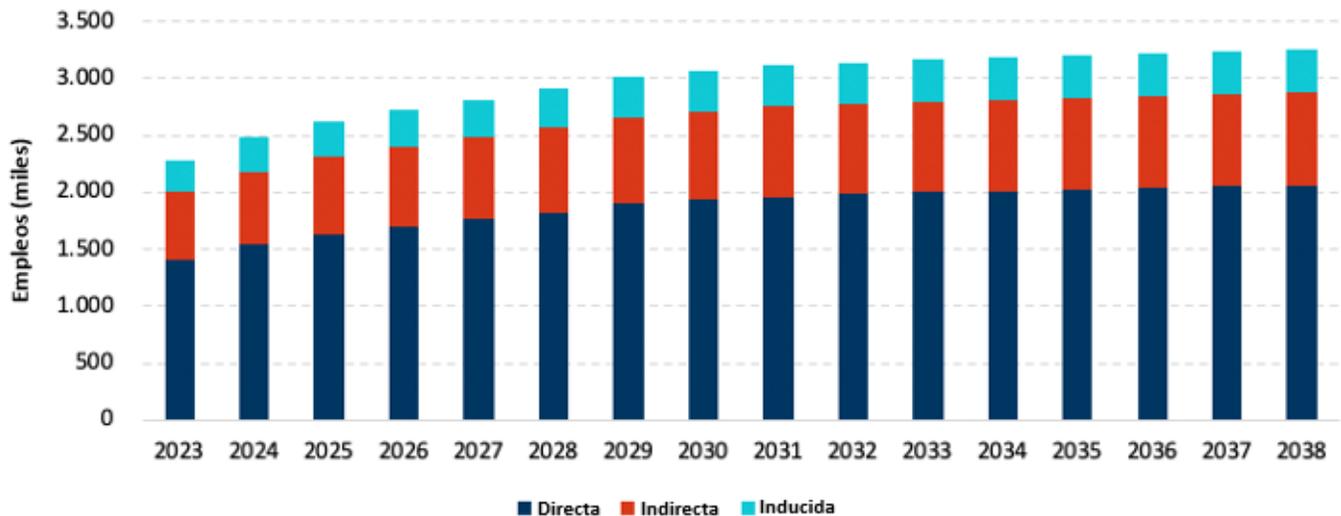
<sup>173</sup> Los resultados de los ingresos fiscales incluyen ingresos fiscales federales, estatales y locales.

Tabla 9: Actividad económica promedio de 2023 a 2038 respaldada por la adopción de la nube pública – México (2023 USD miles de millones)

Métrica	Unidades	Directa	Indirecta	Inducida	Total
Empleo	Miles	1,863	754	345	2,962
Producción	2023 miles de millones USD	\$84.7	\$37.3	\$15.6	\$137.7
PIB	2023 miles de millones USD	\$49.7	\$22.1	\$9.9	\$81.7
Ingreso Laboral	2023 miles de millones USD	\$14.0	\$4.7	\$2.1	\$20.9
Ingresos Tributarios	2023 miles de millones USD	\$8.2	\$3.7	\$1.6	\$13.6

La Figura 30 muestra los empleos respaldados por la adopción de la nube pública en toda la economía mexicana. En promedio, se respaldan 2.962.000 empleos adicionales en el período 2023-2038: 1.863.000 empleos debido a impactos directos, 754.000 empleos debido a impactos indirectos y 345.000 empleos debido a impactos inducidos. Para poner esto en contexto, el empleo base en 2021 en México fue de 39,240,000 empleos.<sup>174</sup>

Figura 30: Empleo respaldado por la adopción de la nube pública – México

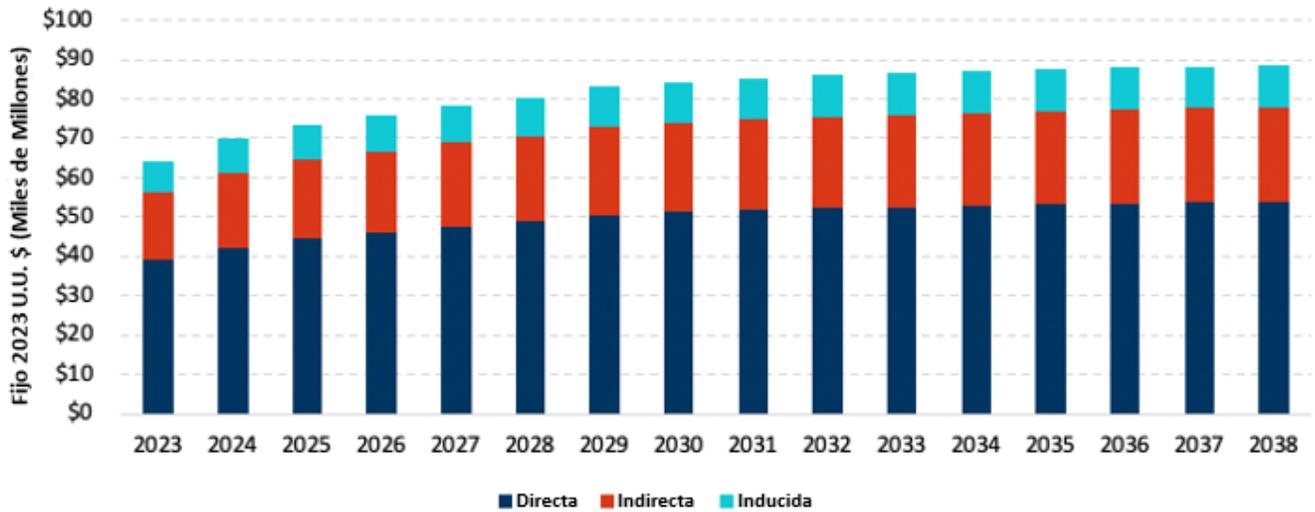


Como se ve en la Figura 31, las empresas mexicanas pueden generar más valor gracias a una mayor productividad por a la adopción de la nube. Entre 2023-2038, el PIB promedio respaldado asciende a \$81,7 mil millones USD: \$49.7 mil millones USD de impactos directos, \$22.1 mil millones USD de impactos indirectos y \$9.9 mil millones USD de impactos inducidos. En contexto, el PIB base total de 2021 en México fue de \$1,153 mil millones USD.<sup>175</sup>

<sup>174</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de tablas IO de la OCDE de 2021.

<sup>175</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de tablas IO de la OCDE de 2021.

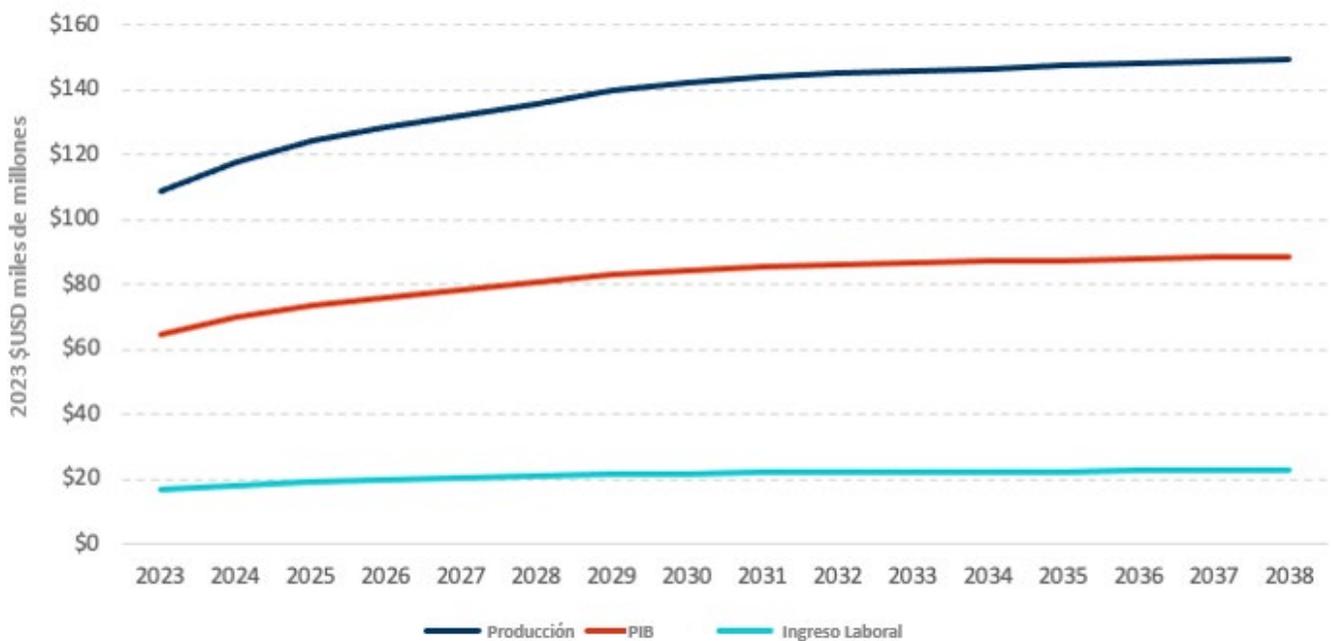
Figura 31: PIB respaldado por la adopción de la nube pública – México



Como se ve en

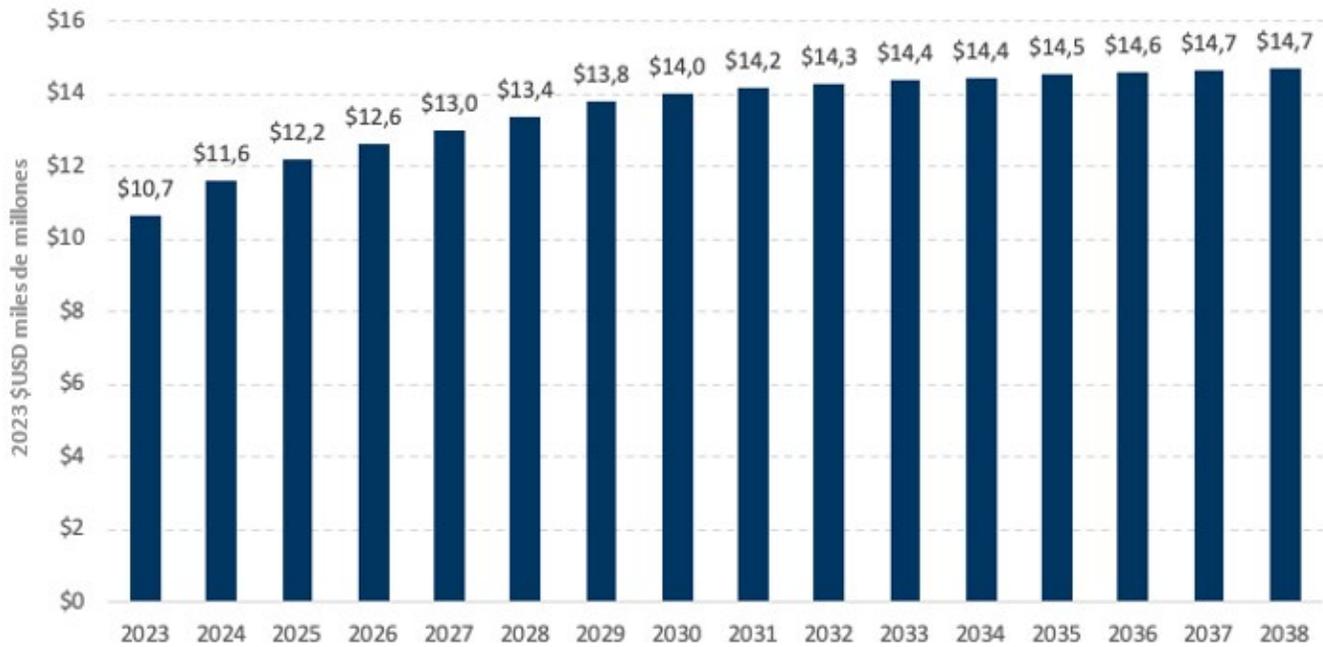
Figura 32, la producción respaldada por la adopción de la nube pública aumenta de \$108,5 mil millones USD en 2023 a \$149,0 mil millones USD en 2038. El PIB apoyó aumentos de \$64,3 mil millones USD en 2023 a \$88,5 mil millones USD en 2038. Los ingresos laborales respaldados van de \$16,6 mil millones USD en 2023 a \$22,6 mil millones USD en 2038.

Figura 32: Producción económica, PIB e ingresos laborales respaldados por la adopción de la nube pública – México



Como se ve en la Figura 33, los ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública aumentan de \$10.7 mil millones USD en 2023 a \$14.7 mil millones USD en 2038. Los ingresos fiscales totales de referencia en 2021 en México fueron de \$186 mil millones USD, según estadísticas de ingresos de la OCDE.

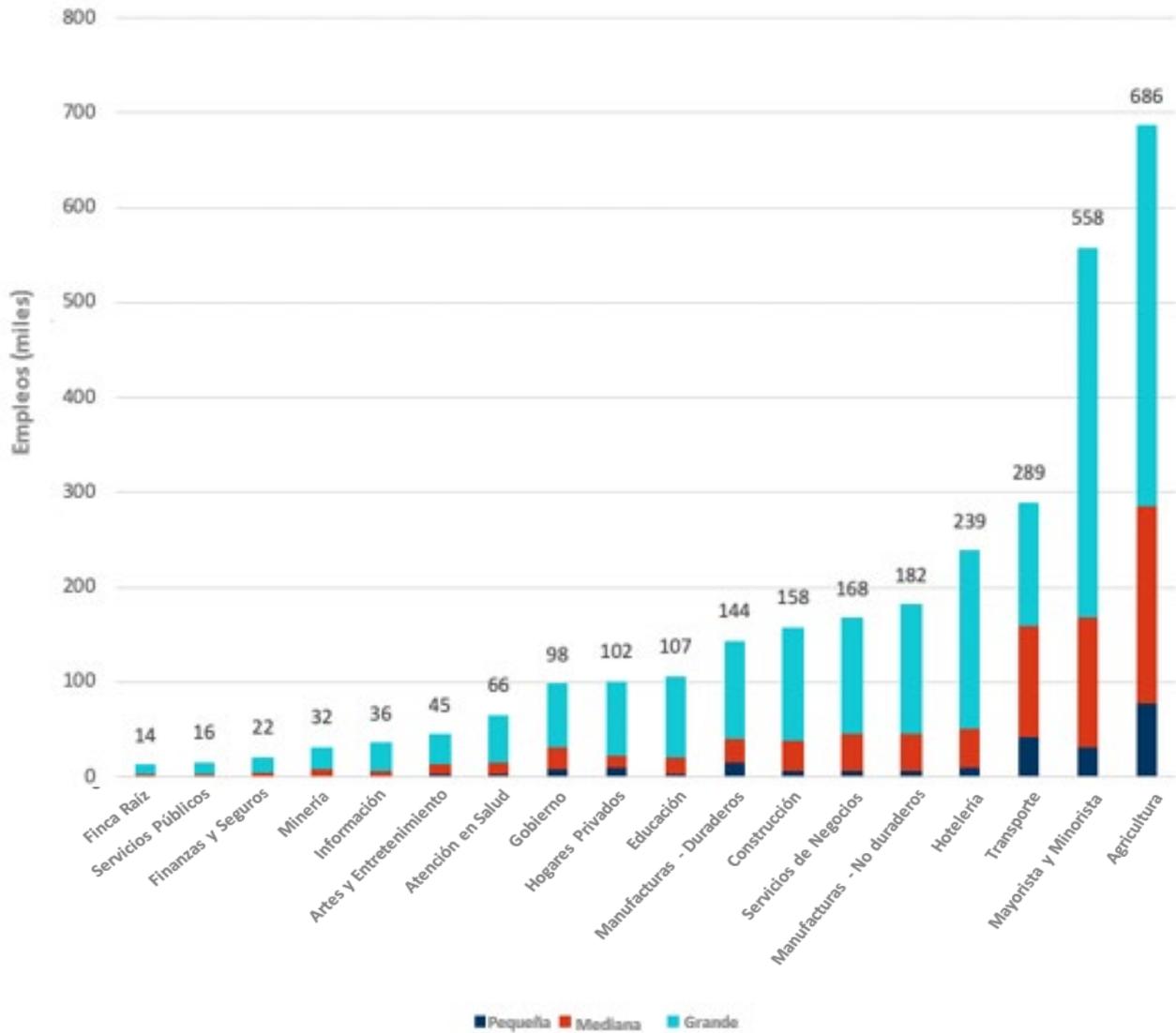
Figura 33: Ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública – México



El impacto de la nube pública en el empleo difiere según el sector y el tamaño de la empresa. Figura 34 resume el efecto total del empleo a lo largo del período de análisis. A medida que la adopción de la nube pública contribuye a la prosperidad económica, la gente gasta más en alimentos y bienes de consumo. Esto se traduce en grandes beneficios para los sectores agrícola y mayorista y minorista.<sup>176</sup> El sector de la información respalda un promedio de 22.000 puestos de trabajo adicionales, y el sector de servicios empresariales respalda 239.000 puestos de trabajo adicionales.

<sup>176</sup> La gran cantidad de empleos agrícolas y mayoristas y minoristas agregados se debe tanto a la alta relación trabajador-producción de estos sectores como a la prominencia de estos sectores en las cadenas de suministro. A medida que aumenta la productividad en otras partes de la economía, el gasto de consumo resultante y la demanda de la cadena de suministro impulsan grandes aumentos en la demanda de estos sectores.

Figura 34: Creación promedio de empleo por empresas pequeñas, medianas y grandes por sector – México (2023-2038, miles de empleos)<sup>177</sup>



<sup>177</sup> Los resultados sectoriales del empleo se ven afectados por la productividad laboral de cada sector; es decir, la distribución de los impactos en el empleo entre sectores puede ser diferente de la distribución de los impactos en el PIB.

Las ganancias de productividad derivadas de la nube pública benefician a diferentes empresas en distintos grados. La Tabla 10 desglosa el efecto directo total de la nube pública en la producción de observaciones granulares. Entre 2023-2038, el sector manufacturero produce 453,8 mil millones USD de producción directa, el 33% del impacto directo total de 1,355,6 mil millones USD.

Tabla 10: Impactos directos acumulados en la productividad entre 2023-2038 por tamaño de empresa y sector – México (miles de millones USD de 2023)

Sector	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Hogares Privados	\$0.48	\$0.57	\$2.70	\$3.75
Artes y Entretenimiento	\$1.47	\$3.19	\$10.79	\$15.45
Servicios Públicos	\$0.17	\$1.70	\$17.05	\$18.92
Información	\$1.23	\$4.89	\$19.24	\$25.37
Atención en Salud	\$1.04	\$5.15	\$21.09	\$27.28
Hotelería	\$2.52	\$7.13	\$18.45	\$28.09
Educación	\$1.01	\$5.33	\$28.36	\$34.70
Finanzas y Seguros	\$1.13	\$4.38	\$34.59	\$40.11
Minería	\$1.45	\$8.21	\$32.44	\$42.10
Agricultura	\$7.94	\$18.28	\$20.46	\$46.68
Servicios de Negocios	\$2.18	\$8.33	\$49.35	\$59.86
Transporte	\$3.15	\$15.98	\$63.75	\$82.88
Finca Raíz	\$5.37	\$13.73	\$69.90	\$89.00
Gobierno	\$7.22	\$13.19	\$69.81	\$90.23
Construcción	\$16.62	\$47.23	\$50.55	\$114.40
Mayorista y Minorista	\$11.06	\$49.57	\$122.35	\$182.98
Manufacturas - No duradero	\$4.60	\$33.26	\$153.03	\$190.90
Manufacturas - Durable	\$5.94	\$48.48	\$208.48	\$262.90
<b>Total</b>	<b>\$74.61</b>	<b>\$288.60</b>	<b>\$992.39</b>	<b>\$1,355.60</b>

### Índice Ecosistema de la Nube<sup>178</sup>

El Índice Global de Ecosistemas de Nube 2022 de MIT Technology Review Insights analiza el desarrollo de economías digitales centradas en la nube en 76 países y territorios. **México ocupó el puesto 50 en general.** Su clasificación en los cuatro conjuntos de variables cubiertas por el Índice fue la siguiente: infraestructura en el puesto 55, adopción del ecosistema en el 49, seguridad y aseguramiento (que cubre la madurez del entorno regulatorio) en el 47 y talento y afinidad humana en el 44. Si bien México obtuvo el puntaje más alto entre los países incluidos en este informe en cuanto a compromisos políticos asumidos en materia de ciberseguridad y protección de datos, su calidad regulatoria general ocupó el puesto 49 en general. La colocación de servidores de datos en relación con la población total ocupó el puesto 60 en general.

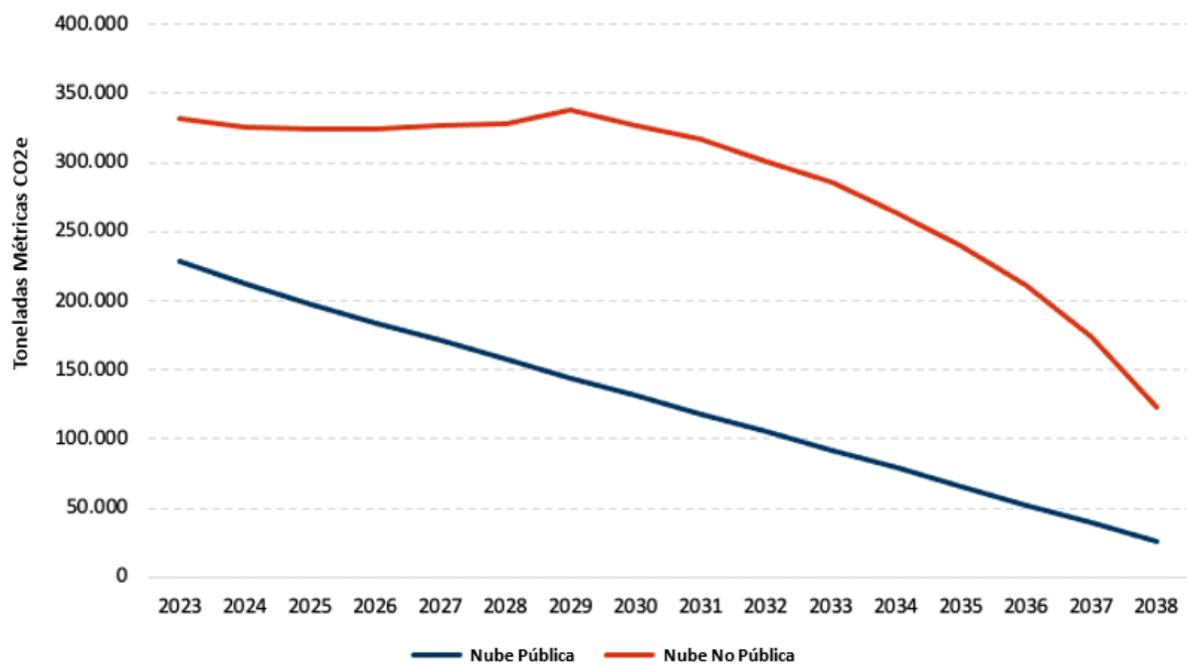
<sup>178</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights. Consultado July 11, 2023. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>.

### Huella Gas de Efecto Invernadero

La nube pública ofrece mejores eficiencias de emisiones que los servidores empresariales privados; por lo tanto, puede ser una solución importante para alcanzar los objetivos climáticos.<sup>179</sup> El siguiente análisis compara un escenario contrafactual, denominado "Sin nube pública", en el que toda la actividad informática en la nube pública actual y prevista es manejada por servidores empresariales privados menos eficientes, con un escenario base de "Nube pública" para generar un pronóstico de reducciones de emisiones de GEI. debido a la adopción de la nube pública.

La NDC actualizada de 2022 de México apunta a una reducción del 35% en las emisiones de GEI para 2030 en comparación con los niveles de emisiones en 2000. Para cumplir los objetivos climáticos y al mismo tiempo perseguir el crecimiento económico, México necesitará buscar tecnologías más eficientes en emisiones. Evitar los impactos adversos del cambio climático será importante en México, ya que el país enfrenta cada vez más problemas de escasez de agua, especialmente en las regiones del norte.<sup>180</sup>

Figura 35: Ahorro de emisiones resultante de la adopción de la nube pública – México (toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e)



Con la nube pública, se espera que las emisiones disminuyan de alrededor de 229.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a alrededor de 26.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e para el año 2038. En el escenario contrafactual "Sin nube pública", los servidores empresariales con un uso intensivo de emisiones ven una trayectoria de emisiones que comienza en 332.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a sólo 123.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2038.<sup>181</sup> En promedio, 158.000 toneladas métricas de emisiones de CO<sub>2</sub>e se evitan cada año entre 2023-2038 gracias a la eficiencia de la nube pública.

<sup>179</sup> Bizo, Daniel. 2019. The Carbon Reduction Opportunity of Moving to Amazon Web Services. White Paper, 451 Research.

<sup>180</sup> O'Boyle, Brendan, Henry Romero, and Carlos Carrillo. 2023. Mexico City's thirst for water lays bare inequalities, changing climate. April 27. <https://www.reuters.com/world/americas/mexico-citys-thirst-water-lays-bare-inequalities-changing-climate-2023-04-27/>.

<sup>181</sup> Disminución de emisiones en "Escenario sin Nube Pública" por descarbonización de la red eléctrica.

## Perú

### Análisis de Impacto Económico

Perú está experimentando un rápido crecimiento en su acceso a banda ancha, y un informe reciente estima que el país tiene el mercado de fibra hasta el hogar (“FTTH”) de más rápido crecimiento en la región de América Latina y el Caribe.<sup>182</sup> El país también está trabajando para cerrar la brecha digital mediante la expansión de la banda ancha de alta velocidad a las zonas rurales.<sup>183</sup> permitiendo una mayor digitalización y mayores niveles de adopción de la nube pública en el país. Los efectos económicos permitidos por una mayor adopción de la nube pública se describen en la sección de resultados a continuación.

### Resumen de Resultados

Este informe destaca los impactos económicos actuales y futuros que permitirá la adopción de la nube pública en América Latina. Los impactos económicos se dividen en impactos directos, indirectos e inducidos, como se describe a continuación:

- **Impacto Directo:** Aumento de la producción empresarial permitido por aumentos de productividad debido a la adopción de la nube pública
- **Impacto Indirecto:** Una mayor producción de las empresas impulsa un aumento de la producción a lo largo de sus cadenas de suministro
- **Impacto Inducido:** Los efectos directos e indirectos impulsan el gasto de consumo adicional

La adopción de la computación en la nube pública ya tiene impactos en toda la economía del Perú. Estimamos que en 2023 soporta:

- 995 mil empleos
- \$21.1 mil millones USD en producción económica
- \$11.8 mil millones USD en PIB
- \$3.5 mil millones USD en ingresos laborales
- \$1.9 mil millones USD en ingresos fiscales

Los lectores deben tener en cuenta que los siguientes impactos económicos incluyen los efectos de la adopción de la nube pública existente, lo que significa que los resultados del año 2023 comienzan con un número distinto de cero. Por lo tanto, se debe interpretar que los resultados del impacto económico incluyen tanto los efectos “realizados actualmente” como los “proyectados” de la adopción de la nube pública.

La Tabla 11 muestra el impacto económico habilitado por la adopción de la nube pública en términos de empleo, producción de ventas, PIB e ingresos laborales. En promedio, para el período 2023-2038, los impactos en la productividad de las empresas derivados de la adopción de la nube pública respaldan 1.414 mil puestos de trabajo, 29.600 mil millones USD en producción, 16.500 mil millones USD en PIB, 4.900 mil millones USD en ingresos laborales y 2.700 mil millones USD en ingresos fiscales.<sup>184</sup> Estos ingresos ayudarán a Perú a lograr sus prioridades de gasto, como inversiones para gestionar los riesgos climáticos y cerrar la brecha digital.

<sup>182</sup> Sarmiento, Tomas. 2023. "Latin American multichannel, broadband, 5G markets: 2023 outlook. April 29

<sup>183</sup> Ammachci, Narayan. 2023. Peru Plans Expansive Broadband Network to Close Digital Gap. 6 de julio.

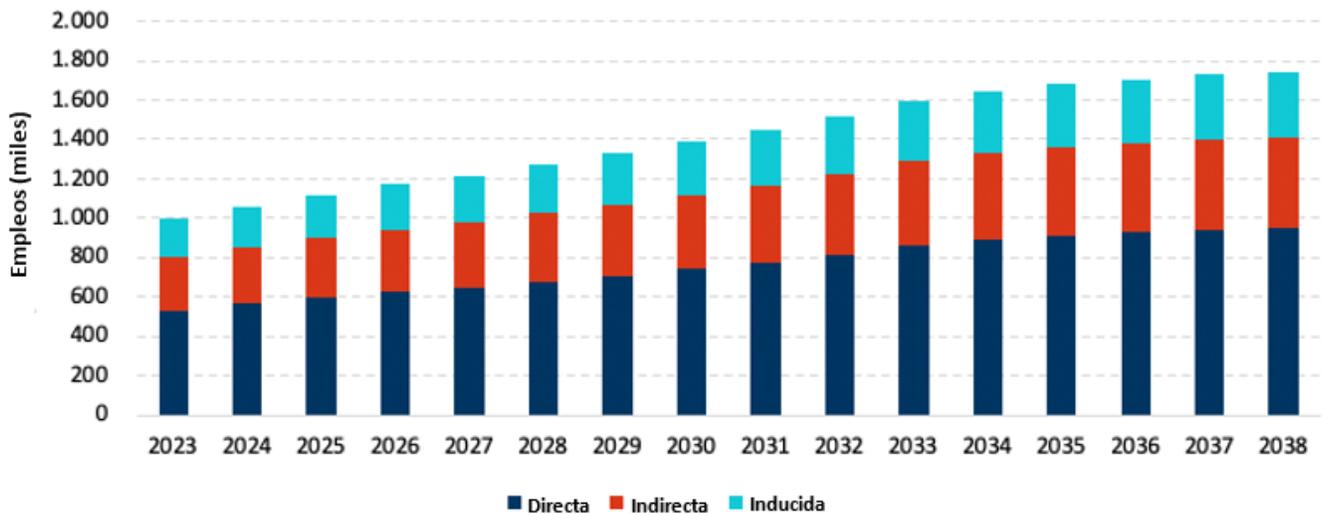
<sup>184</sup> Los resultados de los ingresos fiscales incluyen ingresos fiscales federales, estatales y locales.

Tabla 11: Actividad económica promedio 2023-2038 respaldada por la adopción de la nube pública – Perú (miles de millones USD de 2023)

Métrica	Unidades	Directa	Indirecta	Inducida	Total
Empleo	Miles	761	380	273	1,414
Producción	2023 miles de millones USD	\$15.3	\$9.5	\$4.9	\$29.6
PIB	2023 miles de millones USD	\$8.5	\$5.3	\$2.7	\$16.5
Ingreso Laboral	2023 miles de millones USD	\$2.8	\$1.4	\$0.8	\$4.9
Ingresos Tributarios	2023 miles de millones USD	\$1.4	\$0.9	\$0.4	\$2.7

La Figura 36 muestra los empleos respaldados por la adopción de la nube pública en toda la economía peruana. En promedio, se respaldan 1.414.000 empleos adicionales en el período 2023-2038: 761.000 empleos debido a impactos directos, 380.000 empleos debido a impactos indirectos y 273.000 empleos debido a impactos inducidos. Para poner esto en contexto, el empleo base en 2021 en Perú fue de 16.086.000 puestos de trabajo.<sup>185</sup>

Figura 36: Empleo respaldado por la adopción de la nube pública – Perú

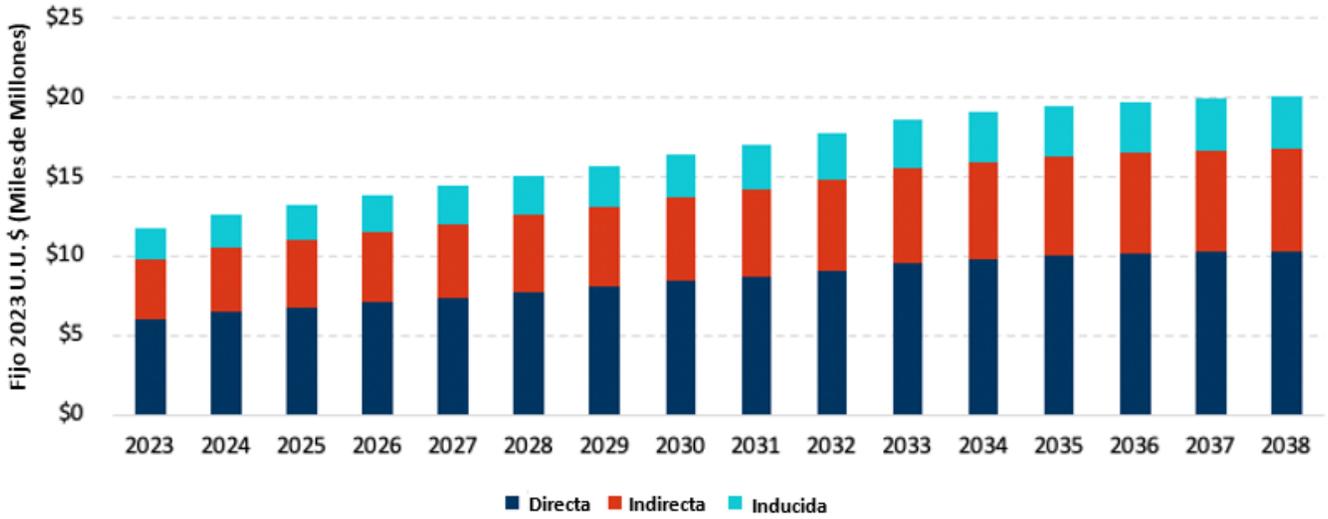


Como se vio en la Figura 37, las empresas peruanas pueden generar más valor gracias a una mayor productividad gracias a la adopción de la nube. Entre 2023-2038, el PIB promedio respaldado asciende a 16.500 mil millones USD: \$8.5 mil millones USD de impactos directos, \$5.3 mil millones USD de impactos indirectos y \$2.7 mil millones USD de impactos inducidos. En contexto, el PIB base total de 2021 en Perú fue de \$203 mil millones USD.<sup>186</sup>

<sup>185</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de tablas IO de la OCDE de 2021.

<sup>186</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de tablas IO de la OCDE de 2021.

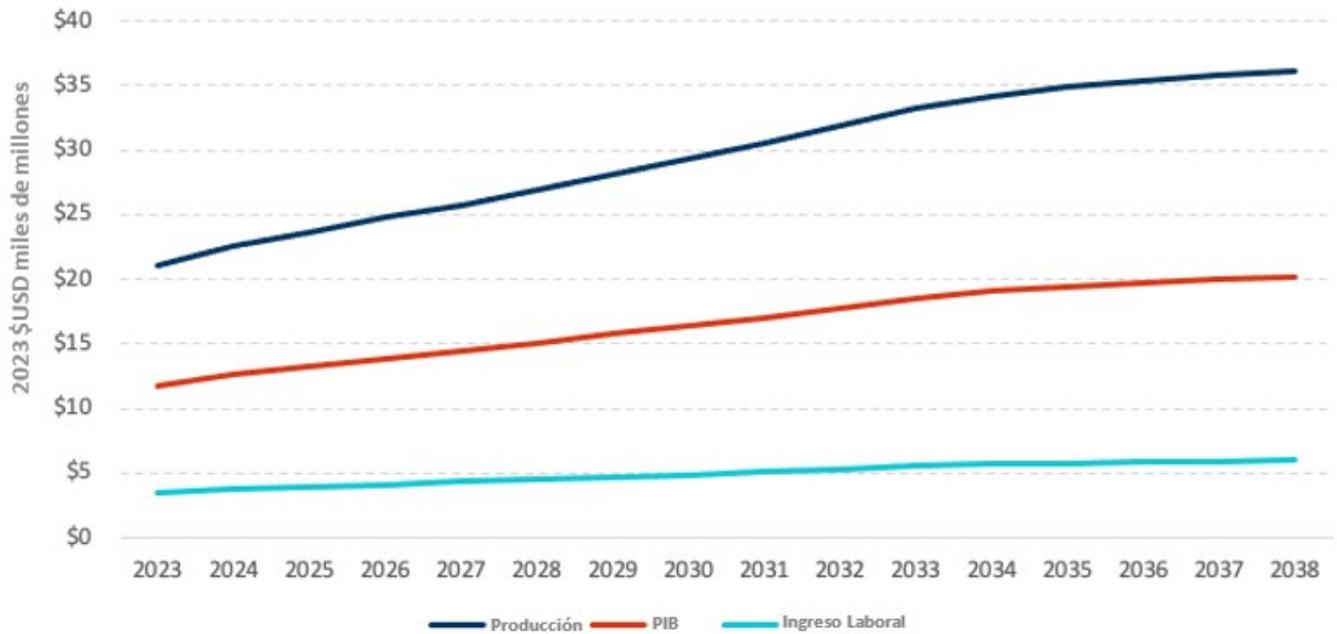
Figura 37: PIB respaldado por la adopción de la nube pública – Perú



Como se ve en la Figura 38, la producción respaldada por la adopción de la nube pública aumenta de \$21,1 mil millones USD en 2023 a \$36,1 mil millones USD en 2038. El PIB apoyó aumentos de \$11,8 mil millones USD en

2023 a \$20,1 mil millones USD en 2038. Los ingresos laborales respaldados van de \$3,5 mil millones USD en 2023 a \$6,0 mil millones USD en 2038.

Figura 38: Producción económica, PIB e ingresos laborales respaldados por la adopción de la nube pública – Perú



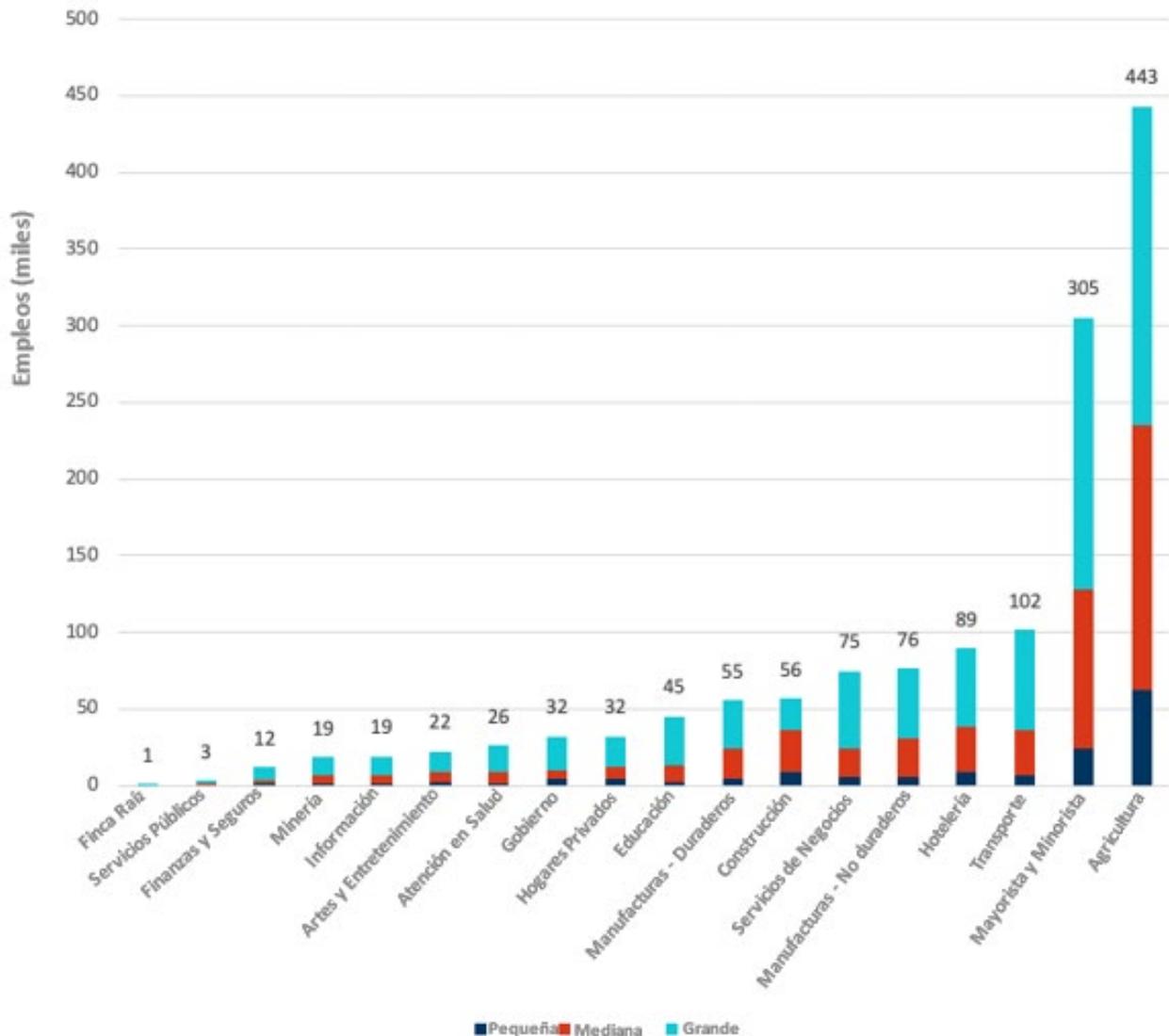
Como se ve en la Figura 39, los ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública aumentan de 1.900 mil millones USD en 2023 a 3.300 mil millones USD en 2038. Los ingresos fiscales totales de referencia en 2021 en Perú fueron de 33.000 mil millones USD, según estadísticas de ingresos de la OCDE.

Figura 39: Ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública – Perú



Los resultados directos de una mayor productividad estimulan los impactos indirectos e inducidos. Figura 40 Capta el promedio total de empleos apoyados entre 2023-2038, segmentados por sector y tamaño de empresa. A medida que la adopción de la nube pública contribuye a la prosperidad económica, la gente gasta más en alimentos y bienes de consumo. Esto se traduce en grandes beneficios para los sectores agrícola y mayorista y minorista.<sup>187</sup> El sector de la información respalda un promedio de 19.000 puestos de trabajo adicionales, y el sector de servicios empresariales respalda 75.000 puestos de trabajo adicionales.

Figura 40: Creación promedio de empleo por empresas pequeñas, medianas y grandes por sector – Perú (2023-2038, miles)<sup>188</sup>



<sup>187</sup> La gran cantidad de empleos agrícolas y mayoristas y minoristas agregados se debe tanto a la alta relación trabajador-producción de estos sectores como a la prominencia de estos sectores en las cadenas de suministro. A medida que aumenta la productividad en otras partes de la economía, el gasto de consumo resultante y la demanda de la cadena de suministro impulsan grandes aumentos en la demanda de estos sectores.

<sup>188</sup> Los resultados sectoriales del empleo se ven afectados por la productividad laboral de cada sector; es decir, la distribución de los impactos en el empleo entre sectores puede ser diferente de la distribución de los impactos en el PIB.

La producción adicional de la nube pública depende del tamaño y el sector de las empresas. Tabla 12 desglosa la producción total acumulada de impacto directo según esas dos dimensiones. De 2023 a 2038, se generarán más de 244.520 mil millones USD de producción adicional, incluso antes de considerar los impactos indirectos e inducidos. En general, el sector manufacturero no duradero experimenta el mayor aumento en el valor de la producción, con 35.280 mil millones USD.

Tabla 12: Impactos directos acumulados en la productividad entre 2023-2038 por tamaño de empresa y sector – Perú (miles de millones USD de 2023)

Sector	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Hogares Privados	\$0.14	\$0.17	\$0.49	\$0.80
Servicios Públicos	\$0.05	\$0.47	\$2.83	\$3.35
Atención en Salud	\$0.26	\$1.30	\$3.18	\$4.74
Finca Raíz	\$0.48	\$1.28	\$3.93	\$5.70
Artes y Entretenimiento	\$0.75	\$1.67	\$3.36	\$5.78
Información	\$0.45	\$1.77	\$4.25	\$6.46
Educación	\$0.31	\$1.65	\$5.23	\$7.19
Finanzas y Seguros	\$0.35	\$1.39	\$6.53	\$8.27
Servicios de Negocios	\$0.59	\$2.25	\$7.85	\$10.69
Hotelería	\$1.31	\$3.80	\$5.85	\$10.96
Agricultura	\$2.74	\$6.58	\$4.44	\$13.75
Transporte	\$0.92	\$4.76	\$11.30	\$16.98
Construcción	\$3.59	\$10.66	\$6.87	\$21.12
Minería	\$0.86	\$5.19	\$15.15	\$21.21
Manufacturas - Durable	\$1.12	\$8.00	\$12.64	\$21.76
Gobierno	\$2.69	\$5.09	\$15.92	\$23.70
Mayorista y Minorista	\$2.18	\$9.97	\$14.66	\$26.80
Manufacturas - No duradero	\$1.29	\$9.27	\$24.72	\$35.28
<b>Total</b>	<b>\$20.06</b>	<b>\$75.26</b>	<b>\$149.20</b>	<b>\$244.52</b>

### Índice Ecosistema de la Nube<sup>189</sup>

El Índice Global de Ecosistemas de Nube 2022 de MIT Technology Review Insights analiza el desarrollo de economías digitales centradas en la nube en 76 países y territorios. **Perú ocupó el puesto 58 general.** Su clasificación en los cuatro conjuntos de variables cubiertas por el Índice fue la siguiente: infraestructura en el puesto 60, adopción del ecosistema en el 61, seguridad y aseguramiento (que cubre la madurez del entorno regulatorio) en el 56, y talento y afinidad humana en el 49. La participación del subsector de software como servicio (SaaS) en el PIB de Perú ocupó el puesto más alto entre los países cubiertos por el estudio y el noveno lugar en general. Sin embargo, ocupó el puesto 69 en adopción en el gobierno y las empresas.

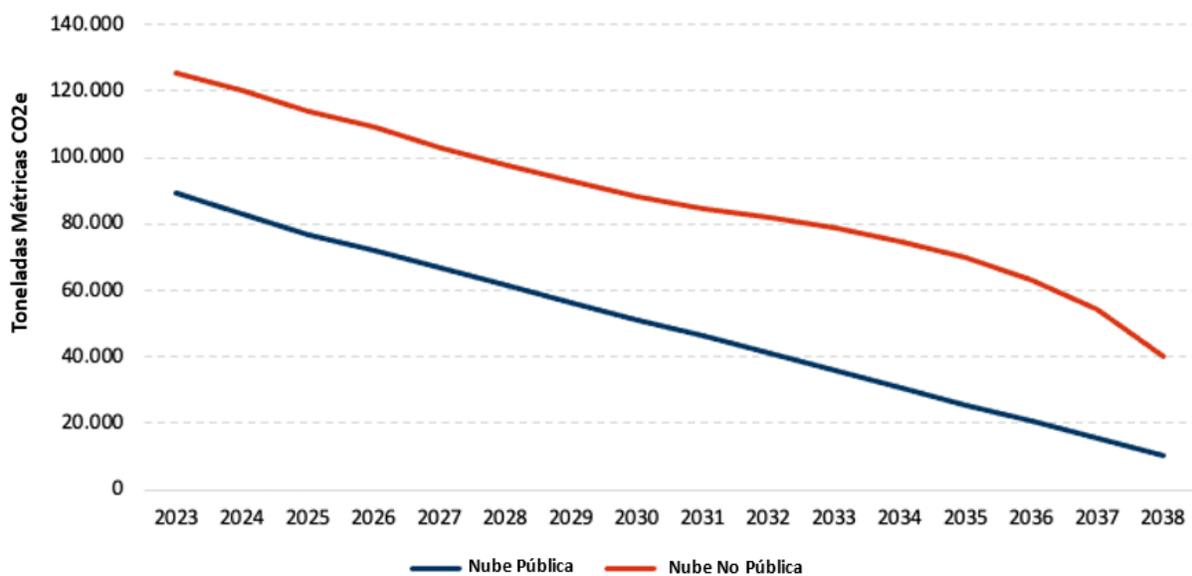
<sup>189</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights. Consultado July 11, 2023. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>.

### Huella Gas de Efecto Invernadero

La nube pública ofrece mejores eficiencias de emisiones que los servidores empresariales privados; por lo tanto, puede ser una solución importante para alcanzar los objetivos climáticos.<sup>190</sup> El siguiente análisis compara un escenario contrafactual, denominado "Sin nube pública", en el que toda la actividad informática en la nube pública actual y prevista es manejada por servidores empresariales privados menos eficientes, con un escenario base de "Nube pública" para generar un pronóstico de reducciones de emisiones de GEI. debido a la adopción de la nube pública.

Perú, como todos los países, enfrenta impactos adversos del cambio climático. Uno de esos impactos es la mayor ocurrencia de eventos climáticos catastróficos como el ciclón Yaku, que causó más de \$300 millones en daños a la infraestructura en marzo de 2023. Como resultado, Perú ha anunciado planes para gastar \$1,060 millones en clima y mitigación de daños climáticos.<sup>191</sup> La NDC revisada del país, publicada en 2020, tiene como objetivo reducir las emisiones en un 40% en comparación con el escenario habitual para 2030.<sup>192</sup> La reducción de las emisiones de los centros de datos, como se describe a continuación, contribuirá a estos objetivos.

Figura 41: Ahorro de emisiones resultante de la adopción de la nube pública – Perú (toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e)



Se espera que las emisiones bajo la nube pública disminuyan de 89.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a 10.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e para el año 2038. En el escenario contrafactual "Sin nube pública", se pronostica que las emisiones disminuirán de 126.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a 40.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2038.<sup>193</sup> En promedio, 38.000 toneladas métricas de emisiones de CO<sub>2</sub>e se evitan cada año entre 2023-2038 gracias a la eficiencia de la nube pública.

<sup>190</sup> Bizo, Daniel. 2019. The Carbon Reduction Opportunity of Moving to Amazon Web Services. White Paper, 451 Research.

<sup>191</sup> Aquino, Marco. 2023. Perú gastará más de mil millones USD en un plan climático para mitigar El Niño. March 23.

<https://www.reuters.com/business/environment/peru-spend-more-than-1-blm-climate-plan-mitigate-el-nio-2023-03-24/>

<sup>192</sup> Gobierno del Perú. n.d. CONTRIBUCIONES DETERMINADAS A NIVEL NACIONAL DEL PERÚ.

<https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022->

<06/Reporte%20de%20Actualizacio%CC%81n%20de%20las%20NDC%20del%20Peru%CC%81.pdf>.

<sup>193</sup> Disminución de emisiones en "Escenario sin Nube Pública" por descarbonización de la red eléctrica.

## Uruguay

### Análisis de Impacto Económico

En 2021, el Financial Times identificó a Uruguay como uno de los niveles más altos de exportaciones de software per cápita del mundo.<sup>194</sup> Este nivel de éxito es posible en parte gracias a una fuerza laboral bien capacitada. En 2009, Uruguay cumplió su objetivo de tener “una computadora portátil por niño” en las escuelas primarias públicas.<sup>195</sup> Políticas como estas, que brindan a los ciudadanos la oportunidad de desarrollar habilidades digitales, ahora están dando dividendos. FTI muestra que se prevé que Uruguay alcance altos niveles de adopción de la nube pública entre las empresas, lo que resultará en beneficios para la productividad y la economía. Estos efectos se exploran en la sección de resultados a continuación.

### Resumen de Resultados

Este informe destaca los impactos económicos actuales y futuros que permitirá la adopción de la nube pública en América Latina. Los impactos económicos se dividen en impactos directos, indirectos e inducidos, como se describe a continuación:

- **Impacto Directo:** Aumento de la producción empresarial permitido por aumentos de productividad debido a la adopción de la nube pública
- **Impacto Indirecto:** Una mayor producción de las empresas impulsa un aumento de la producción a lo largo de sus cadenas de suministro
- **Impacto Inducido:** Los efectos directos e indirectos impulsan el gasto de consumo adicional

La adopción de la computación en la nube pública ya tiene impactos en toda la economía de Uruguay. Estimamos que en 2023 soporta:

- 132 mil empleos
- \$5.4 mil millones USD en producción económica
- \$3.4 mil millones USD en PIB
- \$1.4 mil millones USD en ingresos laborales
- \$0.9 mil millones USD en ingresos fiscales

Los lectores deben tener en cuenta que los siguientes impactos económicos incluyen los efectos de la adopción de la nube pública existente, lo que significa que los resultados del año 2023 comienzan con un número distinto de cero. Por lo tanto, se debe interpretar que los resultados del impacto económico incluyen tanto los efectos “realizados actualmente” como los “proyectados” de la adopción de la nube pública.

La Tabla 13 muestra el impacto económico permitido por la adopción de la nube pública en términos de producción de ventas, PIB e ingresos laborales en 2023-2038, respectivamente. En promedio, para el período 2023-2038, los impactos en la productividad de las empresas derivados de la adopción de la nube pública respaldan 151 mil puestos de trabajo, 6,2 mil millones USD en producción, 3,9 mil millones USD en PIB, 1,6 mil millones USD en ingresos laborales y 1,0 mil millones USD en ingresos fiscales.<sup>196</sup>

<sup>194</sup> Mander, Benedict. 2021. *Uruguay's tech scene nears critical mass*. April 29

<sup>195</sup> Psetizki, Verónica. 2009. *Laptop for every pupil in Uruguay*. October 16. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8309583.stm>.

<sup>196</sup> Los resultados de los ingresos fiscales incluyen ingresos fiscales federales, estatales y locales.

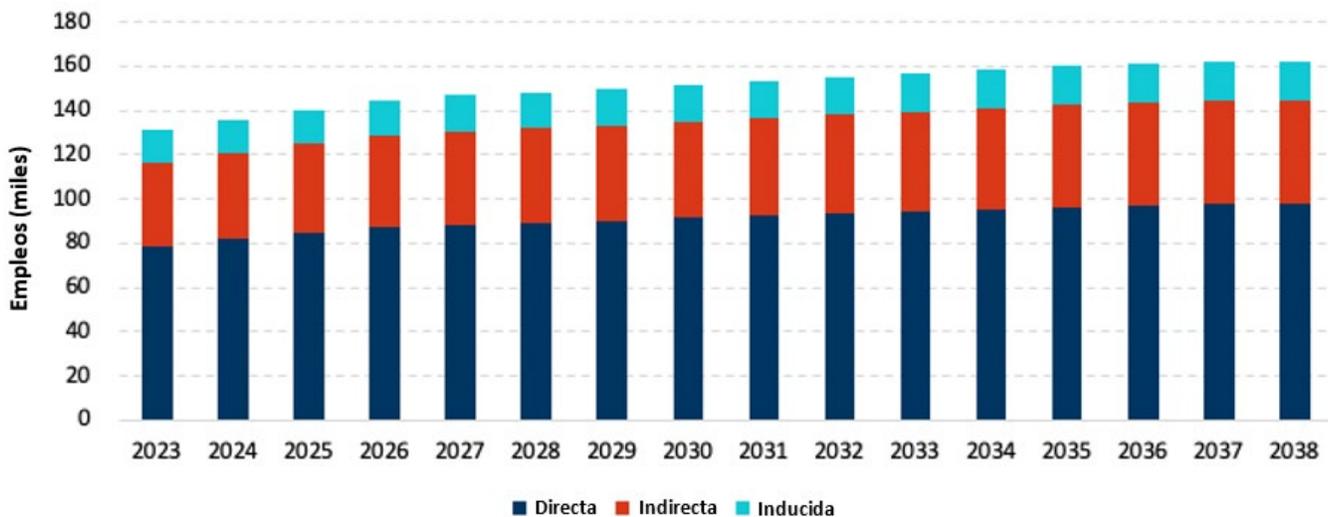
Tabla 13: Actividad económica promedio entre 2023-2038 respaldada por la adopción de la nube pública – Uruguay (miles de millones USD de 2023)

Métrica	Unidades	Directa	Indirecta	Inducida	Total
Empleo	Miles	91	43	17	151
Producción	2023 miles de millones USD	\$4.1	\$1.5	\$0.6	\$6.2
PIB	2023 miles de millones USD	\$2.6	\$1.0	\$0.4	\$3.9
Ingreso Laboral	2023 miles de millones USD	\$1.1	\$0.4	\$0.2	\$1.6
Ingresos Tributarios	2023 miles de millones USD	\$0.7	\$0.3	\$0.1	\$1.0

La

Figura 42 muestra los empleos respaldados por la adopción de la nube pública en toda la economía uruguaya. En promedio, se respaldan 151.000 empleos adicionales en el período 2023-2038: 91.000 empleos debido a impactos directos, 43.000 empleos debido a impactos indirectos y 17.000 empleos debido a impactos inducidos. Para poner esto en contexto, el empleo base en 2021 en Uruguay fue de 1.681.000 puestos de trabajo.<sup>197</sup>

Figura 42: Empleo respaldado por la adopción de la nube pública – Uruguay

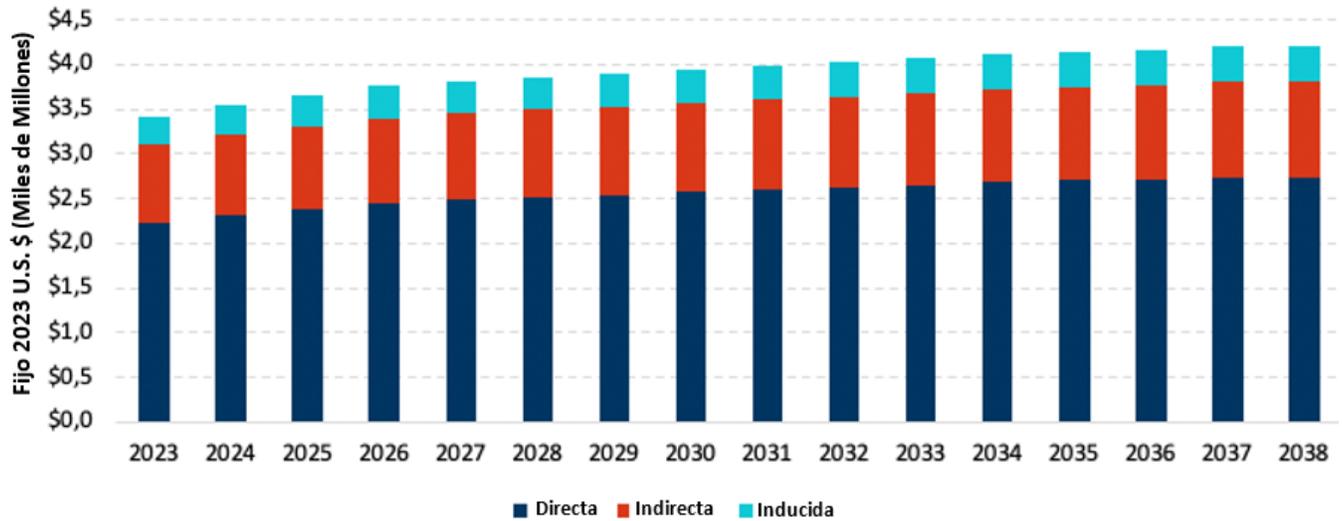


Como se vio en la Figura 43, las empresas uruguayas pueden generar más valor gracias a una mayor productividad gracias a la adopción de la nube. Entre 2023-2038, el PIB promedio respaldado asciende a \$3.9 mil millones USD: \$2.6 mil millones USD de impactos directos, \$1.0 mil millones USD de impactos indirectos y \$400 mil millones USD de impactos inducidos. En contexto, el PIB base total de 2021 en Uruguay fue de 58 mil millones USD.<sup>198</sup>

<sup>197</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de Tablas de Oferta-Utilización del Banco Central del Uruguay de 2017.

<sup>198</sup> Según los últimos datos comparables disponibles. Datos obtenidos de Tablas de Oferta-Utilización del Banco Central del Uruguay de 2017.

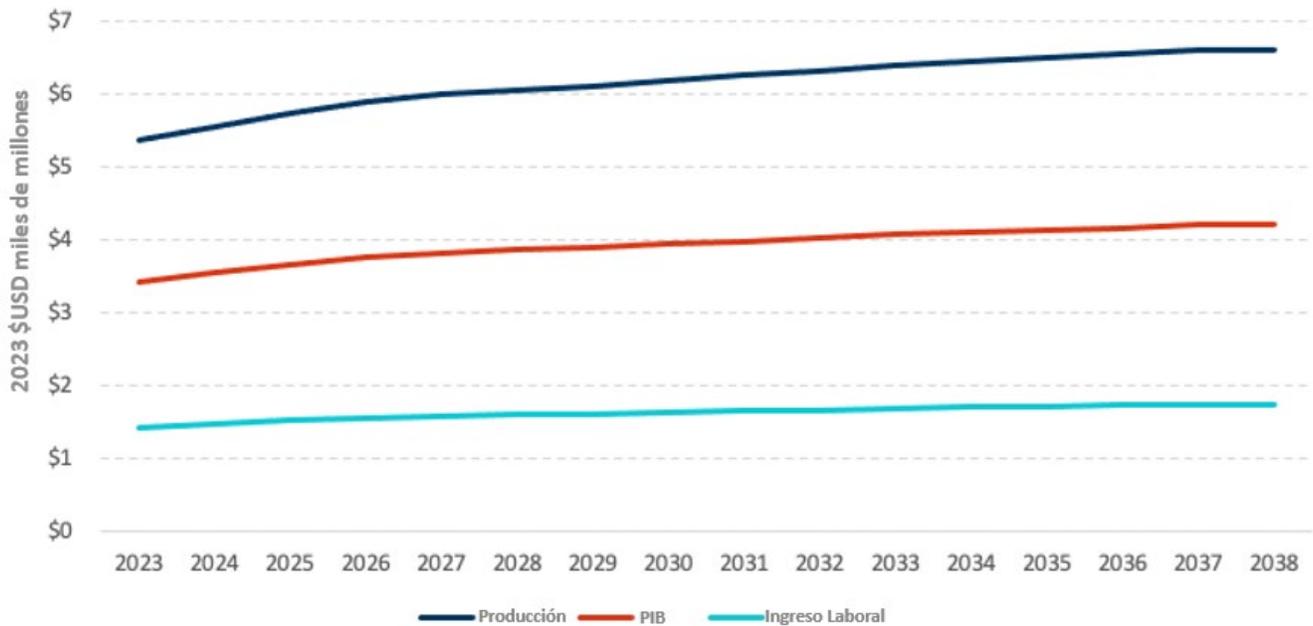
Figura 43: PIB respaldado por la adopción de la nube pública – Uruguay



Como se ve en la

Figura 44, la producción respaldada por la adopción de la nube pública aumenta de \$5.4 mil millones USD en 2023 a \$6.6 mil millones USD en 2038. El PIB apoyó aumentos de \$3.4 mil millones USD en 2023 a \$4.2 mil millones USD en 2038. Los ingresos laborales respaldados van de \$1.4 mil millones USD en 2023 a \$1.7 mil millones USD en 2038.

Figura 44: Producción económica, PIB e ingresos laborales respaldados por la adopción de la nube pública – Uruguay



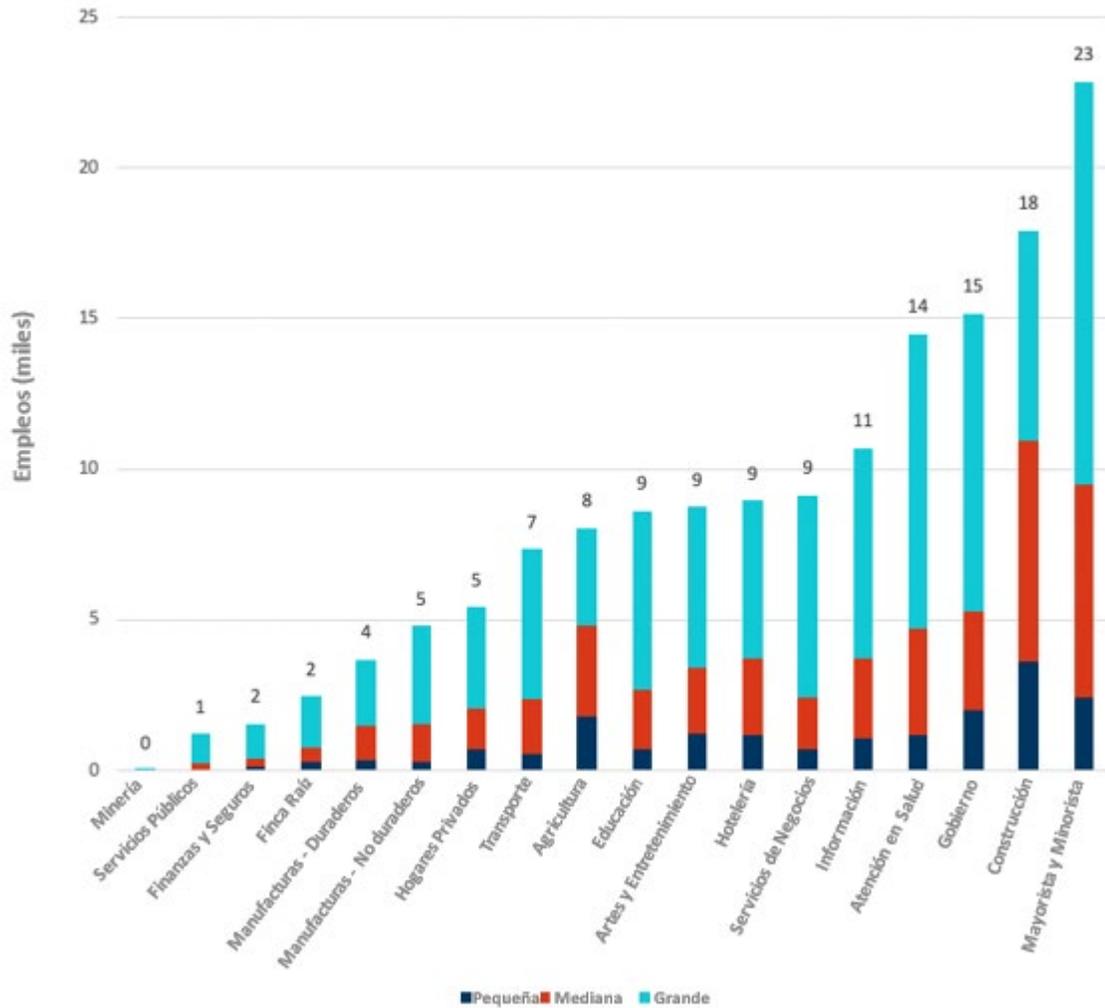
Como se ve en la Figura 45, los ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública aumentan de 900 mil millones USD en 2023 a 1100 mil millones USD en 2038. Los ingresos fiscales totales de referencia en 2021 en Uruguay fueron de 16 mil millones USD, según estadísticas de ingresos de la OCDE.

Figura 45: Ingresos fiscales respaldados por la adopción de la nube pública – Uruguay



La Figura 46 captura los impactos económicos totales en términos de creación promedio de empleo entre 2023-2038, segmentados por sector y tamaño de empresa. A medida que la adopción de la nube pública contribuye a la prosperidad económica, la gente gasta más en bienes de consumo. Esto se traduce en grandes beneficios para el sector mayorista y minorista. Los sectores de información y servicios empresariales sustentan un promedio combinado de 20.000 puestos de trabajo durante el período de este estudio.

Figura 46: Creación promedio de empleo por empresas pequeñas, medianas y grandes por sector – Uruguay (2023-2038, miles)<sup>199,200</sup>



<sup>199</sup> Los resultados sectoriales del empleo se ven afectados por la productividad laboral de cada sector; es decir, la distribución de los impactos en el empleo entre sectores puede ser diferente de la distribución de los impactos en el PIB.

<sup>200</sup> La gran cantidad de empleos agrícolas y mayoristas y minoristas agregados se debe tanto a la alta relación trabajador-producción de estos sectores como a la prominencia de estos sectores en las cadenas de suministro. A medida que aumenta la productividad en otras partes de la economía, el gasto de consumo resultante y la demanda de la cadena de suministro impulsan grandes aumentos en la demanda de estos sectores.

La Tabla Pregunta 14 presenta la producción directa producida por la economía de Uruguay desglosada por tamaño de empresa y sector. De 2023 a 2038, se generan 151.100 mil millones USD de producción adicional, excluyendo los efectos indirectos e inducidos. La manufactura de bienes no duraderos es el sector más grande por impactos directos en la productividad.

Tabla Pregunta 14: Impactos directos acumulados en la productividad entre 2023-2038 por tamaño de empresa y sector – Uruguay (miles de millones USD de 2023)

Sector	Pequeña	Mediana	Grande	Total
Minería	\$0.00	\$0.01	\$0.01	\$0.02
Hogares Privados	\$0.05	\$0.19	\$0.96	\$1.20
Servicios Públicos	\$0.11	\$0.27	\$1.17	\$1.54
Educación	\$0.26	\$0.50	\$1.69	\$2.45
Artes y Entretenimiento	\$0.32	\$1.16	\$2.20	\$3.69
Hotelería	\$0.28	\$1.24	\$3.27	\$4.79
Información	\$0.71	\$1.35	\$3.37	\$5.43
Gobierno	\$0.55	\$1.81	\$4.98	\$7.35
Finanzas y Seguros	\$1.77	\$3.06	\$3.22	\$8.05
Transporte	\$0.71	\$1.98	\$5.91	\$8.61
Servicios de Negocios	\$1.20	\$2.22	\$5.34	\$8.76
Atención en Salud	\$1.18	\$2.51	\$5.27	\$8.96
Manufacturas - Durable	\$0.68	\$1.74	\$6.71	\$9.14
Construcción	\$1.05	\$2.68	\$6.97	\$10.69
Finca Raíz	\$1.18	\$3.53	\$9.78	\$14.49
Agricultura	\$2.00	\$3.29	\$9.87	\$15.16
Mayorista y Minorista	\$3.59	\$7.38	\$6.96	\$17.93
Manufacturas - No duradero	\$2.41	\$7.09	\$13.35	\$22.85
<b>Total</b>	<b>\$18.07</b>	<b>\$41.99</b>	<b>\$91.04</b>	<b>\$151.10</b>

### Índice Ecosistema de la Nube<sup>201</sup>

El Índice Global de Ecosistemas de Nube 2022 de MIT Technology Review Insights analiza el desarrollo de economías digitales centradas en la nube en 76 países y territorios. **Uruguay ocupó el puesto 39 en general.** Su clasificación en los cuatro conjuntos de variables cubiertas por el Índice fue la siguiente: infraestructura en el puesto 34, adopción del ecosistema en el 30, seguridad y garantía (que cubre la madurez del entorno regulatorio) en el 42 y talento y afinidad humana en el 53.

Uruguay empató con el puntaje más alto entre los países cubiertos por este informe en adopción digital en el gobierno y las empresas, ubicándose en el noveno lugar en general. Sin embargo, el país ocupó sólo el puesto 34 en términos de calidad regulatoria y el 51 en términos de nivel de innovación.

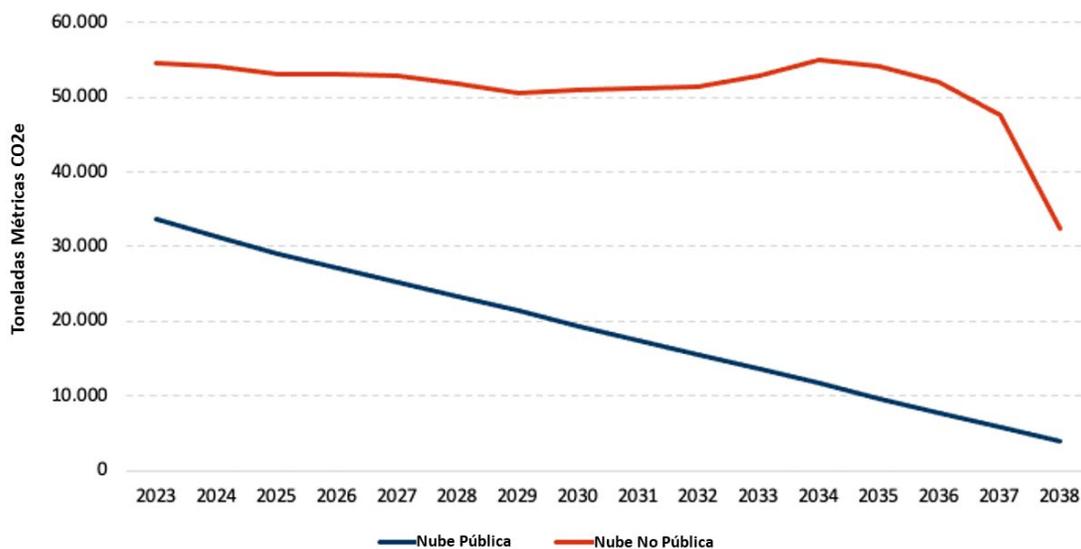
<sup>201</sup> MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights. Consultado July 11, 2023. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>.

### Huella Gas de Efecto Invernadero

La nube pública ofrece mejores eficiencias de emisiones que los servidores empresariales privados; por lo tanto, puede ser una solución importante para alcanzar los objetivos climáticos.<sup>202</sup> El siguiente análisis compara un escenario contrafactual, denominado "Sin nube pública", en el que toda la actividad informática en la nube pública actual y prevista es manejada por servidores empresariales privados menos eficientes, con un escenario base de "Nube pública" para generar un pronóstico de reducciones de emisiones de GEI. debido a la adopción de la nube pública.

En 2015, Uruguay pudo producir el 94,5% de su electricidad con energías renovables.<sup>203</sup> Desde entonces, sólo un porcentaje nominal de la electricidad total proviene de fuentes no renovables. Uruguay, en su segunda NDC, ha establecido ambiciosos objetivos de mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub>, metano y NOX para el año 2030. El país también se ha comprometido a preservar el 100% de su bosque nativo y aumentar las reservas de carbono mediante la gestión forestal.<sup>204</sup> Uruguay tiene compromisos climáticos ambiciosos que lo distinguen como líder global. Junto con el desarrollo económico del país centrado en la tecnología, esto requiere centros de datos aún más eficientes; una estrategia que describimos a continuación.

Figura 47: Ahorro de emisiones resultante de la adopción de la nube pública – Uruguay (toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e)



Las emisiones disminuyen desde alrededor de 34.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a alrededor de 4.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e para 2038. En el escenario contrafactual "Sin nube pública", las emisiones disminuyen de alrededor de 55.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2023 a más de 32.000 toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e en 2038, después de un pico en el año 2034.<sup>205</sup> En promedio, se evitan cada año 33.000 toneladas métricas de emisiones de CO<sub>2</sub>s entre 2023-2038 gracias a la eficiencia de la nube pública.

<sup>202</sup> Bizo, Daniel. 2019. The Carbon Reduction Opportunity of Moving to Amazon Web Services. White Paper, 451 Research.

<sup>203</sup> Watts, Jonathan. 2015. Uruguay makes dramatic shift to nearly 95% electricity from clean energy. December 3. <https://www.theguardian.com/environment/2015/dec/03/uruguay-makes-dramatic-shift-to-nearly-95-clean-energy>.

<sup>204</sup> República Oriental del Uruguay. 2022. *Segunda Contribución Determinada a nivel Nacional*. December. <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-12/Uruguay%20Segunda%20CDN.pdf>

<sup>205</sup> Disminución de emisiones en "Escenario sin Nube Pública" por descarbonización de la red eléctrica.

## AWS Estudios de caso

Una encuesta de proyectos realizados por Amazon Web Services en América Latina ilustra el impacto que la adopción de la nube pública puede tener en organizaciones de todo tipo. La nube pública respalda a empresas de todos los tamaños en prácticamente todos los sectores, así como a instituciones gubernamentales nacionales y locales.

Si bien cada proyecto es diferente, los beneficios se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- I. Racionalización de procesos
- II. Economías de escala
- III. Facilitación de trabajo en equipo
- IV. Mejora del acceso y calidad del servicio a clientes y usuarios
- V. Utilización más eficiente de las tecnologías de la información

Los casos citados a continuación incluyen ejemplos de Argentina, Chile, Colombia, México, Perú y Uruguay. No se trata en absoluto de un informe extenso ni de una muestra estadísticamente representativa de empresas. Tampoco pretende representar la totalidad de los caminos a través de los cuales la adopción de la nube pública puede afectar una economía. Sin embargo, los casos sí pintan un cuadro de la transformación digital en curso en la región.

### I. Racionalización de procesos

La nube pública ayuda a las empresas a mejorar su flexibilidad operativa, simplificar la producción, reducir los tiempos de servicio y reducir costos. Estas eficiencias permiten a las empresas reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en algunos casos. La nube pública también mejora las capacidades de copia de seguridad de datos y ciberseguridad.

**Rotoplas** es una firma mexicana de productos y servicios de agua con 29,000 puntos de venta. En tres meses, AWS migró los 300 servidores obsoletos de la empresa a la nube pública. Al cambiarse a AWS, Rotoplas redujo el tiempo de inactividad del servidor en un 80 % (de un récord de 48 horas), aceleró los pagos en línea para los consumidores y aumentó la proporción de suscripción/cancelación de suscripción de sus clientes. Al mejorar sus operaciones, Rotoplas puede servir mejor a sus clientes y brindar más acceso al agua potable en comunidades remotas. El cierre de sus servidores privados también redujo la huella de carbono de la empresa en 4,5 MtCO<sub>2</sub>e de emisiones durante un período de tres meses; con la huella de carbono del cliente de AWS<sup>206</sup>, Rotoplas puede seguir rastreando sus emisiones. La asociación de Rotoplas con AWS continúa. En palabras de su equipo de TI, "planeamos hacer todo lo relacionado con la innovación y la transformación digital con AWS".<sup>207</sup>

El almacenamiento de servidor actualizado es uno de los muchos servicios que ofrece AWS. **GBM**<sup>208</sup>, una firma mexicana de tecnología financiera adquirió 16 soluciones de AWS Marketplace para fortalecer su infraestructura backend, incluida la gestión de tickets de soporte. Según José Guillermo Ayala, director de ingeniería de confiabilidad del sitio de GBM, "lo que antes tomaba hasta una semana para resolver los problemas, se resuelve en menos de medio día, con intermediarios involucrados. Hay un nivel adicional de obsesión por el cliente que tienen los proveedores de AWS Marketplace que demuestra que realmente se preocupan por nuestros mejores

<sup>206</sup> <https://aws.amazon.com/es/aws-cost-management/aws-customer-carbon-footprint-tool/>

<sup>207</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/rotoplas/>

<sup>208</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/gbm-case-study/>

intereses". El ahorro de costos asociado con AWS es otro beneficio. Según Ayala, "ahorramos una media del 30% al comprar soluciones en AWS Marketplace".

Los gobiernos y otras entidades del sector público recurren a AWS en busca de ayuda para implementar plataformas digitales modernizadas para servicios públicos. En Argentina, **El Municipio de Córdoba**<sup>209</sup> redujo el costo de mantener su base de datos de impuestos en línea en un 90% en comparación con la arquitectura de mainframe, **San Luis**<sup>210</sup> acogió una nueva plataforma digital de servicios municipales, y **Buenos Aires**<sup>211</sup> datos gubernamentales consolidados, en línea con la política de la ciudad de "preguntar una vez" para acceder a recursos digitales. de Chile **Instituto de Previsión Social ("IPS")** Desarrolló una plataforma en línea para la nueva Pensión Universal Garantizada de Chile en solo 6 días. Procesar el aumento de actividad en la nueva plataforma de IPS "habría sido impensable sin las soluciones y la elasticidad de la nube", dijo Paul Cook, jefe de TI de IPS.<sup>212</sup>

En México, el **gobierno del estado de Jalisco** conectó<sup>213</sup> bases de datos a la nube, lo que, además de otros beneficios, mejoró las medidas de salud pública al agilizar la programación de citas para la vacuna COVID-19.

**Crédito**, un startup fintech chilena, lanzó sus operaciones íntegramente en la nube. La empresa utiliza AWS para ofrecer servicios a un costo menor, lo que les permite ofrecer más acceso al crédito y tasas de interés justas a sus clientes.

**El Instituto Peruano de Investigaciones sobre Glaciares y Ecosistemas de Montaña ("INAIGEM")**<sup>214</sup> recopila datos sobre glaciares para respaldar los sistemas de alerta temprana de deslizamientos de tierra. La necesidad de INAIGEM de bases de datos accesibles, escalables y bien mantenidas los llevó a AWS, convirtiendo a INAIGEM en la primera entidad del gobierno peruano en utilizar tecnología en la nube. El director del INAIGEM, Hernando Tavera, señaló que antes de AWS "enviabas mil correos electrónicos a la vez y generabas problemas en otras dependencias (del gobierno), como si recibieran una señal de ocupado", pero "ahora puedes enviar un mensaje" a la nube, y la nube se encarga del resto". El jefe de la oficina de Información y Tecnología del INAIGEM, David Lezcano, calcula que se ha ahorrado un 80 por ciento en artículos que ya no se necesitan, como mensajería, material de oficina e impresoras.

## II. Economías de escala

Las empresas aprovechan las economías de escala de la nube pública para reducir los gastos en almacenamiento de servidores. Poseer y operar servidores empresariales requiere tiempo y recursos que podrían dedicarse a las operaciones principales. La nube pública brinda a las empresas la libertad de centrarse en hacer crecer su negocio.

**Fivana** es una empresa chilena de factoring completamente digital para micro, pequeñas y medianas empresas. La empresa utilizó servidores de datos propietarios hasta que se dio cuenta de que esta solución no ofrecía la

---

<sup>209</sup> [https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/cordoba/?did=cr\\_card&trk=cr\\_card](https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/cordoba/?did=cr_card&trk=cr_card)

<sup>210</sup> [https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/municipalidad-de-san-luis/?did=cr\\_card&trk=cr\\_card](https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/municipalidad-de-san-luis/?did=cr_card&trk=cr_card)

<sup>211</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/gobierno-ciudad-buenos-aires/>

<sup>212</sup> <https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/ips-chile-case-study/>

<sup>213</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=neoAxQjQy9Y>

<sup>214</sup> <https://aws.amazon.com/es/partners/success/inaigem-itera/>

escalabilidad que necesitaban. La migración a AWS permitió a Fivana atender a más de 6000 clientes<sup>215</sup> reduciendo la cantidad de tiempo necesario para evaluar las solicitudes y devolver las ofertas de financiación.

**Red Salud**, un proveedor de atención médica en Perú, trabajó<sup>216</sup> con AWS para gestionar la red de clínicas y hospitales que satisfacen las necesidades de sus afiliados y amplían los servicios de telesalud. La pandemia de COVID-19 aceleró el impulso hacia la telesalud y el uso de los servicios de AWS permitió a Red Salud crecer de 80.000 a más de 2 millones de afiliados sin necesidad de desarrollar costoso software interno.

**Gourmeat**<sup>217</sup>, un minorista de carne uruguayo recurrió a AWS para mejorar su sistema de gestión de inventario. Amazon Lightsail y Amazon QuickSight aumentaron la productividad de Gourmeat en más de un 40 %. Esto permitió a la empresa tomar mejores decisiones en menos tiempo, lo que permitió realizar envíos a las tiendas en mejores tiempos y aumentar la vida útil de los productos cárnicos. Tanto las pequeñas, medianas y grandes empresas se benefician del bajo costo que ofrecen las economías de escala de la nube pública.

### III. Facilitación de trabajo en equipo

La flexibilidad laboral se volvió esencial para las empresas durante la pandemia de COVID-19. Las medidas temporales de salud pública obligaron a millones de personas a trabajar desde casa, pero incluso después de que se levantaron las órdenes de quedarse en casa, surgió una nueva actitud hacia las modalidades de trabajo. Las empresas descubrieron que los sistemas de comunicaciones virtuales simplifican sus entornos de trabajo en lugar de perturbarlos. Los lugares de trabajo virtuales e híbridos también hacen que la asignación de recursos al espacio de oficina, la tecnología y el personal sea más eficiente, y en muchos mercados laborales competitivos, un entorno de trabajo flexible ayuda a atraer a los mejores talentos.

Después de la pandemia, el tercer banco más grande de Colombia, **Banco Davivienda**, se ajustó al trabajo híbrido configurando una red privada virtual (“VPN”) e instalando nuevas estaciones de trabajo que permitieron a sus empleados trabajar de forma remota. El proyecto del Banco Davivienda con AWS logró una tasa de conexión de red del 99,9%, sumando más de 500 trabajadores en menos de un mes. Los empleados respondieron positivamente al nuevo lugar de trabajo, con un índice de satisfacción del 93%.<sup>218</sup>

El banco argentino **Banco Santander** utilizó la nube de AWS para coordinar sus operaciones financieras, almacenar sus bases de datos y conectar a más de 10.000 empleados. Los ejecutivos de Santander dijeron<sup>219</sup> que los servicios de AWS les permitieron posicionar a la institución a la vanguardia tecnológica dentro de la industria local.

### IV. Mejora del acceso y calidad del servicio a clientes y usuarios

El servicio al cliente es un factor importante para retener y ampliar una base de clientes. La nube pública ayuda a las empresas a mejorar la facilidad y la calidad de sus interacciones con los clientes. La nube pública también permite que los productos se entreguen de manera más eficiente, lo que impulsa la satisfacción del cliente y fomenta la repetición de negocios.

---

<sup>215</sup> [https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/fivana/?did=cr\\_card&trk=cr\\_card](https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/fivana/?did=cr_card&trk=cr_card)

<sup>216</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/red-salud/>

<sup>217</sup> <https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/gourmeat-lightsail/>

<sup>218</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/davivienda-case-study/>

<sup>219</sup> [https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/santander-argentina/?did=cr\\_card&trk=cr\\_card](https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/santander-argentina/?did=cr_card&trk=cr_card)

Los siguientes dos casos en México resaltan las mejoras posibles en el servicio al cliente con AWS. **Bimbo**<sup>220</sup>, una empresa de alimentos líder a nivel mundial utilizó Amazon Connect para digitalizar su infraestructura de servicio al cliente. El nuevo sistema redujo los tiempos de las llamadas en un 40 % y disminuyó el número promedio de llamadas abandonadas de 800 a menos de 200. Otra empresa con una presencia internacional en crecimiento, **Cinépolis**<sup>221</sup>, que comenzó como una cadena de salas de cine, lanzó su servicio de streaming CinépolisClick utilizando tecnología AWS. La tecnología también redujo la cantidad de errores en las transacciones de pago en un 50%.

**Belcorp**<sup>222</sup> es una empresa de belleza multinacional peruana. Belcorp utilizó la nube de AWS para pasar a un modelo directo al consumidor e implementar nuevas funciones para los consumidores rápidamente. Desde 2012, Belcorp ha utilizado los servicios de AWS para reducir los costos de infraestructura, personalizar los servicios para sus clientes y habilitar servicios de escritorio virtual para empleados remotos.

**Cencosud**, la empresa minorista más grande de Chile, quería optimizar la experiencia de compra en línea de sus clientes recomendando productos que aumentaran la participación del usuario. Con AWS, Cencosud pudo desarrollar rápidamente una solución de personalización basada en aprendizaje automático [machine learning] capaz de escalar a múltiples tipos de líneas de negocios, lo que generó un aumento del 600 % en las tasas de clics y un aumento de casi el 26 % en el valor promedio de los pedidos.<sup>223</sup>

AWS ha respaldado una variedad de soluciones diferentes en instituciones educativas. AWS apoyó la digitalización de exámenes y servicios de calificación para el **Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (“ICFES”)**<sup>224</sup>, una organización que procesa más de 4.5 millones de pruebas en un año. Durante la pandemia, AWS ayudó al ICFES a manejar grandes volúmenes de pruebas virtuales, brindando apoyo a más de 300.000 estudiantes en 2021.<sup>225</sup> AWS también trabajó para garantizar el acceso 24 horas al día, 7 días a la semana a los sistemas de información propiedad de la **Universidad Distrital Francisco José de Caldas**<sup>226</sup> en Colombia, e implementó un programa virtual de evaluación de nuevas contrataciones para **Universidad Nacional Autónoma de México (“UNAM”)**<sup>227</sup> que puede atender a 150.000 solicitantes simultáneamente.

En 2016, el banco chileno **Bci** quería lanzar una aplicación de tarjeta bancaria prepago digital. La aplicación, llamada **Mach**, debía ser seguro, tecnológicamente robusto y escalable. Mach trabajó con herramientas de AWS para hacer realidad estos objetivos, respaldando el crecimiento de usuarios que pasó de 70.000 a 200.000 en solo dos días.<sup>228</sup> AWS ayudó a Mach a cumplir su objetivo de brindar servicios bancarios seguros y accesibles a quienes en Chile no tenían acceso a servicios bancarios.<sup>229</sup>

<sup>220</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/grupobimbo/>

<sup>221</sup> [https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/cinapolis-klic/?did=cr\\_card&trk=cr\\_card](https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/cinapolis-klic/?did=cr_card&trk=cr_card)

<sup>222</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/belcorp-case-study/>

<sup>223</sup> <https://aws.amazon.com/solutions/case-studies/cencosud-amazon-personalize/>

<sup>224</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/icfes/>

<sup>225</sup> <https://aws.amazon.com/blogs/publicsector/accelerating-digital-transformation-latin-americas-public-sector/>

<sup>226</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/UDFJDC/>

<sup>227</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/unam/>

<sup>228</sup> [https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/MACH/?did=cr\\_card&trk=cr\\_card](https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/MACH/?did=cr_card&trk=cr_card)

<sup>229</sup> <https://www.somsmach.com/quienes-somos>

La adopción de la nube pública también facilita el acceso a los servicios públicos. Durante la pandemia, AWS y el **gobierno de Uruguay** desarrolló<sup>230</sup> un sistema de programación de vacunas que puede atender simultáneamente a 800.000 personas. Se puede acceder al nuevo sistema en línea mediante WhatsApp y una aplicación separada, que permite a los usuarios realizar un seguimiento de sus citas y permanecer en una lista de espera si no hay citas disponibles.

#### V. Utilización más eficiente de las tecnologías de la información

Los sistemas simples y fáciles de usar son importantes para empresas con operaciones comerciales complejas. La nube pública permite a las empresas maximizar la eficacia y eficiencia de los sistemas digitales existentes.

**Rappi** es una firma latinoamericana de servicios de entrega con 25 millones de pedidos al mes y es uno de los primeros startups “unicornio” de Colombia. Rappi quería optimizar su gasto en servicios en la nube, por lo que utilizaron AWS FinOps y Elastic Compute Cloud Spot Instances para ahorrar un 50 % en servicios en la nube. De acuerdo con el Gerente de FinOps Lucas Zungri, “FinOps permite a las organizaciones obtener el máximo valor de sus inversiones en tecnología. AWS nos brinda los servicios para lograr la mejor rentabilidad”.<sup>231</sup> Los ahorros de costos permitidos por AWS permiten que las empresas emergentes crezcan y lleguen a mercados aún más grandes.

En 2018, **Bancolombia** migró<sup>232</sup> sus operaciones comerciales, de tesorería y de riesgo a la nube de AWS. Esto redujo la cantidad de entornos tecnológicos necesarios para llevar a cabo procesos específicos en un 25 %, las necesidades de memoria GiB en un 68 %, el uso de CPU en un 39 % y la cantidad de hosts en un 32 %. Los medios locales informaron<sup>233</sup> que las eficiencias generadas por este proyecto redujeron los costos del banco en un 60%.

**Coca-Cola Andina** tiene la visión de promover el crecimiento empresarial, apoyar a sus clientes y garantizar la satisfacción de 54 millones de consumidores en Chile, Argentina, Brasil y Paraguay. Para afrontar este desafío, Coca-Cola Andina desarrolló un lago de datos basado en la tecnología de nube de AWS. Al adoptar capacidades de almacenamiento, bases de datos, computación y análisis basadas en la tecnología AWS, la empresa pudo aumentar la productividad del equipo de análisis en un 80%, permitiendo a la propia empresa y a sus clientes tomar decisiones basadas en datos confiables, permitiendo el crecimiento de todo el ecosistema, manteniendo su ventaja competitiva y aumentando los ingresos de la empresa.<sup>234</sup>

AWS es responsable de la integración.<sup>235</sup> de los diferentes sistemas del **Universidad Privada Peruana del Norte (“UPN”)** y la digitalización de sus servicios. Esto redujo costos, optimizó operaciones y permitió la prestación de servicios sin necesidad de ampliar el presupuesto de tecnología de la información de la UPN.

**ConSORCIO** es una empresa chilena de seguros, finanzas y corretaje de valores, que en 2018 giró sus operaciones para enfocarse más en el cliente. Como parte de este giro, ConSORCIO necesitaba centralizar sus datos e implementar análisis más avanzados. Al trabajar con AWS, ConSORCIO simplificó el proceso de creación de

---

<sup>230</sup> [https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/agesic-msp/?did=cr\\_card&trk=cr\\_card](https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/agesic-msp/?did=cr_card&trk=cr_card)

<sup>231</sup> [https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/rappi-fin-ops/?did=cr\\_card&trk=cr\\_card](https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/rappi-fin-ops/?did=cr_card&trk=cr_card)

<sup>232</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/bancolombia/>

<sup>233</sup> <https://www.valoraanalitik.com/2021/06/09/bancolombia-migrara-operacion-a-nube-de-amazon-web-services/>

<sup>234</sup> [https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/coca-cola-andina/?did=cr\\_card&trk=cr\\_card](https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/coca-cola-andina/?did=cr_card&trk=cr_card)

<sup>235</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/universidad-privada-del-norte/>

modelos de aprendizaje automático, aprendizaje profundo e inteligencia artificial en una infraestructura de lago de datos. Como resultado, su equipo de TI pudo reducir el tiempo de implementación de procesos y soluciones comerciales para clientes internos de dos semanas a no más de dos días.

Finalmente, **Grupo AJE**, fabricante, distribuidor y vendedor peruano de bebidas alcohólicas y no alcohólicas, redujo<sup>236</sup> su tiempo de ejecución de modelos analíticos en un 10 % y, al mismo tiempo, reduce sus costos de infraestructura en un 30 % mediante la utilización de la tecnología AWS.

---

<sup>236</sup> <https://aws.amazon.com/es/solutions/case-studies/aje/>

## Apéndices

### Glosario/Abreviaturas

#### Glosario

**Sector primario** – Industrias extractivas, como la agricultura y la minería.

**Sector secundario** – Industrias manufactureras y construcción.

**Sector servicios** – Industrias que no proporcionan un bien, sino un servicio.

**Unicornio** – Jerga de la industria tecnológica para una nueva empresa valorada en mil millones USD o más.

#### Abreviaturas

**5G** – Tecnología celular de quinta generación

**AI** – Inteligencia Artificial

**CO<sub>2</sub>e** – Equivalente de dióxido de carbono. Equivalente de dióxido de carbono: una medida de las emisiones de gases de efecto invernadero según su potencial de calentamiento global. Las emisiones distintas del dióxido de carbono se convierten en un equivalente de dióxido de carbono en función de su potencial comparativo de calentamiento global.

**CAGR** – tasa compuesta anual de crecimiento (TCAC)

**CSP** – Proveedor de servicios en la nube

**CEPAL /ECLAC** – Comisión Económica para América Latina y el Caribe

**UE** – Unión Europea

**FTTH** – Fibra hasta el hogar

**PIB** – Producto Interno Bruto

**GEI** – Gases de efecto invernadero

**AIE** – Agencia Internacional de Energía

**ICFES** – Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación

**TIC** – Tecnologías de la información y la comunicación

**INAGEM** – Instituto Peruano de Investigaciones sobre Glaciares y Ecosistemas de Montaña

**IO** – entrada y salida (input-output)

**TI** – Tecnologías de la información

**UTI** – Unión Internacional de Telecomunicaciones

**LATAM** – Región Latinoamericana

**MFP** – Productividad multifactorial

**MtCO<sub>2</sub>e** – Millones de toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente

**CDN** – Contribuciones definidas a nivel nacional

**NOX** - Óxido nitroso

**OCDE** - Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo

**RPC** – Coeficiente de compra regional

**SUT** – Cuadro oferta-utilización (Supply Use Table)

**UNAM** – Universidad Nacional Autónoma de México

**UPN** – Universidad Privada Peruana del Norte

**Dólar de los Estados Unidos**

**IVA** – Impuestos al valor agregado

**vpn** – Red privada virtual

## Resultados completos de empleo (página siguiente)

*Nota: Los efectos indirectos pueden ser mayores que los efectos directos en sectores con cadenas de suministro más intensivas en mano de obra.*

Tabla 15: Impactos en empleo por tipo de impacto, sector y tamaño de firm: seis países de LATAM (prom 2023-2038, miles de empleos)

Sector Agregado Detallado	Tamaño de Empresa	Resultado Directo	Resultado Indirecto	Resultado Inducido	Total
<b>Agricultura</b>	<b>Total</b>	<b>893.9</b>	<b>561.4</b>	<b>294.6</b>	<b>1750.0</b>
Agricultura	Grande	332.0	383.1	192.3	907.4
Agricultura	Mediana	391.2	141.1	79.4	611.7
Agricultura	Pequeña	170.7	37.3	22.9	231.0
<b>Artes y Entretenimiento</b>	<b>Total</b>	<b>130.3</b>	<b>31.6</b>	<b>40.4</b>	<b>202.4</b>
Artes y Entretenimiento	Grande	81.9	20.3	26.9	129.1
Artes y Entretenimiento	Mediana	32.3	8.6	10.4	51.3
Artes y Entretenimiento	Pequeña	16.1	2.7	3.2	22.0
<b>Servicios de Negocios</b>	<b>Total</b>	<b>276.2</b>	<b>320.1</b>	<b>69.4</b>	<b>665.7</b>
Servicios de Negocios	Grande	214.9	216.1	45.9	476.9
Servicios de Negocios	Mediana	48.1	81.5	18.2	147.7
Servicios de Negocios	Pequeña	13.3	22.6	5.4	41.2
<b>Construcción</b>	<b>Total</b>	<b>526.2</b>	<b>42.2</b>	<b>7.4</b>	<b>575.8</b>
Construcción	Grande	209.5	23.2	4.8	237.5
Construcción	Mediana	232.2	13.9	2.0	248.1
Construcción	Pequeña	84.5	5.1	0.6	90.1
<b>Educación</b>	<b>Total</b>	<b>249.3</b>	<b>8.5</b>	<b>51.1</b>	<b>308.9</b>
Educación	Grande	193.6	5.7	33.4	232.8
Educación	Mediana	46.3	2.1	13.5	61.9
Educación	Pequeña	9.4	0.7	4.1	14.2
<b>Finanzas y Seguros</b>	<b>Total</b>	<b>58.2</b>	<b>48.1</b>	<b>26.7</b>	<b>133.0</b>
Finanzas y Seguros	Grande	48.1	33.0	17.9	99.0
Finanzas y Seguros	Mediana	7.9	11.7	6.8	26.4
Finanzas y Seguros	Pequeña	2.2	3.4	2.1	7.7
<b>Gobierno</b>	<b>Total</b>	<b>236.0</b>	<b>18.9</b>	<b>9.6</b>	<b>264.4</b>
Gobierno	Grande	175.0	12.1	6.2	193.3
Gobierno	Mediana	34.3	5.1	2.4	41.9
Gobierno	Pequeña	26.7	1.7	0.9	29.3
<b>Atención en Salud</b>	<b>Total</b>	<b>167.5</b>	<b>40.4</b>	<b>82.3</b>	<b>290.2</b>
Atención en Salud	Grande	119.7	27.3	53.8	200.8
Atención en Salud	Mediana	39.2	10.2	21.9	71.3
Atención en Salud	Pequeña	8.6	2.9	6.6	18.1
<b>Hotelería</b>	<b>Total</b>	<b>244.0</b>	<b>54.7</b>	<b>103.8</b>	<b>402.5</b>
Hotelería	Grande	140.1	34.9	67.2	242.2
Hotelería	Mediana	76.2	15.2	28.3	119.7
Hotelería	Pequeña	27.7	4.5	8.3	40.6
<b>Información</b>	<b>Total</b>	<b>110.4</b>	<b>61.1</b>	<b>43.4</b>	<b>214.8</b>
Información	Grande	74.6	41.3	27.9	143.7
Información	Mediana	28.8	15.3	11.9	55.9
Información	Pequeña	7.1	4.5	3.6	15.2
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>249.4</b>	<b>139.9</b>	<b>30.8</b>	<b>420.2</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	172.1	83.9	20.3	276.4
Manufacturas - No duraderos	Mediana	67.4	43.8	8.1	119.4
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	9.8	12.2	2.4	24.4
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>291.8</b>	<b>162.8</b>	<b>118.5</b>	<b>573.2</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	204.7	104.6	77.9	387.2
Manufacturas - No duraderos	Mediana	75.6	46.8	31.4	153.8
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	11.5	11.5	9.2	32.1
<b>Minería</b>	<b>Total</b>	<b>43.5</b>	<b>40.7</b>	<b>3.5</b>	<b>87.8</b>
Minería	Grande	31.9	27.4	2.4	61.6
Minería	Mediana	9.8	10.8	0.9	21.6
Minería	Pequeña	1.8	2.5	0.3	4.6
<b>Hogares Privados</b>	<b>Total</b>	<b>169.0</b>	<b>3.0</b>	<b>85.6</b>	<b>257.6</b>
Hogares Privados	Grande	115.5	1.9	58.7	176.1
Hogares Privados	Mediana	28.9	0.8	20.9	50.7
Hogares Privados	Pequeña	24.5	0.3	6.0	30.8
<b>Finca Raíz</b>	<b>Total</b>	<b>23.1</b>	<b>7.5</b>	<b>10.0</b>	<b>40.6</b>
Finca Raíz	Grande	17.3	5.1	6.8	29.1
Finca Raíz	Mediana	4.1	1.9	2.5	8.4
Finca Raíz	Pequeña	1.7	0.6	0.7	3.0
<b>Transporte</b>	<b>Total</b>	<b>307.5</b>	<b>181.9</b>	<b>105.8</b>	<b>595.2</b>
Transporte	Grande	217.5	118.5	69.0	404.9
Transporte	Mediana	74.6	50.7	28.5	153.8
Transporte	Pequeña	15.4	12.7	8.4	36.4
<b>Servicios Públicos</b>	<b>Total</b>	<b>24.7</b>	<b>22.3</b>	<b>9.1</b>	<b>56.1</b>
Servicios Públicos	Grande	21.7	15.6	6.2	43.4
Servicios Públicos	Mediana	2.7	5.3	2.3	10.4
Servicios Públicos	Pequeña	0.3	1.4	0.7	2.4
<b>Mayorista y Minorista</b>	<b>Total</b>	<b>868.8</b>	<b>626.2</b>	<b>266.6</b>	<b>1761.6</b>
Mayorista y Minorista	Grande	519.9	410.5	173.8	1104.3
Mayorista y Minorista	Mediana	282.8	171.9	71.6	526.2
Mayorista y Minorista	Pequeña	66.0	43.8	21.2	131.0

Tabla 16: Impactos en el empleo por tipo de impacto, sector y tamaño de empresa – Argentina (promedio 2023-2038, miles de empleos)

Sector Agregado Detallado	Tamaño de Empresa	Resultado Directo	Resultado Indirecto	Resultado Inducido	Total
<b>Agricultura</b>	<b>Total</b>	<b>58.9</b>	<b>42.0</b>	<b>17.0</b>	<b>118.0</b>
Agricultura	Grande	23.8	28.2	11.7	63.7
Agricultura	Mediana	24.0	10.5	4.2	38.7
Agricultura	Pequeña	11.1	3.3	1.2	15.6
<b>Artes y Entretenimiento</b>	<b>Total</b>	<b>26.2</b>	<b>4.9</b>	<b>8.8</b>	<b>39.9</b>
Artes y Entretenimiento	Grande	17.5	3.4	6.0	27.0
Artes y Entretenimiento	Mediano	5.8	1.1	2.2	9.1
Artes y Entretenimiento	Pequeña	2.9	0.3	0.6	3.8
<b>Servicios de Negocios</b>	<b>Total</b>	<b>38.7</b>	<b>46.6</b>	<b>10.9</b>	<b>96.3</b>
Servicios de Negocios	Grande	31.2	33.0	7.5	71.6
Servicios de Negocios	Mediano	5.9	10.7	2.7	19.3
Servicios de Negocios	Pequeña	1.7	2.9	0.8	5.4
<b>Construcción</b>	<b>Total</b>	<b>65.9</b>	<b>2.0</b>	<b>1.3</b>	<b>69.2</b>
Construcción	Grande	27.0	1.3	0.9	29.2
Construcción	Mediano	28.3	0.5	0.3	29.1
Construcción	Pequeña	10.6	0.2	0.1	10.9
<b>Educación</b>	<b>Total</b>	<b>45.2</b>	<b>0.3</b>	<b>8.5</b>	<b>54.0</b>
Educación	Grande	36.0	0.2	5.8	42.1
Educación	Mediana	7.6	0.1	2.1	9.8
Educación	Pequeña	1.6	0.0	0.6	2.2
<b>Finanzas y Seguros</b>	<b>Total</b>	<b>10.7</b>	<b>10.8</b>	<b>5.2</b>	<b>26.7</b>
Finanzas y Seguros	Grande	9.1	7.8	3.6	20.4
Finanzas y Seguros	Mediana	1.3	2.3	1.3	4.9
Finanzas y Seguros	Pequeña	0.4	0.7	0.4	1.4
<b>Gobierno</b>	<b>Total</b>	<b>50.6</b>	<b>0.5</b>	<b>0.7</b>	<b>51.8</b>
Gobierno	Grande	38.3	0.3	0.5	39.1
Gobierno	Mediana	6.9	0.1	0.2	7.1
Gobierno	Pequeña	5.4	0.0	0.0	5.5
<b>Atención en Salud</b>	<b>Total</b>	<b>32.5</b>	<b>9.9</b>	<b>18.2</b>	<b>60.6</b>
Atención en Salud	Grande	24.3	7.1	12.5	44.0
Atención en Salud	Mediano	6.7	2.1	4.5	13.3
Atención en Salud	Pequeña	1.4	0.6	1.3	3.3
<b>Hotelería</b>	<b>Total</b>	<b>23.6</b>	<b>5.1</b>	<b>10.1</b>	<b>38.8</b>
Hotelería	Grande	14.8	3.6	6.9	25.3
Hotelería	Mediano	6.4	1.1	2.5	10.0
Hotelería	Pequeña	2.4	0.3	0.7	3.4
<b>Información</b>	<b>Total</b>	<b>32.2</b>	<b>19.3</b>	<b>10.3</b>	<b>61.8</b>
Información	Grande	22.4	13.7	7.0	43.1
Información	Mediano	8.2	4.5	2.5	15.2
Información	Pequeña	1.7	1.2	0.7	3.6
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>37.9</b>	<b>31.2</b>	<b>6.8</b>	<b>75.9</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	26.4	20.3	4.7	51.4
Manufacturas - No duraderos	Mediano	10.1	8.7	1.7	20.4
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	1.5	2.2	0.5	4.1
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>41.5</b>	<b>28.2</b>	<b>18.9</b>	<b>88.6</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	30.2	19.0	13.0	62.1
Manufacturas - No duraderos	Mediano	9.7	7.4	4.6	21.8
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	1.5	1.8	1.3	4.7
<b>Minería</b>	<b>Total</b>	<b>1.9</b>	<b>3.7</b>	<b>0.5</b>	<b>6.0</b>
Minería	Grande	1.4	2.6	0.3	4.4
Minería	Mediano	0.4	0.9	0.1	1.4
Minería	Pequeña	0.1	0.2	0.0	0.3
<b>Hogares Privados</b>	<b>Total</b>	<b>24.5</b>	<b>0.0</b>	<b>14.5</b>	<b>39.0</b>
Hogares Privados	Grande	16.9	0.0	9.9	26.9
Hogares Privados	Mediano	4.0	0.0	3.5	7.6
Hogares Privados	Pequeña	3.6	0.0	1.0	4.6
<b>Finca Raíz</b>	<b>Total</b>	<b>7.0</b>	<b>2.2</b>	<b>3.7</b>	<b>12.9</b>
Finca Raíz	Grande	5.3	1.5	2.5	9.4
Finca Raíz	Mediano	1.2	0.5	0.9	2.6
Finca Raíz	Pequeña	0.5	0.1	0.3	0.9
<b>Transporte</b>	<b>Total</b>	<b>45.4</b>	<b>21.7</b>	<b>15.7</b>	<b>82.7</b>
Transporte	Grande	33.9	15.0	10.7	59.6
Transporte	Mediano	9.5	5.3	3.8	18.7
Transporte	Pequeña	2.0	1.4	1.1	4.5
<b>Servicios Públicos</b>	<b>Total</b>	<b>6.3</b>	<b>6.0</b>	<b>2.2</b>	<b>14.5</b>
Servicios Públicos	Grande	5.6	4.2	1.5	11.4
Servicios Públicos	Mediano	0.6	1.4	0.5	2.6
Servicios Públicos	Pequeña	0.1	0.4	0.2	0.6
<b>Mayorista y Minorista</b>	<b>Total</b>	<b>110.1</b>	<b>75.4</b>	<b>40.2</b>	<b>225.6</b>
Mayorista y Minorista	Grande	70.4	51.0	27.5	149.0
Mayorista y Minorista	Mediano	32.0	19.2	9.8	61.0
Mayorista y Minorista	Pequeña	7.7	5.2	2.8	15.6

Tabla 17: Impactos en el empleo por tipo de impacto, sector y tamaño de empresa – Chile (promedio 2023-2038, miles de empleos)

Sector Agregado Detallado	Tamaño de Empresa	Resultado Directo	Resultado Indirecto	Resultado Inducido	Total
<b>Agricultura</b>	<b>Total</b>	<b>48.4</b>	<b>35.5</b>	<b>16.1</b>	<b>100.0</b>
Agricultura	Grande	17.2	22.5	10.5	50.2
Agricultura	Mediano	19.9	9.4	4.1	33.4
Agricultura	Pequeña	11.3	3.5	1.5	16.4
<b>Artes y Entretenimiento</b>	<b>Total</b>	<b>22.1</b>	<b>7.0</b>	<b>6.1</b>	<b>35.2</b>
Artes y Entretenimiento	Grande	13.6	4.6	4.0	22.2
Artes y Entretenimiento	Mediano	5.2	1.7	1.5	8.5
Artes y Entretenimiento	Pequeña	3.2	0.6	0.6	4.4
<b>Servicios de Negocios</b>	<b>Total</b>	<b>24.4</b>	<b>31.4</b>	<b>7.2</b>	<b>62.9</b>
Servicios de Negocios	Grande	18.7	20.4	4.7	43.8
Servicios de Negocios	Mediano	4.1	8.1	1.8	14.1
Servicios de Negocios	Pequeña	1.5	2.9	0.7	5.0
<b>Construcción</b>	<b>Total</b>	<b>44.6</b>	<b>8.9</b>	<b>1.9</b>	<b>55.4</b>
Construcción	Grande	16.1	5.3	1.2	22.7
Construcción	Mediano	19.5	2.6	0.5	22.5
Construcción	Pequeña	8.9	1.0	0.2	10.2
<b>Educación</b>	<b>Total</b>	<b>34.3</b>	<b>1.1</b>	<b>10.3</b>	<b>45.7</b>
Educación	Grande	26.2	0.7	6.7	33.7
Educación	Mediano	6.4	0.3	2.6	9.3
Educación	Pequeña	1.6	0.1	1.0	2.7
<b>Finanzas y Seguros</b>	<b>Total</b>	<b>8.5</b>	<b>8.2</b>	<b>5.1</b>	<b>21.8</b>
Finanzas y Seguros	Grande	7.0	5.7	3.3	16.0
Finanzas y Seguros	Mediano	1.1	1.8	1.3	4.3
Finanzas y Seguros	Pequeña	0.4	0.7	0.5	1.5
<b>Gobierno</b>	<b>Total</b>	<b>24.7</b>	<b>5.9</b>	<b>3.1</b>	<b>33.7</b>
Gobierno	Grande	17.5	3.9	2.1	23.4
Gobierno	Mediano	3.6	1.5	0.8	5.9
Gobierno	Pequeña	3.6	0.5	0.3	4.4
<b>Atención en Salud</b>	<b>Total</b>	<b>21.9</b>	<b>1.9</b>	<b>15.3</b>	<b>39.2</b>
Atención en Salud	Grande	15.6	1.3	10.0	26.9
Atención en Salud	Mediano	5.0	0.5	3.9	9.3
Atención en Salud	Pequeña	1.3	0.1	1.4	2.9
<b>Hotelería</b>	<b>Total</b>	<b>17.8</b>	<b>6.8</b>	<b>8.4</b>	<b>33.1</b>
Hotelería	Grande	10.2	4.6	5.5	20.3
Hotelería	Mediano	5.2	1.7	2.1	8.9
Hotelería	Pequeña	2.4	0.6	0.8	3.8
<b>Información</b>	<b>Total</b>	<b>17.5</b>	<b>12.3</b>	<b>5.9</b>	<b>35.7</b>
Información	Grande	11.8	8.4	3.8	24.0
Información	Mediano	4.4	2.9	1.5	8.8
Información	Pequeña	1.3	1.0	0.6	2.8
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>22.9</b>	<b>15.8</b>	<b>4.8</b>	<b>43.5</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	15.0	9.4	3.1	27.5
Manufacturas - No duraderos	Mediano	6.6	4.7	1.2	12.5
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	1.3	1.7	0.5	3.4
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>25.0</b>	<b>13.7</b>	<b>10.6</b>	<b>49.3</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	18.2	8.7	6.9	33.8
Manufacturas - No duraderos	Mediano	5.8	3.7	2.7	12.2
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	1.1	1.3	1.0	3.3
<b>Minería</b>	<b>Total</b>	<b>11.8</b>	<b>5.8</b>	<b>0.5</b>	<b>18.1</b>
Minería	Grande	8.9	3.6	0.4	12.9
Minería	Mediano	2.4	1.6	0.1	4.1
Minería	Pequeña	0.5	0.5	0.1	1.1
<b>Hogares Privados</b>	<b>Grande</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
Hogares Privados	Mediano	0.0	0.0	0.0	0.0
Hogares Privados	Pequeña	0.0	0.0	0.0	0.0
Hogares Privados	Total	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Finca Raíz</b>	<b>Total</b>	<b>2.0</b>	<b>1.0</b>	<b>1.3</b>	<b>4.2</b>
Finca Raíz	Grande	1.4	0.6	0.8	2.9
Finca Raíz	Mediano	0.4	0.2	0.3	0.9
Finca Raíz	Pequeña	0.2	0.1	0.1	0.4
<b>Transporte</b>	<b>Total</b>	<b>32.1</b>	<b>23.2</b>	<b>12.4</b>	<b>67.7</b>
Transporte	Grande	22.8	15.3	8.1	46.2
Transporte	Mediano	7.4	6.0	3.1	16.5
Transporte	Pequeña	2.0	1.9	1.2	5.0
<b>Servicios Públicos</b>	<b>Total</b>	<b>3.0</b>	<b>4.8</b>	<b>1.2</b>	<b>9.0</b>
Servicios Públicos	Grande	2.6	3.4	0.8	6.8
Servicios Públicos	Mediano	0.3	1.1	0.3	1.7
Servicios Públicos	Pequeña	0.0	0.3	0.1	0.5
<b>Mayorista y Minorista</b>	<b>Total</b>	<b>91.5</b>	<b>70.3</b>	<b>35.1</b>	<b>196.9</b>
Mayorista y Minorista	Grande	54.3	45.2	22.9	122.4
Mayorista y Minorista	Mediano	28.6	18.8	8.9	56.3
Mayorista y Minorista	Pequeña	8.6	6.3	3.3	18.1

Tabla 18: Impactos en el empleo por tipo de impacto, sector y tamaño de empresa – Colombia (promedio 2023-2038, miles de empleos)

Sector Agregado Detallado	Tamaño de Empresa	Resultado Directo	Resultado Indirecto	Resultado Inducido	Total
<b>Agricultura</b>	<b>Total</b>	<b>189.1</b>	<b>122.7</b>	<b>82.6</b>	<b>394.4</b>
Agricultura	Grande	56.8	75.1	49.5	181.4
Agricultura	Mediano	92.9	38.0	25.7	156.6
Agricultura	Pequeña	39.4	9.6	7.5	56.5
<b>Artes y Entretenimiento</b>	<b>Total</b>	<b>30.9</b>	<b>11.4</b>	<b>8.8</b>	<b>51.1</b>
Artes y Entretenimiento	Grande	17.1	6.8	5.3	29.1
Artes y Entretenimiento	Mediano	9.4	3.6	2.7	15.7
Artes y Entretenimiento	Pequeña	4.3	1.1	0.8	6.2
<b>Servicios de Negocios</b>	<b>Total</b>	<b>69.1</b>	<b>93.3</b>	<b>21.3</b>	<b>183.7</b>
Servicios de Negocios	Grande	49.3	54.7	12.7	116.8
Servicios de Negocios	Mediano	15.6	30.1	6.6	52.3
Servicios de Negocios	Pequeña	4.1	8.5	1.9	14.6
<b>Construcción</b>	<b>Total</b>	<b>74.8</b>	<b>11.2</b>	<b>1.4</b>	<b>87.3</b>
Construcción	Grande	22.7	5.1	0.8	28.6
Construcción	Mediano	38.8	4.6	0.4	43.8
Construcción	Pequeña	13.3	1.5	0.1	15.0
<b>Educación</b>	<b>Total</b>	<b>37.4</b>	<b>1.3</b>	<b>10.1</b>	<b>48.8</b>
Educación	Grande	26.4	0.8	6.1	33.3
Educación	Mediano	9.2	0.4	3.1	12.8
Educación	Pequeña	1.8	0.1	0.9	2.8
<b>Finanzas y Seguros</b>	<b>Total</b>	<b>12.5</b>	<b>15.7</b>	<b>6.3</b>	<b>34.6</b>
Finanzas y Seguros	Grande	9.7	9.8	3.8	23.3
Finanzas y Seguros	Mediano	2.3	4.6	2.0	8.9
Finanzas y Seguros	Pequeña	0.6	1.3	0.6	2.4
<b>Gobierno</b>	<b>Total</b>	<b>28.0</b>	<b>1.4</b>	<b>0.8</b>	<b>30.2</b>
Gobierno	Grande	18.5	0.9	0.5	19.8
Gobierno	Mediano	5.5	0.5	0.2	6.2
Gobierno	Pequeña	4.0	0.1	0.1	4.2
<b>Atención en Salud</b>	<b>Total</b>	<b>42.3</b>	<b>15.9</b>	<b>25.9</b>	<b>84.1</b>
Atención en Salud	Grande	27.4	9.9	15.5	52.8
Atención en Salud	Mediano	12.4	4.7	8.1	25.2
Atención en Salud	Pequeña	2.5	1.3	2.4	6.1
<b>Hotelería</b>	<b>Total</b>	<b>73.2</b>	<b>26.9</b>	<b>34.0</b>	<b>134.1</b>
Hotelería	Grande	37.1	16.3	20.4	73.7
Hotelería	Mediano	26.7	8.3	10.6	45.5
Hotelería	Pequeña	9.4	2.4	3.1	14.8
<b>Información</b>	<b>Total</b>	<b>34.3</b>	<b>15.2</b>	<b>16.7</b>	<b>66.2</b>
Información	Grande	21.8	9.5	10.0	41.3
Información	Mediano	10.0	4.4	5.2	19.6
Información	Pequeña	2.5	1.3	1.5	5.3
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>40.2</b>	<b>27.6</b>	<b>6.2</b>	<b>74.1</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	24.6	12.5	3.7	40.8
Manufacturas - No duraderos	Mediano	13.8	11.7	1.9	27.4
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	1.8	3.5	0.6	5.8
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>77.3</b>	<b>56.8</b>	<b>37.9</b>	<b>172.1</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	50.2	32.9	22.7	105.8
Manufacturas - No duraderos	Mediano	23.8	19.2	11.8	54.8
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	3.3	4.7	3.4	11.4
<b>Minería</b>	<b>Total</b>	<b>8.5</b>	<b>3.9</b>	<b>0.5</b>	<b>12.9</b>
Minería	Grande	5.5	2.4	0.3	8.1
Minería	Mediano	2.5	1.2	0.1	3.9
Minería	Pequeña	0.5	0.3	0.0	0.8
<b>Hogares Privados</b>	<b>Total</b>	<b>21.7</b>	<b>0.0</b>	<b>14.9</b>	<b>36.7</b>
Hogares Privados	Grande	12.6	0.0	8.9	21.6
Hogares Privados	Mediano	5.0	0.0	4.6	9.6
Hogares Privados	Pequeña	4.2	0.0	1.4	5.5
<b>Finca Raíz</b>	<b>Total</b>	<b>3.1</b>	<b>1.6</b>	<b>1.8</b>	<b>6.5</b>
Finca Raíz	Grande	2.0	1.0	1.1	4.1
Finca Raíz	Mediano	0.7	0.5	0.5	1.8
Finca Raíz	Pequeña	0.3	0.1	0.2	0.6
<b>Transporte</b>	<b>Total</b>	<b>80.9</b>	<b>64.3</b>	<b>32.5</b>	<b>177.6</b>
Transporte	Grande	51.9	37.6	19.4	108.9
Transporte	Mediano	24.2	21.4	10.1	55.7
Transporte	Pequeña	4.8	5.3	2.9	13.0
<b>Servicios Públicos</b>	<b>Total</b>	<b>4.7</b>	<b>5.4</b>	<b>2.1</b>	<b>12.1</b>
Servicios Públicos	Grande	3.9	3.5	1.2	8.6
Servicios Públicos	Mediano	0.7	1.5	0.6	2.9
Servicios Públicos	Pequeña	0.1	0.4	0.2	0.6
<b>Mayorista y Minorista</b>	<b>Total</b>	<b>214.9</b>	<b>155.8</b>	<b>82.7</b>	<b>453.3</b>
Mayorista y Minorista	Grande	111.8	90.8	49.5	252.1
Mayorista y Minorista	Mediano	84.4	51.8	25.7	161.9
Mayorista y Minorista	Pequeña	18.8	13.1	7.5	39.3

Tabla 19: Impactos en el empleo por tipo de impacto, sector y tamaño de empresa – México (promedio 2023-2038, miles de empleos)

Sector Agregado Detallado	Tamaño de Empresa	Resultado Directo	Resultado Indirecto	Resultado Inducido	Total
<b>Agricultura</b>	<b>Total</b>	<b>357.7</b>	<b>242.3</b>	<b>86.4</b>	<b>686.4</b>
Agricultura	Grande	156.8	180.3	63.8	400.9
Agricultura	Mediano	140.1	49.4	17.7	207.1
Agricultura	Pequeña	60.9	12.6	4.9	78.4
<b>Artes y Entretenimiento</b>	<b>Total</b>	<b>33.1</b>	<b>1.9</b>	<b>10.3</b>	<b>45.3</b>
Artes y Entretenimiento	Grande	23.1	1.4	7.6	32.1
Artes y Entretenimiento	Mediano	6.8	0.4	2.1	9.3
Artes y Entretenimiento	Pequeña	3.2	0.1	0.6	3.8
<b>Servicios de Negocios</b>	<b>Total</b>	<b>108.1</b>	<b>110.6</b>	<b>20.2</b>	<b>239.0</b>
Servicios de Negocios	Grande	89.1	83.6	15.0	187.7
Servicios de Negocios	Mediano	15.0	21.7	4.1	40.9
Servicios de Negocios	Pequeña	3.9	5.3	1.2	10.4
<b>Construcción</b>	<b>Total</b>	<b>280.3</b>	<b>8.3</b>	<b>0.9</b>	<b>289.5</b>
Construcción	Grande	123.9	5.6	0.7	130.1
Construcción	Mediano	115.7	2.1	0.2	118.0
Construcción	Pequeña	40.7	0.6	0.1	41.4
<b>Educación</b>	<b>Total</b>	<b>95.2</b>	<b>2.0</b>	<b>9.5</b>	<b>106.7</b>
Educación	Grande	77.8	1.5	7.0	86.3
Educación	Mediano	14.6	0.3	1.9	16.9
Educación	Pequeña	2.8	0.1	0.5	3.4
<b>Finanzas y Seguros</b>	<b>Total</b>	<b>20.6</b>	<b>7.8</b>	<b>7.8</b>	<b>36.3</b>
Finanzas y Seguros	Grande	17.8	6.1	5.8	29.7
Finanzas y Seguros	Mediano	2.3	1.3	1.6	5.2
Finanzas y Seguros	Pequeña	0.6	0.4	0.4	1.4
<b>Gobierno</b>	<b>Total</b>	<b>99.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.1</b>	<b>101.6</b>
Gobierno	Grande	77.7	1.0	0.8	79.5
Gobierno	Mediano	12.4	0.3	0.2	12.9
Gobierno	Pequeña	9.1	0.1	0.1	9.2
<b>Atención en Salud</b>	<b>Total</b>	<b>45.3</b>	<b>6.6</b>	<b>13.6</b>	<b>65.6</b>
Atención en Salud	Grande	35.1	5.1	10.0	50.2
Atención en Salud	Mediano	8.6	1.2	2.8	12.6
Atención en Salud	Pequeña	1.7	0.3	0.8	2.8
<b>Hotelería</b>	<b>Total</b>	<b>72.2</b>	<b>3.0</b>	<b>23.1</b>	<b>98.2</b>
Hotelería	Grande	47.4	2.2	17.0	66.7
Hotelería	Mediano	18.3	0.6	4.7	23.6
Hotelería	Pequeña	6.5	0.1	1.3	7.9
<b>Información</b>	<b>Total</b>	<b>13.3</b>	<b>4.4</b>	<b>3.8</b>	<b>21.5</b>
Información	Grande	9.9	3.3	2.8	16.0
Información	Mediano	2.8	0.8	0.8	4.4
Información	Pequeña	0.6	0.2	0.2	1.1
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>116.8</b>	<b>44.3</b>	<b>6.6</b>	<b>167.7</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	87.9	30.1	4.9	122.9
Manufacturas - No duraderos	Mediano	25.4	11.4	1.3	38.1
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	3.5	2.9	0.4	6.7
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>103.8</b>	<b>46.6</b>	<b>31.7</b>	<b>182.2</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	79.5	34.1	23.4	136.9
Manufacturas - No duraderos	Mediano	21.2	10.2	6.5	37.9
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	3.2	2.3	1.8	7.3
<b>Minería</b>	<b>Total</b>	<b>13.2</b>	<b>17.8</b>	<b>1.2</b>	<b>32.2</b>
Minería	Grande	10.3	12.8	0.9	24.0
Minería	Mediano	2.5	4.1	0.2	6.9
Minería	Pequeña	0.4	0.9	0.1	1.4
<b>Hogares Privados</b>	<b>Total</b>	<b>101.8</b>	<b>0.0</b>	<b>42.4</b>	<b>144.1</b>
Hogares Privados	Grande	73.3	0.0	31.3	104.6
Hogares Privados	Mediano	15.5	0.0	8.7	24.2
Hogares Privados	Pequeña	13.0	0.0	2.4	15.4
<b>Finca Raíz</b>	<b>Total</b>	<b>8.6</b>	<b>2.1</b>	<b>2.9</b>	<b>13.6</b>
Finca Raíz	Grande	6.7	1.6	2.2	10.5
Finca Raíz	Mediano	1.3	0.4	0.6	2.4
Finca Raíz	Pequeña	0.5	0.1	0.2	0.8
<b>Transporte</b>	<b>Total</b>	<b>92.7</b>	<b>42.3</b>	<b>23.1</b>	<b>158.1</b>
Transporte	Grande	71.3	31.4	17.1	119.8
Transporte	Mediano	17.9	8.9	4.7	31.5
Transporte	Pequeña	3.5	2.0	1.3	6.8
<b>Servicios Públicos</b>	<b>Total</b>	<b>8.6</b>	<b>4.4</b>	<b>2.9</b>	<b>15.9</b>
Servicios Públicos	Grande	7.7	3.4	2.2	13.2
Servicios Públicos	Mediano	0.8	0.9	0.6	2.2
Servicios Públicos	Pequeña	0.1	0.2	0.2	0.4
<b>Mayorista y Minorista</b>	<b>Total</b>	<b>292.8</b>	<b>208.0</b>	<b>57.1</b>	<b>557.9</b>
Mayorista y Minorista	Grande	195.8	152.6	42.1	390.5
Mayorista y Minorista	Mediano	79.3	45.3	11.7	136.3
Mayorista y Minorista	Pequeña	17.7	10.2	3.2	31.1

Tabla 20: Impactos en el empleo por tipo de impacto, sector y tamaño de empresa – Perú (promedio 2023-2038, miles de empleos)

Sector Agregado Detallado	Tamaño de Empresa	Resultado Directo	Resultado Indirecto	Resultado Inducido	Total
<b>Agricultura</b>	<b>Total</b>	<b>233.3</b>	<b>117.7</b>	<b>92.1</b>	<b>443.1</b>
Agricultura	Grande	75.2	76.1	56.6	208.0
Agricultura	Mediano	111.6	33.5	27.7	172.8
Agricultura	Pequeña	46.4	8.1	7.8	62.3
<b>Artes y Entretenimiento</b>	<b>Total</b>	<b>13.8</b>	<b>3.3</b>	<b>5.0</b>	<b>22.2</b>
Artes y Entretenimiento	Grande	8.0	2.1	3.1	13.2
Artes y Entretenimiento	Mediano	4.0	0.9	1.5	6.4
Artes y Entretenimiento	Pequeña	1.8	0.3	0.4	2.5
<b>Servicios de Negocios</b>	<b>Total</b>	<b>28.8</b>	<b>36.8</b>	<b>9.2</b>	<b>74.8</b>
Servicios de Negocios	Grande	21.1	23.4	5.7	50.2
Servicios de Negocios	Mediano	6.1	10.5	2.8	19.4
Servicios de Negocios	Pequeña	1.6	2.8	0.8	5.2
<b>Construcción</b>	<b>Total</b>	<b>49.5</b>	<b>6.1</b>	<b>0.8</b>	<b>56.4</b>
Construcción	Grande	16.1	3.4	0.5	20.0
Construcción	Mediano	25.0	2.1	0.3	27.3
Construcción	Pequeña	8.4	0.6	0.1	9.1
<b>Educación</b>	<b>Total</b>	<b>33.2</b>	<b>0.6</b>	<b>11.2</b>	<b>45.1</b>
Educación	Grande	24.2	0.4	6.9	31.5
Educación	Mediano	7.6	0.2	3.4	11.2
Educación	Pequeña	1.4	0.0	0.9	2.4
<b>Finanzas y Seguros</b>	<b>Total</b>	<b>4.7</b>	<b>5.2</b>	<b>2.2</b>	<b>12.1</b>
Finanzas y Seguros	Grande	3.7	3.4	1.4	8.4
Finanzas y Seguros	Mediano	0.8	1.4	0.7	2.9
Finanzas y Seguros	Pequeña	0.2	0.4	0.2	0.8
<b>Gobierno</b>	<b>Total</b>	<b>27.5</b>	<b>3.5</b>	<b>1.1</b>	<b>32.0</b>
Gobierno	Grande	18.8	2.1	0.7	21.6
Gobierno	Mediano	5.0	1.1	0.3	6.5
Gobierno	Pequeña	3.6	0.3	0.1	4.0
<b>Atención en Salud</b>	<b>Total</b>	<b>15.9</b>	<b>2.6</b>	<b>7.8</b>	<b>26.3</b>
Atención en Salud	Grande	10.7	1.7	4.8	17.2
Atención en Salud	Mediano	4.4	0.7	2.4	7.4
Atención en Salud	Pequeña	0.9	0.2	0.7	1.7
<b>Hotelería</b>	<b>Total</b>	<b>52.8</b>	<b>9.7</b>	<b>26.8</b>	<b>89.4</b>
Hotelería	Grande	28.2	6.2	16.5	50.9
Hotelería	Mediano	18.3	2.7	8.1	29.1
Hotelería	Pequeña	6.3	0.8	2.3	9.4
<b>Información</b>	<b>Total</b>	<b>9.5</b>	<b>4.8</b>	<b>4.7</b>	<b>19.0</b>
Información	Grande	6.3	3.1	2.9	12.3
Información	Mediano	2.6	1.3	1.4	5.3
Información	Pequeña	0.7	0.3	0.4	1.4
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>29.1</b>	<b>20.0</b>	<b>6.2</b>	<b>55.3</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	16.6	11.1	3.8	31.5
Manufacturas - No duraderos	Mediano	10.8	7.0	1.9	19.7
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	1.7	1.9	0.5	4.0
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>40.0</b>	<b>16.9</b>	<b>19.3</b>	<b>76.2</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	23.8	9.6	11.9	45.2
Manufacturas - No duraderos	Mediano	14.0	6.1	5.8	25.9
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	2.1	1.3	1.6	5.1
<b>Minería</b>	<b>Total</b>	<b>8.2</b>	<b>9.4</b>	<b>0.9</b>	<b>18.5</b>
Minería	Grande	5.8	5.9	0.5	12.3
Minería	Mediano	2.1	2.9	0.3	5.3
Minería	Pequeña	0.3	0.6	0.1	1.0
<b>Hogares Privados</b>	<b>Total</b>	<b>19.9</b>	<b>0.0</b>	<b>12.4</b>	<b>32.4</b>
Hogares Privados	Grande	12.1	0.0	7.6	19.7
Hogares Privados	Mediano	4.3	0.0	3.7	8.0
Hogares Privados	Pequeña	3.5	0.0	1.1	4.6
<b>Finca Raíz</b>	<b>Total</b>	<b>0.4</b>	<b>0.3</b>	<b>0.2</b>	<b>0.9</b>
Finca Raíz	Grande	0.3	0.2	0.1	0.6
Finca Raíz	Mediano	0.1	0.1	0.1	0.2
Finca Raíz	Pequeña	0.0	0.0	0.0	0.1
<b>Transporte</b>	<b>Total</b>	<b>50.9</b>	<b>29.0</b>	<b>21.8</b>	<b>101.7</b>
Transporte	Grande	33.9	18.3	13.4	65.6
Transporte	Mediano	14.3	8.7	6.6	29.5
Transporte	Pequeña	2.7	2.0	1.8	6.6
<b>Servicios Públicos</b>	<b>Total</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>0.6</b>	<b>3.4</b>
Servicios Públicos	Grande	1.1	0.9	0.4	2.4
Servicios Públicos	Mediano	0.2	0.4	0.2	0.8
Servicios Públicos	Pequeña	0.0	0.1	0.1	0.2
<b>Mayorista y Minorista</b>	<b>Total</b>	<b>142.0</b>	<b>113.0</b>	<b>50.1</b>	<b>305.1</b>
Mayorista y Minorista	Grande	77.7	68.6	30.8	177.1
Mayorista y Minorista	Mediano	52.8	35.7	15.1	103.6
Mayorista y Minorista	Pequeña	11.5	8.7	4.2	24.4

Tabla 21: Impactos en el empleo por tipo de impacto, sector y tamaño de empresa – Uruguay (promedio 2023-2038, miles de empleos)

Sector Agregado Detallado	Tamaño de Empresa	Resultado Directo	Resultado Indirecto	Resultado Inducido	Total
<b>Agricultura</b>	<b>Total</b>	<b>6.5</b>	<b>1.2</b>	<b>0.4</b>	<b>8.1</b>
Agricultura	Grande	2.2	0.8	0.2	3.2
Agricultura	Mediano	2.7	0.3	0.1	3.1
Agricultura	Pequeña	1.6	0.1	0.0	1.8
<b>Artes y Entretenimiento</b>	<b>Total</b>	<b>4.2</b>	<b>3.2</b>	<b>1.4</b>	<b>8.8</b>
Artes y Entretenimiento	Grande	2.5	2.0	0.9	5.3
Artes y Entretenimiento	Mediano	1.0	0.9	0.4	2.2
Artes y Entretenimiento	Pequeña	0.7	0.4	0.2	1.2
<b>Servicios de Negocios</b>	<b>Total</b>	<b>7.1</b>	<b>1.5</b>	<b>0.5</b>	<b>9.1</b>
Servicios de Negocios	Grande	5.4	1.0	0.3	6.7
Servicios de Negocios	Mediano	1.3	0.4	0.1	1.7
Servicios de Negocios	Pequeña	0.5	0.1	0.1	0.7
<b>Construcción</b>	<b>Total</b>	<b>11.1</b>	<b>5.7</b>	<b>1.1</b>	<b>17.9</b>
Construcción	Grande	3.8	2.5	0.7	7.0
Construcción	Mediano	4.9	2.2	0.3	7.4
Construcción	Pequeña	2.4	1.0	0.1	3.6
<b>Educación</b>	<b>Total</b>	<b>4.0</b>	<b>3.2</b>	<b>1.4</b>	<b>8.6</b>
Educación	Grande	3.0	2.0	0.9	5.9
Educación	Mediano	0.8	0.9	0.3	2.0
Educación	Pequeña	0.2	0.3	0.1	0.7
<b>Finanzas y Seguros</b>	<b>Total</b>	<b>1.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.1</b>	<b>1.5</b>
Finanzas y Seguros	Grande	0.9	0.2	0.1	1.2
Finanzas y Seguros	Mediano	0.2	0.1	0.0	0.3
Finanzas y Seguros	Pequeña	0.1	0.0	0.0	0.1
<b>Gobierno</b>	<b>Total</b>	<b>6.1</b>	<b>6.3</b>	<b>2.8</b>	<b>15.2</b>
Gobierno	Grande	4.2	3.9	1.8	9.9
Gobierno	Mediano	0.9	1.7	0.7	3.3
Gobierno	Pequeña	1.0	0.7	0.3	2.0
<b>Atención en Salud</b>	<b>Total</b>	<b>9.6</b>	<b>3.4</b>	<b>1.5</b>	<b>14.5</b>
Atención en Salud	Grande	6.7	2.1	1.0	9.8
Atención en Salud	Mediano	2.2	0.9	0.4	3.5
Atención en Salud	Pequeña	0.7	0.4	0.2	1.2
<b>Hotelería</b>	<b>Total</b>	<b>4.3</b>	<b>3.2</b>	<b>1.4</b>	<b>9.0</b>
Hotelería	Grande	2.4	2.0	0.9	5.3
Hotelería	Mediano	1.3	0.9	0.4	2.5
Hotelería	Pequeña	0.7	0.4	0.2	1.2
<b>Información</b>	<b>Total</b>	<b>3.6</b>	<b>5.0</b>	<b>2.1</b>	<b>10.7</b>
Información	Grande	2.5	3.2	1.3	7.0
Información	Mediano	0.8	1.3	0.5	2.7
Información	Pequeña	0.3	0.5	0.2	1.0
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>2.5</b>	<b>1.0</b>	<b>0.2</b>	<b>3.7</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	1.6	0.5	0.1	2.2
Manufacturas - No duraderos	Mediano	0.8	0.4	0.0	1.2
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	0.2	0.1	0.0	0.3
<b>Manufacturas - No duraderos</b>	<b>Total</b>	<b>4.2</b>	<b>0.5</b>	<b>0.1</b>	<b>4.8</b>
Manufacturas - No duraderos	Grande	2.9	0.3	0.1	3.3
Manufacturas - No duraderos	Mediano	1.1	0.1	0.0	1.2
Manufacturas - No duraderos	Pequeña	0.2	0.0	0.0	0.3
<b>Minería</b>	<b>Total</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>
Minería	Grande	0.0	0.0	0.0	0.0
Minería	Mediano	0.0	0.0	0.0	0.0
Minería	Pequeña	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Hogares Privados</b>	<b>Total</b>	<b>1.0</b>	<b>3.0</b>	<b>1.4</b>	<b>5.4</b>
Hogares Privados	Grande	0.6	1.9	0.9	3.4
Hogares Privados	Mediano	0.2	0.8	0.3	1.3
Hogares Privados	Pequeña	0.2	0.3	0.1	0.7
<b>Finca Raíz</b>	<b>Total</b>	<b>2.0</b>	<b>0.4</b>	<b>0.1</b>	<b>2.4</b>
Finca Raíz	Grande	1.4	0.2	0.1	1.7
Finca Raíz	Mediano	0.4	0.1	0.0	0.5
Finca Raíz	Pequeña	0.2	0.0	0.0	0.3
<b>Transporte</b>	<b>Total</b>	<b>5.4</b>	<b>1.5</b>	<b>0.5</b>	<b>7.3</b>
Transporte	Grande	3.7	1.0	0.3	5.0
Transporte	Mediano	1.3	0.4	0.1	1.8
Transporte	Pequeña	0.4	0.1	0.0	0.6
<b>Servicios Públicos</b>	<b>Total</b>	<b>0.8</b>	<b>0.2</b>	<b>0.1</b>	<b>1.2</b>
Servicios Públicos	Grande	0.7	0.2	0.1	1.0
Servicios Públicos	Mediano	0.1	0.1	0.0	0.2
Servicios Públicos	Pequeña	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Mayorista y Minorista</b>	<b>Total</b>	<b>17.5</b>	<b>3.8</b>	<b>1.6</b>	<b>22.9</b>
Mayorista y Minorista	Grande	10.0	2.3	1.0	13.4
Mayorista y Minorista	Mediano	5.6	1.1	0.4	7.1
Mayorista y Minorista	Pequeña	1.8	0.4	0.2	2.4

## Metodología

Se entiende que la nube pública, como servicio tecnológico adquirido por las empresas, beneficia la actividad económica e impulsa el aumento de la productividad.<sup>237,238</sup> También conlleva impactos ambientales y sociales. FTI combina un análisis del impacto económico permitido por la adopción de la nube pública con un estudio de los beneficios ambientales de la nube pública y estudios de casos de usuarios de la nube pública. Esta sección de metodología describe los tres análisis que se realizaron:

### 1. Análisis de impacto económico

El análisis principal cuantificó el impacto en el empleo, la producción económica, el PIB, los ingresos laborales y los ingresos fiscales resultantes de la adopción de la nube pública entre las empresas.

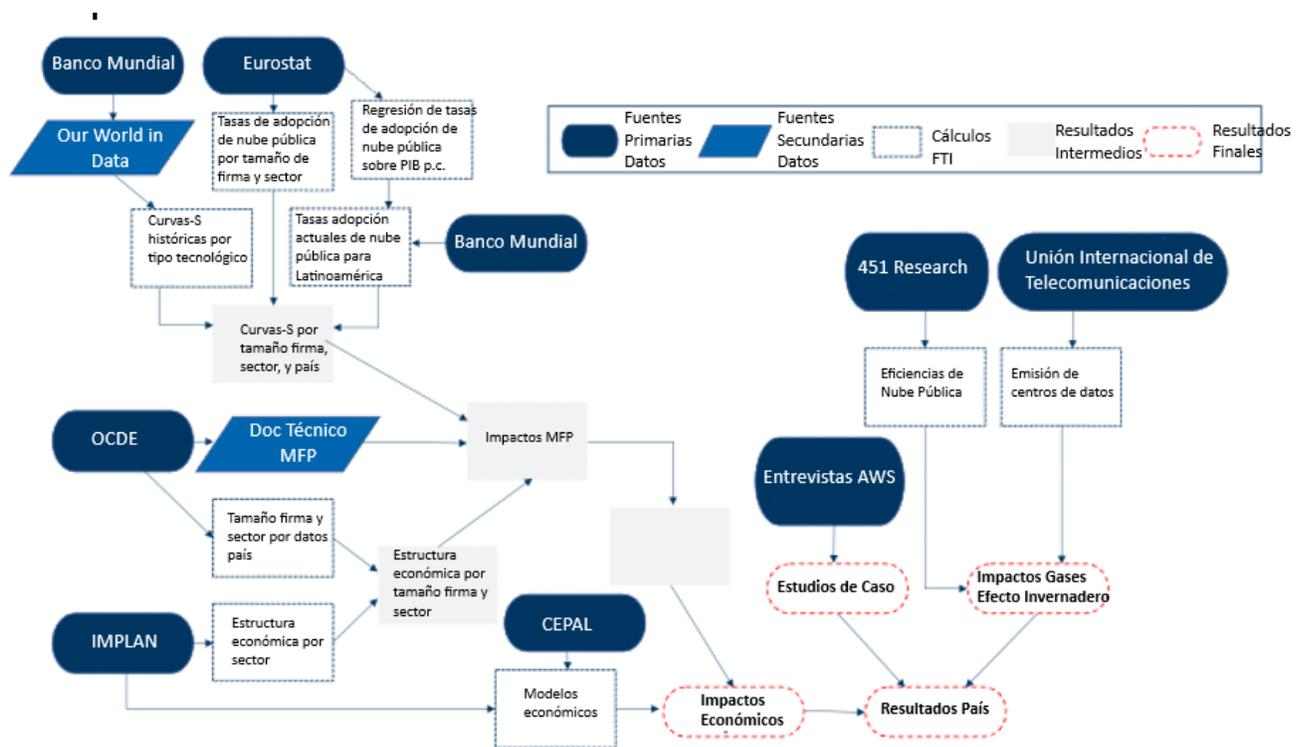
### 2. Análisis de gases de efecto invernadero

Un análisis de las reducciones de emisiones resultantes de las eficiencias de emisiones de la nube pública.

### 3. Estudios de caso

Las entrevistas y los estudios de casos respaldan los análisis cuantitativos con evidencia cualitativa de cómo las tecnologías de nube pública pueden mejorar las operaciones comerciales.

Figura 48: Diagrama de proceso de la metodología del informe



<sup>237</sup> Peter Gal et al., "Digitalisation and Productivity: In search of the holy grail – Firm-level empirical evidence from EU countries", *OECD*, Working Paper (2019), [https://read.oecd-ilibrary.org/economics/digitalisation-and-productivity-in-search-of-the-holy-grail-firm-level-empirical-evidence-from-eu-countries\\_5080f4b6-en](https://read.oecd-ilibrary.org/economics/digitalisation-and-productivity-in-search-of-the-holy-grail-firm-level-empirical-evidence-from-eu-countries_5080f4b6-en).

<sup>238</sup> Chad Syverson. "What Determines Productivity?," *Journal of Economic Literature*, 49 no.2 (2011): 326-65, <https://doi.org/10.1257/jel.49.2.326>.

## Análisis de Impacto Económico

### Fuentes de datos

- **Tablas de E/S – IMPLAN/OCDE**  
Se utilizaron tablas de IO para generar resultados de IO y obtener información sobre el desglose sectorial de las actividades económicas en los países incluidos en este estudio.
- **Tablas de oferta y utilización – Banco Central del Uruguay**  
Dado que la OCDE no proporciona tablas de IP para Uruguay, se utilizaron las tablas de oferta-utilización del Banco Central de Uruguay como principal fuente de datos para construir un modelo de Entrada-Salida personalizado para el país.
- **Economía y sociedad digitales base de datos – Eurostat**  
Esta encuesta encuestó a las empresas sobre su uso de diversas tecnologías digitales y segmentó los resultados por tamaño de empresa y por sector. El análisis utiliza los resultados de la encuesta sobre la adopción de tecnología de nube pública como porcentaje de todas las empresas para derivar Curvas en S de adopción de nube pública para los países.
- **2019. "Digitalisation and productivity: En busca del santo grial – Evidencia empírica a nivel empresarial de los países de la UE – OCDE**  
Este artículo hace una regresión de la productividad multifactorial a nivel de empresa en las tasas de adopción de la nube pública en todo el sector y el tamaño de la empresa. Este análisis utiliza los coeficientes de este documento para estimar los impactos multifactoriales en la productividad de las tasas de adopción de la nube pública en los países de América Latina.
- **Indicadores de Desarrollo Mundial - El Banco Mundial**  
Este conjunto de datos proporciona métricas clave sobre las vías históricas de desarrollo tecnológico, como el porcentaje anual de la población de un país que utiliza Internet, que es necesario para crear Curvas en S en la nube.
- **Financiación de Pymes y Emprendedores – OCDE**  
Este conjunto de datos contiene información sobre la distribución de empresas en cada país por tamaño de empresa.
- **Encuesta USB – Censo de EE. UU.**  
La encuesta SUSB recopila métricas clave por tamaño y sector de las empresas estadounidenses, incluido el empleo, el número de empresas y la nómina.
- **Estadísticas de ingresos 2022 – OCDE**  
La OCDE recopila información sobre la situación fiscal de varios países, incluida la relación histórica entre el PIB y los ingresos tributarios. Esta información se utilizó en la aplicación de la ley de Hauser para generar resultados fiscales en el análisis de FTI.

### Entradas de modelado

- Generar curvas en S para la tasa de adopción de la nube pública

Para proyectar el impacto futuro total que permitiría la adopción de la nube pública, era necesario proyectar el camino futuro que tomaría la adopción de la nube pública para cada combinación de país, tamaño de empresa y sector. FTI logró esto tomando prestados ejemplos históricos, estudiando datos de encuestas de la UE y haciendo una regresión de los datos de tasas de adopción existentes sobre datos económicos por país. El análisis siguió los siguientes pasos:

1. Generar una curva de tasa de adopción proyectada

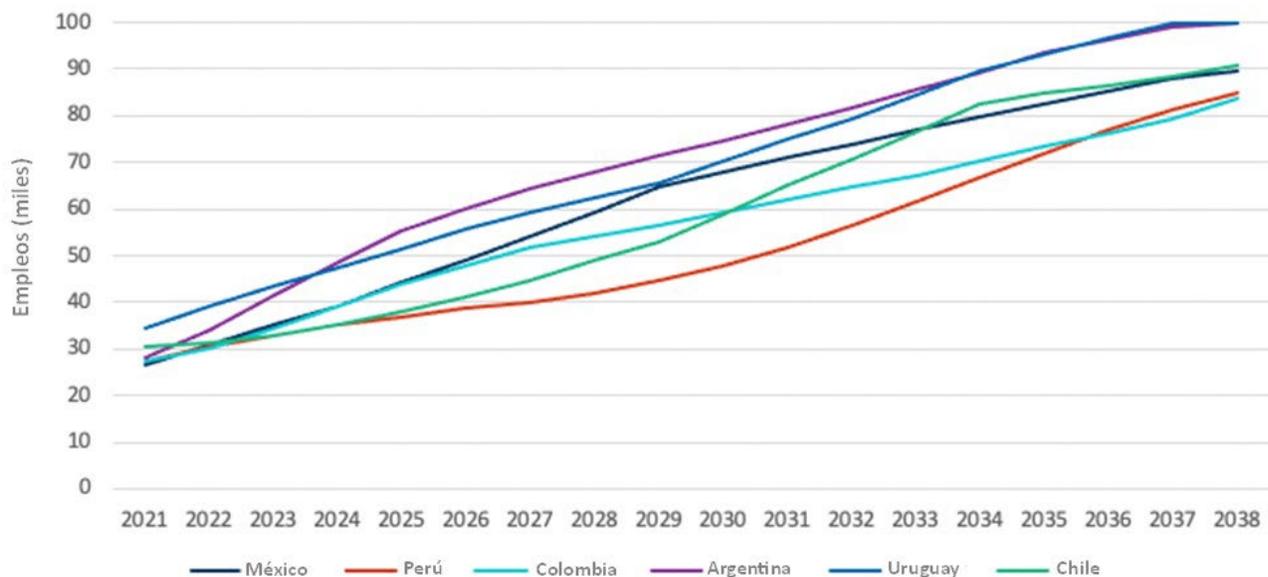
2. Calibrar la curva de tasa de adopción por tamaño de empresa y sector
3. Estimar la tasa de adopción inicial

### Generación de Curvas en S de tasa de adopción

La teoría de la difusión de tecnología y las Curvas en S tecnológicas expuestas por Everett Rogers en *Difusión de innovaciones*<sup>239</sup> describe varios determinantes de la adopción tecnológica. Estos incluyen factores sociales y culturales y atributos de la propia tecnología. Al combinar Curvas en S específicas de cada país de alcance con Curvas en S específicas de tecnología de la UE, esta metodología captura ambos factores importantes de la *Difusión de la innovación* modelo.

Para derivar las tasas futuras de adopción de la nube entre los países latinoamericanos, FTI comenzó con Curvas en S tecnológicas históricas como indicador de la futura forma de adopción de la nube pública. FTI utilizó la serie de datos del Banco Mundial *Individuos que utilizan Internet (% de la población)* de ellos *Indicadores de Desarrollo Mundial* base de datos. Luego, FTI utilizó los datos de la tasa de adopción de cada país dentro de esa serie como el componente específico de cada país de la curva S de tecnología.<sup>240</sup> Para especificar mejor estas curvas en S, FTI incorporó datos empíricos sobre la adopción de la nube pública segmentados por tamaño de empresa y sector.

Figura 49: Pronóstico de la tasa de adopción de la nube pública



### Calibración de la Curva de la Tasa de Adopción por Tamaño de Firma y Sector

<sup>239</sup> Rogers, Everett. 1962. *Diffusion of Innovations*. NY: *The Free Press of Glencoe, NY*.

<sup>240</sup> Las Curvas en S históricas se suavizaron utilizando un promedio móvil y se interpoló un caso de crecimiento negativo de la tasa de adopción.

Para calibrar las Curvas en S históricas específicas de cada país según la tecnología, el tamaño de la empresa y el sector específicos, FTI analizó los datos de la tasa de adopción de la nube pública de Eurostat. *Economía y sociedad digitales* conjunto de datos.<sup>241</sup> El conjunto de datos de Eurostat ofrece una serie temporal histórica de tasas de adopción de la nube pública entre empresas segmentadas por país, tamaño de empresa y sector.

Debido a su relativa estabilidad en el tiempo, se determinó que un término aditivo era apropiado para crear Curvas en S específicas del sector, y un término multiplicativo era apropiado para la creación de Curvas en S específicas del tamaño de las empresas. La ecuación<sup>242</sup> utilizado para generar una curva S para el tiempo  $t$ , país  $C$ , tamaño firme  $F$ , y sector  $s$  se define de la siguiente manera:

$$\text{Tasa Adopción}_{ctfs} = \text{Histórico}_{ct} * \text{Tamaño Firma}_f + \text{Sector}_s$$

Los términos utilizados para ajustar el tamaño de las empresas se derivan de la evaluación del índice anual promedio de tasas de adopción para cada segmento de tamaño de empresa frente a las de las empresas medianas. Por lo tanto, la proporción para las empresas medianas es necesariamente 1. Los parámetros sectoriales se derivaron tomando la diferencia anual promedio entre la tasa de adopción de todos los sectores y la de cada sector específicamente. Para los sectores no cubiertos por los datos de Eurostat, se tomaron promedios ponderados de los parámetros sectoriales existentes (agrupados según la categorización de cada sector como primario, secundario o de servicios).

Para aproximarse mejor a los detalles específicos de los países analizados, los datos de Eurostat se agruparon según el PIB per cápita del país informante. El tamaño de la empresa y los factores de ajuste sectorial se generaron para cada grupo utilizando solo datos de los miembros del grupo de la UE y luego se aplicaron a los seis países de LATAM (Tabla 22).

Tabla 22: Definiciones de clúster (El PIB per cápita es el promedio de los valores de 2014-2021)

Grupo	2014-2021 PIB promedio per cápita	Países LATAM	Países UE <sup>243</sup>
Alto	\$13,000-\$18,000	Chile, Uruguay	Hungría, Polonia, Croacia
Mediano	\$8,000-\$13,000	Argentina, México	Rumania, Turkiye, Bulgaria
Bajo	\$3,000-\$8,000	Colombia, Perú	Serbia, Macedonia del Norte, Bosnia y Herzegovina

<sup>241</sup> Eurostat. n.d. Eurostat Digital Economy and Society Database. Consultado Junio 6, 2023.

[https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ISOC\\_CICCE\\_USE?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ISOC_CICCE_USE?lang=en).

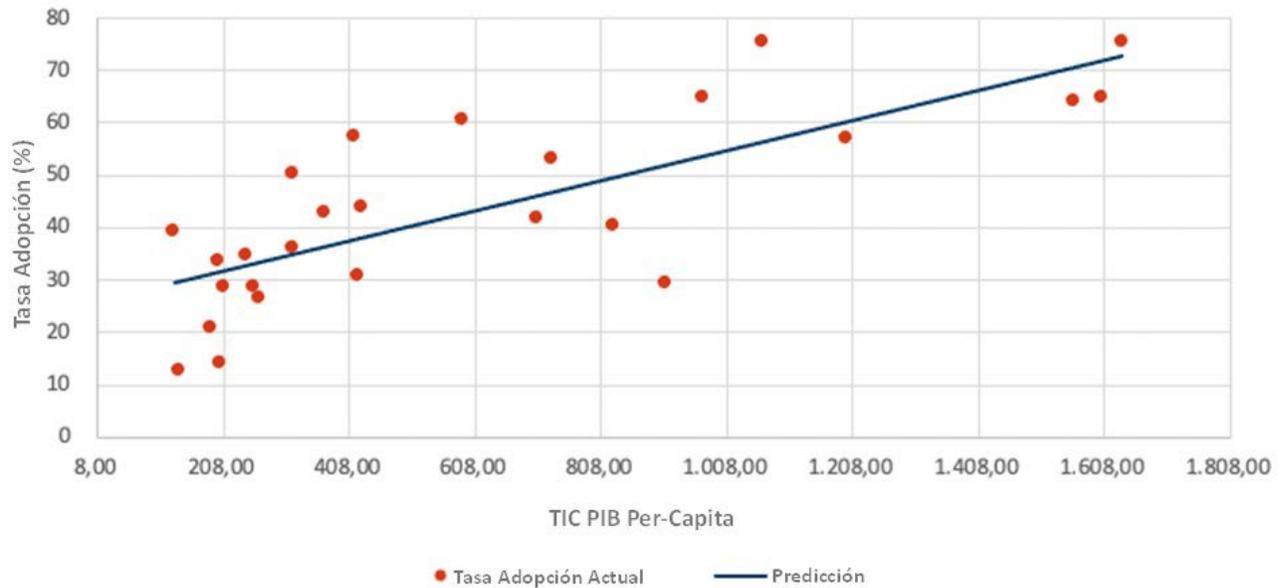
<sup>242</sup> La función final que determina las Curvas en S también incluye funciones que limitan la tasa de adopción mínima al 0% y restringen las tasas de adopción de nivel superior al 100% según una función logarítmica.

<sup>243</sup> Algunas combinaciones país-sector y país-tamaño de empresa tienen pocos o ningún dato y no se utilizan.

### Estimación de la Tasa de Adopción Inicial

Los niveles actuales de adopción de la nube pública por país se generaron mediante una regresión de los porcentajes de adopción de la nube de Eurostat sobre la participación del sector TIC en el PIB per cápita.<sup>244</sup> El R cuadrado ajustado para la regresión fue de 0,576 y el coeficiente fue altamente significativo.

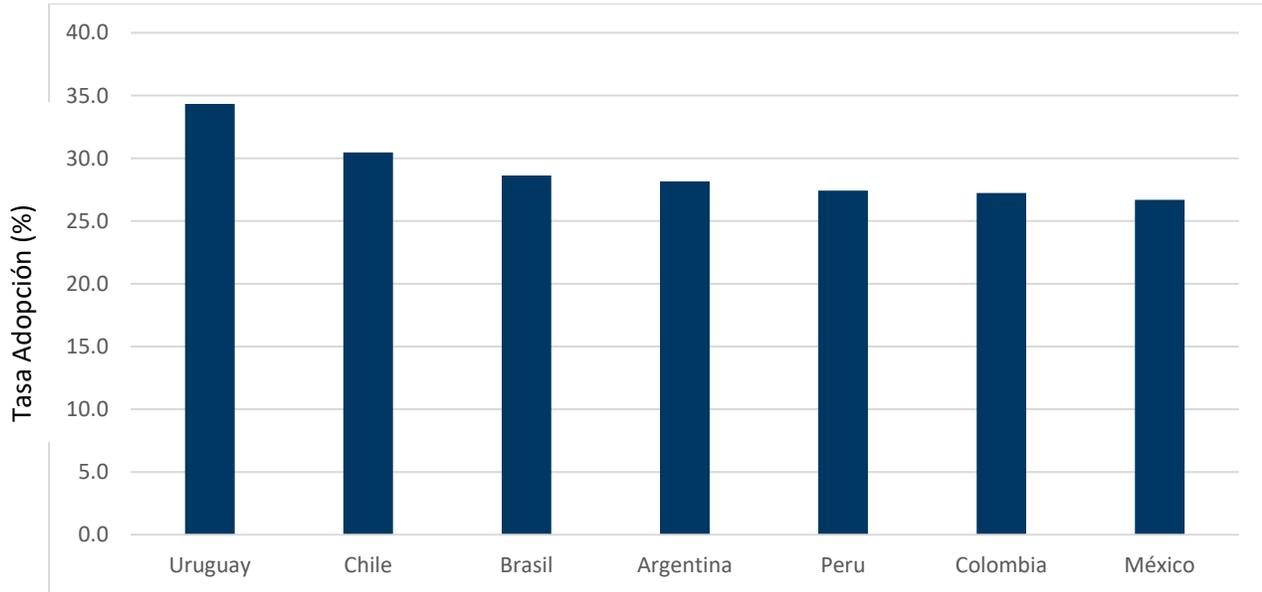
Figura 50: Regresión de la adopción actual del PIB per cápita de TIC



Los valores de adopción previstos para 2021 a partir de esta regresión se muestran en Figura 51.

<sup>244</sup> World Bank, "GDP per capita (current US\$) – Argentina, Chile, Colombia, Mexico, Peru, Uruguay", <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=AR-CL-CO-MX-PE-UY>, Consultado Junio 6, 2023.

Figura 51: Tasas de adopción para 2021 previstas por regresión



Una vez que las tasas de adopción se vincularon a un valor en 2021, este análisis pudo combinarlas con las Curvas en S calibradas para generar un pronóstico anual desde el año 2023 al 2038.

- Generar aumentos de MFP

en su periódico *Digitalización y productividad: En busca del santo grial: evidencia empírica a nivel empresarial de países de la UE*, Los investigadores de la OCDE utilizan datos de productividad a nivel de empresa junto con los datos de la encuesta de Eurostat para determinar una relación entre la adopción de tecnología digital y los aumentos de productividad multifactorial. Su análisis muestra que la adopción de tecnología digital, incluida la computación en la nube, es una parte estadísticamente importante de la productividad empresarial. Este estudio utiliza sus hallazgos para cuantificar los posibles impactos económicos que permitirá una mayor adopción de la nube pública en los próximos años.

A partir del estudio de la OCDE, FTI utilizó parámetros de regresión para calcular los aumentos estimados en la productividad multifactorial permitidos por la adopción prevista de herramientas de nube pública. Al combinar estimaciones de parámetros de regresión de la adopción de la nube pública por tamaño de empresa y sector, el estudio llegó a predicciones de aumentos de productividad por tamaño de empresa y sector. Esto, combinado con datos sobre la actividad económica existente por tamaño de empresa y sector, permitió generar una estimación de la producción adicional debido a la adopción de la nube.

- Aplicar aumentos de la MFP a la producción existente por tamaño de empresa y sector

Con el aumento de la productividad multifactorial generado al combinar las Curvas en S de adopción de la nube pública con los parámetros de regresión de la OCDE, el siguiente paso fue estimar el aumento de la actividad económica permitido por los aumentos de productividad.

Para estimar el aumento de la producción económica por tamaño de empresa y sector impulsado por la adopción de la nube pública, fue necesario generar estimaciones de la actividad económica actual por tamaño de empresa y sector para cada país. Existen datos económicos sobre la distribución de la actividad económica

por sector, pero fue necesario evaluar la distribución del tamaño de las empresas dentro de cada sector. Para lograr este objetivo, los datos estadounidenses sobre la distribución del tamaño de las empresas por sector se escalaron para que coincidieran con los datos generales de distribución del tamaño de las empresas para cada país de estudio. De esta manera, la relación entre el tamaño de las empresas por sector, como se observa en los datos de Estados Unidos, se mantuvo y al mismo tiempo coincidió con los datos existentes sobre las muy diferentes distribuciones generales del tamaño de las empresas dentro de los países latinoamericanos.

Con un desglose completo de la actividad económica existente en cada país por sector y tamaño de empresa, fue posible estimar la actividad económica adicional permitida por los aumentos de productividad. Estos aumentos en la producción económica serían los insumos para el modelado del impacto económico del artículo.

### Modelado de Entradas-Salidas

Para estimar el impacto económico permitido por la adopción de la nube pública en los seis países de LATAM, FTI utilizó modelos de Entrada-Salida adaptados a la economía de cada país. Para todos los países menos uno, Uruguay, FTI utilizó la serie de modelos internacionales IMPLAN, recientemente lanzada este año, que se basa en tablas de Entrada-Salida de la OCDE. La OCDE no produce tablas de Entrada-Salida para Uruguay, por lo que FTI construyó un modelo de Entrada-Salida personalizado con el uso de tablas de oferta-uso proporcionadas públicamente por el Banco Central de Uruguay.

FTI aplicó el modelo IMPLAN<sup>245,246</sup> para estimar el impacto económico permitido por la adopción de la nube pública en Argentina, Chile, Colombia, México y Perú. El modelo IMPLAN es un modelo Entrada-Salida (IO) generalizado de economías regionales. IMPLAN rastrea el movimiento de dólares en toda la economía, examina los vínculos entre industrias a lo largo de la cadena de suministro y mide los efectos acumulativos de los gastos en el empleo, las ventas empresariales, el producto interno bruto y los ingresos laborales.

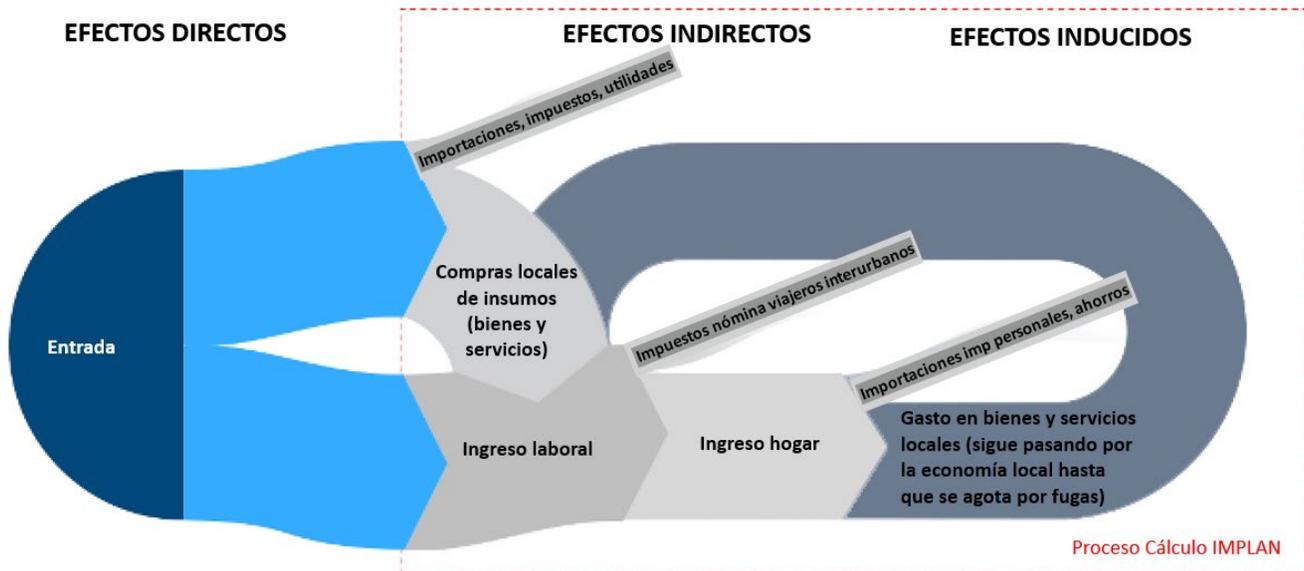
IMPLAN proporciona el “multiplicador” o la onda expansiva de los gastos directos en toda la economía. Los resultados de IMPLAN se dividen en una de cuatro categorías, que se resumen aquí:

1. **Impacto directo** – los gastos directos de la industria o entidad bajo examen. Es decir, el aumento de la producción debido al aumento de la productividad resultante de la adopción de la nube.
2. **Impacto indirecto** – el impacto en la cadena de suministro del insumo directo, como por ejemplo una empresa fabricante de maquinaria que aumenta su producción para satisfacer la expansión de una empresa constructora.
3. **Impacto inducido** – el impacto del gasto de los empleados de la empresa directa y de los proveedores indirectos en otros sectores, como los empleados que gastan sus cheques de pago en el hogar, entretenimiento y comestibles.
4. **Impacto total** – la suma del impacto directo, indirecto e inducido presenta un diagrama de flujo que representa las tres primeras entradas. El efecto directo (en azul oscuro) alimenta tanto el efecto indirecto (en azul claro) como el efecto inducido (en plateado) a la derecha.

<sup>245</sup> “IMPLAN Methodology,” University of Wisconsin-Madison, <http://reic.uwcc.wisc.edu/implan/>, Consultado Junio 6, 2023.

<sup>246</sup> FTI actualizó a IMPLAN Online desde IMPLAN Pro para este informe.

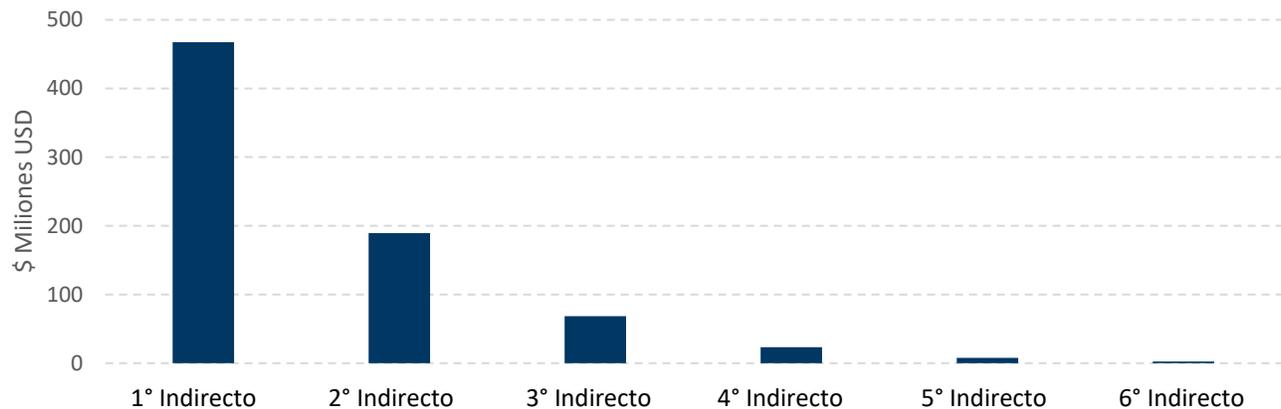
Figura 52: Diagrama de flujo de modelado de Entrada-Salida



El modelo Uruguay IO fue elaborado a medida por FTI con base en datos proporcionados por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe y el Banco Central de Uruguay. Como parte de su esfuerzo por crear una mesa de IO latinoamericana multirregional unificada, la CEPAL ha generado tablas de IO para países latinoamericanos que utilizan de manera crucial un conjunto común de estándares y definiciones sectoriales. Por esta razón, y debido a que el Banco Central de Uruguay solo proporciona tablas de oferta-utilización (“COU”), el modelo de IO personalizado de este documento utiliza las tablas de IO de la CEPAL.

El primer paso para crear un modelo de IO personalizado para Uruguay fue resumir los datos de la tabla de IO en una matriz de coeficientes mediante la cual los aumentos en la demanda de cada sector pueden traducirse en aumentos de insumos intermedios por sector, ingresos laborales, pagos al capital y pagos de impuestos. También se calcularon los coeficientes de compra regionales (“CPR”) para cada sector, definidos como el porcentaje de la demanda interna que se satisface con la producción nacional. Con la matriz de IO y los RPC definidos, el siguiente paso es el cálculo de los impactos indirectos. Se definió una función iterativa que primero calculaba el conjunto de demanda de insumos intermedios generado por el impacto directo para cada sector, modificado por el coeficiente de compra regional. Los impactos indirectos de primer grado calculados mediante este proceso fueron luego sometidos al mismo proceso: multiplicados por la matriz IO y el RPC, para obtener los impactos indirectos de segundo grado. Este proceso se repitió para seis grados de impactos indirectos, disminuyendo cada vez según la pérdida por importaciones, impuestos, pagos a la mano de obra y pagos al capital (Figura 53)

Figura 53: Muestra de impactos indirectos por grado (impacto directo de mil millones de dólares al sector de la construcción)



Los impactos inducidos se capturaron con una función que convirtió todos los resultados de ingresos laborales de los impactos indirectos y directos en gasto de consumo, asignados entre sectores de acuerdo con el patrón empírico de gasto de consumo disponible en la tabla IO de la CEPAL. Luego, FTI ejecutó una función iterativa que aplicó el aumento en el gasto de consumo por parte de la industria a la matriz de IO y a los RPC para generar impactos inducidos. La función se ejecutó seis veces para capturar todos los impactos iterativos del gasto de consumo adicional.

Los modelos IO generalmente se ejecutan en términos de producción, pero para presentar un conjunto completo de resultados, se realizaron conversiones para traducir la producción en empleo, PIB e ingreso laboral. Los resultados de generación de empleo, PIB e ingresos laborales utilizaron un proceso similar, tomando la relación de cada valor en relación con la producción de cada sector y luego aplicando esa relación a los resultados finales de producción. La mayoría de los conceptos de resultados estaban disponibles en el cuadro IO, pero los datos sobre empleo se recopilaron por separado del Banco Central del Uruguay y se reasignaron a los sectores disponibles en el cuadro IO de la CEPAL.

Finalmente, una vez que se generaron todos los resultados, se mapearon los resultados de los sectores de la CEPAL a los sectores de la OCDE para que los resultados fueran más comparables con los generados utilizando IMPLAN.

### Análisis Fiscal

Los resultados fiscales se generaron utilizando la Ley de Hauser, un hallazgo empírico observado por primera vez en Estados Unidos, que establece que la relación entre los ingresos tributarios de un país y el PIB permanece constante a lo largo del tiempo. Las proporciones entre ingresos tributarios y PIB se obtuvieron del informe anual de Estadísticas de Ingresos de la OCDE. Los datos de cada país mostraron una relación muy consistente entre los ingresos tributarios y el PIB, pero se tomó un promedio de cinco años de la relación para tomar en cuenta cualquier pequeña variación en los datos. Estos promedios de cinco años luego se aplicaron a los resultados del PIB del modelo de impacto económico para generar una estimación de los ingresos tributarios adicionales. Los resultados de los ingresos fiscales incluyen ingresos fiscales federales, estatales y locales.

## Análisis de gases de efecto invernadero

### Fuentes de datos

- **La oportunidad de reducción de carbono al pasar a los servicios web de Amazon – 451 Investigación**  
451 Research encuestó a líderes empresariales de varias empresas medianas de EE. UU. para tener una idea de las reducciones de energía y emisiones que se logran al cambiar a la nube pública. La encuesta encontró que los servidores en la nube pública de AWS pueden realizar las mismas tareas que los servidores empresariales con un 88% menos de emisiones de carbono.
- **Trayectorias de emisiones de gases de efecto invernadero para el sector de tecnologías de la información y las comunicaciones compatibles con el Acuerdo de París de la CMNUCC – UIT**  
La UIT generó una estimación puntual y un pronóstico del consumo total de energía y las emisiones atribuibles a las operaciones del centro de datos.
- **Centros de Datos y Redes de Transmisión de Datos – AIE**  
La AIE analiza las emisiones globales resultantes de las operaciones de los centros de datos, de las cuales la FTI derivó estimaciones de emisiones nacionales.
- **Datos de cuentas nacionales del Banco Mundial**  
Los datos del PIB y del PIB per cápita de esta fuente se utilizaron para asignar las emisiones globales de los centros de datos entre países.
- **Datos de cuentas nacionales de la OCDE**  
La producción del sector TIC de esta fuente se utilizó para asignar las emisiones globales de los centros de datos entre países.

### Enfoque

Los centros de datos de la nube pública son, en promedio, más eficientes en cuanto a energía y emisiones a la hora de almacenar datos que los servidores privados. Hay muchos factores específicos que impulsan esta eficiencia, aunque generalmente se reducen a una mayor escala, una mayor especialización y una mejor optimización de los recursos. Para generar una estimación de los ahorros de energía y emisiones obtenidos mediante la adopción de la nube pública, este análisis combina pronósticos de adopción de la nube pública con datos de encuestas sobre los ahorros relativos de la adopción de la nube pública frente a servidores privados para generar estimaciones del potencial de reducción de emisiones de energía de la nube pública. tecnología.

Comenzando con estimaciones generales de la UIT sobre las emisiones globales resultantes de los centros de datos, la FTI derivó estimaciones de las emisiones atribuibles a cada país asignándolas a través del PIB y el tamaño del sector de TIC. Estas estimaciones de emisiones de referencia se ajustaron luego mediante un factor de eficiencia, generado combinando pronósticos anteriores de tasas de adopción de la nube pública con la estimación del artículo de 451 Research sobre la eficiencia relativa de carbono de la nube pública frente a los servidores privados. Para simplificar, se supuso que la adopción de la tecnología de nube pública desplaza al almacenamiento privado debido a su relativa eficiencia. O la nube pública desplazará al almacenamiento privado, o la eficiencia del almacenamiento privado aumentará a través de la competencia con la nube pública a un ritmo consistente con el de la adopción de la nube pública. Por ejemplo, una vez que se logre la adopción 100% de la nube pública en cada país, FTI asumió que se logrará la reducción total del 88% en las emisiones de carbono. Aunque 451 Research encuesta empresas y centros de datos de EE. UU., debido a que la intensidad de

las emisiones de la generación de electricidad es comparable o menor que la de EE. UU. para todos los países incluidos en este estudio,<sup>247</sup> FTI consideró conservadora la estimación estadounidense en este contexto.

---

<sup>247</sup>World Bank. “Emisiones de CO2 procedentes de la producción de electricidad y calor, total (% de la quema total de combustible) – Colombia, Chile, Estados Unidos, México, Argentina, Perú”.  
<https://data.worldbank.org/indicator/EN.CO2.ETOT.ZS?end=2014&locations=CO-CL-US-MX-AR-PE&start=1971>. Consultado el 6 de junio de 2023.

## Referencias

- Alhomdy, Sharaf, Fursan Thabit, Fua'ad Hasan Abdulrazzak, and Anandakumar Haldorai. 2021. "The role of cloud computing technology: A savior to fight the lockdown in COVID-19 crisis, the benefits, characteristics and applications." *International Journal of Intelligent Networks* 166-174.  
<https://doi.org/10.1016%2Fj.ijin.2021.08.001>.
- Ammachci, Narayan. 2023. Peru Plans Expansive Broadband Network to Close Digital Gap. July 6.  
<https://nearshoreamericas.com/peru-plans-expansive-broadband-network-to-close-digital-gap/#:~:text=Peru%20plans%20to%20build%20a,%2C%20Tumbes%2C%20Piura%20and%20Loreto>.
- Aquino, Marco. 2023. *Peru to spend more than \$1 bln on climate plan, mitigate El Niño*. March 23.  
<https://www.reuters.com/business/environment/peru-spend-more-than-1-bln-climate-plan-mitigate-el-nio-2023-03-24/>
- Presidencia argentina. 2021. "Actualización de la meta de emisiones netas de Argentina al 2030." *United Nations Nationally Determined Contributions Registry*. October. Consultado Julio 11, 2023.  
<https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-05/Actualización%20meta%20de%20emisiones%202030.pdf>.
- Bizo, Daniel. 2019. *The Carbon Reduction Opportunity of Moving to Amazon Web Services*. White Paper, 451 Research. Consultado Junio 6, 2023.  
<https://d39w7f4ix9f5s9.cloudfront.net/e3/79/42bf75c94c279c67d777f002051f/carbon-reduction-opportunity-of-moving-to-aws.pdf>.
- Bloom, Nicholas y Pierri, Nicola. 2018. "Research: Cloud Computing Is Helping Smaller, Newer Firms Compete." *Harvard Business Review*.
- CCAC Secretariat. 2023. *Uruguay reduces livestock emissions while increasing productivity in a CCAC-supported pilot project*. March 30. <https://www.ccacoalition.org/en/news/uruguay-reduces-livestock-emissions-while-increasing-productivity-ccac-supported-pilot-project> .
- Chapel, Jay. 2020. *Do the Big Three Cloud Providers Care about Renewable Energy & Green Computing?*. February 13. Consultado Junio 6, 2023. <https://mytechdecisions.com/facility/cloud-providers-green-computing/>.
- Chile registers its best fiscal performance in the last 10 years. 2023. *InvestChile*. Febrero 1.  
<https://blog.investchile.gob.cl/chile-fiscal-performance>.
- Cholakian Herrera, Lucia, and Forencia Pagola. 2022. *Uruguay is plotting to poach Argentina's tech sector*. December 8. <https://restofworld.org/2022/uruguay-tech-migrants-argentina/>.
- Climate Action Tracker. 2022. *Chile: Country Summary*. November 4. Consultado Julio 13, 2023.  
<https://climateactiontracker.org/countries/chile/>.
- Corfo. n.d. *Start-UP Chile; Our Impact*. Consultado July 11, 2023. <https://startupchile.org/en/our-impact/>.
- Doms, Mark, and Ethan Lewis. 2006. "Labor Supply and Personal Computer Adoption." *Federal Reserve Bank of San Francisco Working Papers*. <https://www.frbsf.org/economic-research/publications/working-papers/2006/18/>.

- Economic Commission for Latin America and the Caribbean. 2021. "Digital technologies for a new future." Santiago. [www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46817/S2000960\\_en.pdf](http://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46817/S2000960_en.pdf) .
- Eurostat. n.d. *Eurostat Digital Economy and Society Database*. Consultado Junio 6, 2023. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ISOC\\_CICCE\\_USE?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ISOC_CICCE_USE?lang=en).
- Eurostat. n.d. *Cloud computing services by NACE Rev.2 activity*. Consultado Junio 6, 2023. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ISOC\\_CICCE\\_USEN2?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/view/ISOC_CICCE_USEN2?lang=en).
- Fernandex, Viviana. 2021. "Copper Mining in Chile and its regional employment linkages." *Resources Policy* 70. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.03.017> .
- Gal, Peter, Giuseppe Nicoletti, Theodore Renault, Stephane Sorbe, and Christina Timiliotis. 2019. "Digitalisation and productivity: In search of the holy grail – Firm-level empirical evidence from EU countries." *OECD Economics Department*. [https://read.oecd-ilibrary.org/economics/digitalisation-and-productivity-in-search-of-the-holy-grail-firm-level-empirical-evidence-from-eu-countries\\_5080f4b6-en](https://read.oecd-ilibrary.org/economics/digitalisation-and-productivity-in-search-of-the-holy-grail-firm-level-empirical-evidence-from-eu-countries_5080f4b6-en).
- Galan, Santiago Pinzon, and Natalia Orozco Naranjo. 2017. "Encuesta de Transformacion Digital 2017." <https://www.andi.com.co/Uploads/Encuesta%20Transformaci%C3%B3n%20Digital%20ANDI.pdf>.
- Gobierno de Argentina. 2022. "Estrategia de desarrollo resiliente con bajas emisiones a largo plazo a 2050." <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Estrategia%20de%20desarrollo%20resiliente%20con%20bajas%20emisiones%20a%20largo%20plazo%20a%202050.pdf>.
- Government of Chile. 2020. "Chile's Nationally Determined Contribution." *Government Report*. Consultado July 11, 2023. <http://blog.sciencenet.cn/home.php?mod=space&uid=448901&do=blog&id=1227033>.
- Gobierno de Colombia. 2020. "Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)." <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>.
- Gobierno de Colombia. 2022. *Decree 338 of 2022*. March 8. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=181866>.
- Gobierno de Colombia. 2016. *Law 1819 of 2016*. Diciembre 29. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=79140>.
- Gobierno de Colombia. n.d. "Law 1955 of 2019." <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=93970>.
- Gobierno de México. 2022. "Contribución Determinada a nivel Nacional. Actualización 2022." [https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-11/Mexico\\_NDC\\_UNFCCC\\_update2022\\_FINAL.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-11/Mexico_NDC_UNFCCC_update2022_FINAL.pdf).
- Gobierno de México. n.d. *Internet para Todos*. <https://www.gob.mx/internetparatodos>.
- Gobierno de México. 2017. *National Cybersecurity Strategy*. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/399655/ENCS.ENG.final.pdf>.
- Gobierno del Perú. n.d. *CONTRIBUCIONES DETERMINADAS A NIVEL NACIONAL DEL PERÚ*. <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/Reporte%20de%20Actualizacio%CC%81n%20de%20las%20NDC%20del%20Peru%CC%81.pdf>.

- Government of Uruguay. 2022. *Segunda Contribución Determinada a nivel Nacional*. Diciembre. <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-12/Uruguay%20Segunda%20CDN.pdf>
- Hauser, W. Kurt, and David Ranson. 2008. *Hauser's Law*. October 12. Consultado Junio 6, 2023. <https://www.hoover.org/research/hausers-law>.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (a través del Banco Mundial). n.d. *Share of population using the Internet*. Consultado Junio 6, 2023. <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0037712/World-Development-Indicators>.
- International Telecommunication Union. 2020. "Greenhouse gas emissions trajectories for the information and communication technology sector compatible with the UNFCCC Paris Agreement." Consultado Junio 6, 2023. <https://www.itu.int/rec/T-REC-L.1470-202001-I/en>.
- International Trade Administration. 2022. *Chile — County Commercial Guide*. Septiembre 30. Consultado Junio 28, 2023. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/chile-information-technologies>.
- Administración del Comercio Internacional. n.d. *Colombia — Country Commercial Guide*. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/colombia-information-and-communication-technology-ict>
- Kamiya, George. 2022. *Data Centres and Data Transmission Networks*. Septiembre. <https://www.iea.org/reports/data-centres-and-data-transmission-networks>.
- Lloyds Bank. 2023. *The economic context of Colombia*. Junio. <https://www.lloydsbanktrade.com/en/market-potential/colombia/economical-context>.
- Mander, Benedict. 2021. *Uruguay's tech scene nears critical mass*. Abril 29. <https://www.ft.com/content/40dafb4e-51ed-499c-8613-004f698e1c14>.
- Masanet, Eric, Arman Shehabi, Nuoa Lei, Sarah Smith, and Jonathan Koomey. 2020. "Recalibrating global data center energy-use estimates." *Science* 984-986.
- Medina, Oscar. 2023. *Colombia lifts target for debt sales in new financial plan*. Junio 14. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-06-14/colombia-lifts-fiscal-gap-forecast-on-slower-growth-cheaper-oil>.
- Embajada de México. n.d. *Overview of the Mexican Economy*. <https://embamex.sre.gob.mx/filipinas/index.php/negocios-y-comercio/overviewmexicaneconomy>.
- Mexico Daily Post. 2022. *AMLO claims that the lack of satellites slows down his internet project*. May 3. <https://mexicodailypost.com/2022/05/03/amlo-claims-that-the-lack-of-satellites-slows-down-his-internet-project/>.
- MIT Technology Review Insights. 2022. *Global Cloud Ecosystem Index 2022*. MIT Technology Review Insights. Consultado Julio 11, 2023. <https://www.technologyreview.com/2022/04/25/1051115/global-cloud-ecosystem-index-2022/>.

- O'Boyle, Brendan, Henry Romero, and Carlos Carrillo. 2023. *Mexico City's thirst for water lays bare inequalities, changing climate*. April 27. <https://www.reuters.com/world/americas/mexico-citys-thirst-water-lays-bare-inequalities-changing-climate-2023-04-27/>.
- OCDE. n.d. *2021 Input-Output Tables*. Consultado Junio 6, 2023. [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS\\_2021](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=IOTS_2021).
- OCDE. 2018. *Digital Government Review of Colombia: Towards a Citizen-Driven Public Sector*. París OECD Publishing. Consultado 2023.
- OCDE. n.d. *Global Revenue Statistics Database*. Consultado Junio 6, 2023. <https://www.compareyourcountry.org/tax-revenues/>.
- OCDE. 2021. "Argentina." *OECD Economic Outlook*. [https://www.oecd-ilibrary.org/sites/66c5ac2c-en/1/3/2/1/index.html?itemId=/content/publication/66c5ac2c-en&\\_csp\\_=9b4ecb1aafc11518f34da944ee244a5b&itemIGO=oecd&itemContentType=book](https://www.oecd-ilibrary.org/sites/66c5ac2c-en/1/3/2/1/index.html?itemId=/content/publication/66c5ac2c-en&_csp_=9b4ecb1aafc11518f34da944ee244a5b&itemIGO=oecd&itemContentType=book).
- Ministerio de Educación del Perú. n.d. *Cierre de Brecha Digital*. Consultado 2023. <https://cierrebrechadigital.aprendoencasa.pe/>.
- Psetizki, Verónica. 2009. *Laptop for every pupil in Uruguay*. Octubre 16. <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8309583.stm>.
- Republic of Colombia. 2020. "Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)." United Nations Nationally Determined Contributions Registry. Consultado Julio 11, 2023. <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/NDC%20actualizada%20de%20Colombia.pdf>.
- Rogers, Everett. 1962. *Diffusion of Innovations*. NY: The Free Press of Glencoe, NY.
- Rosen, Noah. 2021. *U.S.-Southern Cone: Looking at Relations Through a Different Optic*. Junio 25. Consultado Junio 29, 2023. <https://aulablog.net/2021/06/25/u-s-southern-cone-looking-at-relations-through-a-different-optic/>.
- Santander. 2023. "Chile: Economic and political outline". Junio. <https://santandertrade.com/en/portal/analyse-markets/chile/economic-political-outline>.
- Santander. n.d. *Argentina: Economic and political outline*. <https://santandertrade.com/en/portal/analyse-markets/argentina/economic-political-outline>.
- Sarmiento, Tomas. 2023. *Latin American multichannel, broadband, 5G markets: 2023 outlook*. Abril 13. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/latin-american-multichannel-broadband-5g-markets-2023-outlook>.
- Schweizer, Pedro, and Dan Thompson. 2022. *Latin America home to 10 new cloud regions since onset of COVID-19 pandemic*. 22 de noviembre. Consultado el 28 de junio de 2023. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/research/latin-america-home-to-10-new-cloud-regions-since-onset-of-covid19-pandemic>.
- Schwieterman, Joseph, and Lauren Fischer. 2017. "The S-Curve of Technological Adoption: Mobile Communication Devices on Commuter Trains in the Chicago Region, 2010-2015." *Journal of Public*

- Transportation* 20 (2): 1-18. [https://www.researchgate.net/publication/317288370\\_The\\_S-Curve\\_of\\_Technological\\_Adoption\\_Mobile\\_Communication\\_Devices\\_on\\_Commuter\\_Trains\\_in\\_the\\_Chicago\\_Region\\_2010-2015](https://www.researchgate.net/publication/317288370_The_S-Curve_of_Technological_Adoption_Mobile_Communication_Devices_on_Commuter_Trains_in_the_Chicago_Region_2010-2015).
- Selman, Carla, Johanna Marris, and Veronica Retamales Burford. 2023. "Chile and Peru's copper for energy transition". April 18. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/mi/research-analysis/chile-peru-copper-for-energy-transition-challenges.html>.
- Statista. 2023. *Uruguay: Share of economic sectors in gross domestic product (GDP) from 2011 to 2021*. <https://www.statista.com/statistics/439941/share-of-economic-sectors-in-the-gdp-in-uruguay/>.
- Chad Syverson. 2011. "What Determines Productivity?" *Journal of Economic Literature* 326-65. <https://doi.org/10.1257/jel.49.2.326>.
- Tang, Shuling. n.d. *History of the Automobile: Ownership per Household in U.S.* [https://en.wikibooks.org/wiki/Transportation\\_Deployment\\_Casebook/History\\_of\\_the\\_Automobile:\\_Ownership\\_per\\_Household\\_in\\_U.S.](https://en.wikibooks.org/wiki/Transportation_Deployment_Casebook/History_of_the_Automobile:_Ownership_per_Household_in_U.S.)
- Teilur. 2023. *Hire Tech Talent in Argentina*. Consultado July 11, 2023. <https://www.teilur.com/insights/hire-tech-talent-in-argentina>.
- Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU. n.d. *Productivity 101*. Consultado Julio 11, 2023. <https://www.bls.gov/k12/productivity-101/content/what-is-productivity/what-is-multifactor-productivity.htm>.
- Censo de EE. UU. n.d. *Top Trading Partners - January 2017*. <https://www.census.gov/foreign-trade/statistics/highlights/toppartners.html>.
- Censo de EE. UU. n.d. *Top Trading Partners - January 2017*. <https://www.census.gov/foreign-trade/statistics/highlights/toppartners.html>.
- U.S. Department of Commerce. 2022. *Argentina - Country Commercial Guide: Information and Communications Technology*. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/argentina-information-and-communications-technology>
- U.S. Department of Commerce. 2022. *Chile - Country Commercial Guide; Mining*. Septiembre 30. Consultado July 11, 2023. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/chile-mining>.
- Universidad de Wisconsin-Madison. n.d. *IMPLAN Methodology*. Consultado Junio 6, 2023. <http://reic.uwcc.wisc.edu/implan/>.
- Uruguay XXI. 2023. "Sector TIC en Uruguay." <https://www.uruguayxxi.gub.uy/uploads/informacion/96fda4c3a9aa8b6c39b029e9ca31e30247250313.pdf>.
- Villegas, Natalia Ramos and Alexander. 2022. "Chile announces unprecedented water rationing plan as drought enters 13th year." *Reuters*. April 12. Consultado July 11, 2023. <https://www.reuters.com/business/environment/chile-announces-unprecedented-water-rationing-plan-drought-enters-13th-year-2022-04-11/>.

- Watts, Jonathan. 2015. Uruguay makes dramatic shift to nearly 95% electricity from clean energy. December 3. <https://www.theguardian.com/environment/2015/dec/03/uruguay-makes-dramatic-shift-to-nearly-95-clean-energy>.
- Wei, Yi, and M. Brian Blake. 2010. "Service-Oriented Computing and Cloud Computing: Challenges and Opportunities." *IEEE Internet Computing* 72-75. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5617062>.
- World Bank. 2023. *Argentina: Visión de Conjunto* <https://www.worldbank.org/en/country/argentina/overview#1>
- World Bank . 2014. *CO2 emissions from electricity and heat production, total (% of total fuel combustion) - Colombia, Chile, United States, Mexico, Argentina, Peru*. Consultado Junio 6, 2023. <https://data.worldbank.org/indicator/EN.CO2.ETOT.ZS?end=2014&locations=CO-CL-US-MX-AR-PE&start=1971>.
- World Bank . 2022. *Colombia: Leading the Path to Sustainability in Latin America*. Septiembre 7. <https://www.worldbank.org/en/news/feature/2022/08/31/colombia-leading-the-path-to-sustainability-in-latin-america>.
- World Bank . 2022. "Country Climate and Development Report: Argentina."The World Bank. Noviembre. Consultado July 11, 2023. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/a8aee1b8-819c-5f13-98f2-b7cbc99e6edc/content>.
- World Bank . n.d. *GDP per capita (current US\$) — Argentina, Chile, Colombia, Mexico, Peru, Uruguay*. Consultado Junio 6, 2023. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?locations=AR-CL-CO-MX-PE-UY>.
- Zabaloz, Garcia and Iglesias Rodriguez, Enrique. 2018. *Cloud Computing: Opportunities and Challenges for Sustainable Economic Development in Latin America and the Caribbean*. New York, NY: Banco Interamericano de Desarrollo.