



El potencial de la inversión en infraestructura para impulsar el empleo en América Latina y el Caribe

Cinthya Pastor
Maria Eugenia Rivas
Juan Pablo Brichetti
Julian Dorr
Tomás Serebrisky

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

El potencial de la inversión en infraestructura para impulsar el empleo en América Latina y el Caribe /
Cinthya Pastor, María Eugenia Rivas, Juan Pablo Brichetti, Julian Dorr, Tomás Serebrisky.
p. cm. — (Monografía del BID ; 845)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Infrastructure (Economics)-Latin America-Finance. 2. Infrastructure (Economics)-Caribbean Area-Finance. 3. Labor supply-Latin America. 4. Labor supply-Caribbean Area. 5. Job creation-Latin America. 6. Job creation-Caribbean Area. I. Pastor, Cinthya. II. Rivas, María Eugenia. III. Brichetti, Juan Pablo. IV. Dorr, Julian. V. Serebrisky, Tomás. VI. Banco Interamericano de Desarrollo. Sector de Infraestructura y Energía. VII. Serie.

IDB-MG-845

Códigos JEL: H54, O20, I30, J20

Palabras Clave: Inversión en Infraestructura, Empleo, Coronavirus, Recuperación económica

Diseño gráfico: Valeria Bernal Carvajal

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Contenido

Abstract	4
Antecedentes.....	5
Revisión de la literatura	8
Metodología	14
Análisis de datos y resultados.....	17
Consideraciones finales	22
Referencias	23



Abstract

La inversión en infraestructura tiene múltiples canales por los cuales afecta la calidad de vida de los ciudadanos, la productividad de las empresas y la eficiencia de la economía en general. Su impacto específico en la creación de empleo es especialmente relevante debido a su vinculación con los objetivos de política de creación de actividad económica local, incremento de ingreso de las poblaciones vulnerables y la reducción de desigualdad. Si bien la cuantificación del empleo generado por la inversión en infraestructura resulta una variable relevante para la política pública, es escasa la literatura que aborda la temática, en particular en la región. A partir de una muestra de proyectos de inversión en los sectores de agua y saneamiento, energía y transporte, se obtuvo que una inversión de US\$ 1.000 millones se asocia a la generación de 35 mil empleos directos en América Latina y el Caribe. El cálculo del empleo generado en obras de infraestructura varía mucho de acuerdo con su escala. Así, cuando solamente se consideran proyectos con una inversión de más de 1 millón de dólares la creación de empleo es menor (13 mil empleos directos por US\$ 1.000 millones de inversión).



Antecedentes

La inversión en infraestructura tiene múltiples canales por los cuales afecta la calidad de vida de los ciudadanos, la productividad de las empresas y la eficiencia de la economía en general. La medición de estos impactos cuenta con una larga tradición en la literatura académica, en la que se han estimado los más diversos aspectos afectados por este tipo de inversiones, incluyendo desde el desarrollo económico hasta sus efectos sobre la desigualdad de los ingresos y su uso como herramienta para reducir la pobreza¹. Desde una perspectiva de los tomadores de decisión estas líneas de investigación son informativas para resolver preguntas cruciales para todos los gobiernos: ¿Cuánto es necesario invertir en infraestructura? ¿En qué tipo de infraestructura se debe invertir? ¿Cuáles son los momentos y condiciones más propicias para realizar estas inversiones?

Si bien todas las dimensiones afectadas por la inversión en infraestructura tienen su propio peso a la hora de resolver estas interrogantes, hay un impacto que es particularmente sensible a los oídos de los hacedores de política: ¿Cuántos empleos genera la inversión en infraestructura? Esto no es casual; la creación de empleo es uno de los canales más directos por los cuales la inversión en infraestructura afecta a objetivos comunes de política como pueden ser la creación de actividad económica local, el incremento de ingresos de las poblaciones vulnerables y la reducción de la desigualdad. Adicionalmente, la creación de empleo es fácilmente identificable para los votantes y por ello políticamente redituable.

La creación de empleo vinculada a la inversión en infraestructura será una variable particularmente sensible durante la etapa de la recuperación económica post COVID-19. La pandemia dejará secuelas en América Latina y el Caribe, exacerbando los conflictos sociales, limitando el espacio fiscal necesario para financiar políticas públicas y aumentando el desempleo a niveles inéditos en la historia reciente de la región. En

1. Ver Banco Mundial (2020) para una descripción detallada de esta literatura en sus diversos aspectos y sobre las brechas de conocimiento actuales.



este sentido, encontrar las políticas públicas de mayor impacto para atacar los nuevos desafíos que el COVID-19 dejará será crucial para determinar la efectividad de la respuesta de los gobiernos para fomentar un desarrollo económico sostenible.

La necesidad de construir mejor infraestructura (*"build back better"*) para alentar un crecimiento social y ambientalmente sostenible ha sido un concepto que ha ganado creciente consenso desde su lanzamiento por las Naciones Unidas en 2015. Sin embargo, la imperiosa necesidad de impulsar la recuperación económica post COVID-19 ha consolidado y ampliado el apoyo a estos lineamientos tanto desde el punto de vista académico (Hepburn et al, 2020) así como de un punto de vista operativo que abarca desde bancos multilaterales de crédito (Banco Mundial, 2020; Banco Asiático de Desarrollo, 2020; Fondo Monetario Internacional, 2020) y organismos multilaterales (Naciones Unidas, 2020; IEA, 2020) hasta gobiernos locales (C40 Cities, 2020) y distintos actores del sector privado (DCED, 2020; McKinsey 2020).

Es esperable entonces que las políticas de recuperación incluyan un impulso sobre la inversión en infraestructura y que éste tenga su correlato en un incremento en los empleos vinculados. Sin embargo, a la hora de evaluar los posibles impactos sobre la creación de empleos en América Latina y el Caribe, la evidencia disponible en la literatura es escasa y en muchos casos desactualizada. ¿Por qué una variable tan importante para la toma de decisiones y la asignación de presupuestos, como lo es la creación del empleo vinculada a la inversión, tiene relativamente poca cobertura en la literatura especializada? Los motivos son múltiples, pero existen tres principales limitantes para la realización de este tipo de estudios.

En primer lugar, la infraestructura no es un bien homogéneo; para evaluar los impactos sobre el empleo importan las especificidades, es decir a qué tipo de inversión en infraestructura (un puente, una planta de generación eléctrica, caminos, una planta de tratamiento de agua) nos referimos, y el lugar y circunstancias en el que se realiza la inversión. En consecuencia, la mayoría de las estimaciones existentes son específicas para algún sector y muchas veces específicas para algún proyecto, lo que dificulta su extrapolación y generalización como un valor guía para las políticas públicas.

En segundo lugar, las formas de construir infraestructura son variadas; para construir una misma infraestructura se pueden utilizar diversas combinaciones de trabajo y de bienes de capital, en función de las tecnologías disponibles, los requerimientos del proyecto y de los precios relativos entre los distintos factores de producción. En consecuencia, medir cuanto empleo genera incluso



un mismo tipo de proyecto puede volverse difícil de extrapolar, limitando a su vez la comparabilidad de los resultados.

Finalmente, en tercer lugar, las dificultades para acceder a la información de los ejecutores de las obras de infraestructura de forma directa hacen que muchas veces la estimación del impacto de la inversión sobre la creación de empleo dependa de supuestos sobre el tipo y número de empleos generados, más que de observaciones directas (reflejada en informes de acceso público) sobre lo que sucede efectivamente en las obras.

Esta nota contribuye a saldar esta brecha de conocimiento en la región, utilizando una de las ventajas comparativas que el BID tiene para realizar estimaciones sobre la creación de empleo en infraestructura, que es el acceso y contacto directo con los órganos ejecutores de obras de los proyectos que financia en la región. De esta manera, se logra recabar de primera fuente la información sobre empleo generado por la inversión, en una amplia variedad de proyectos de infraestructura. Así, el propósito de la nota no es únicamente encontrar una estimación puntual de empleos creados por monto invertido, si no establecer rangos razonables esperables de acuerdo con la variedad de proyectos en la región.

Esta nota se estructura de la siguiente manera. La primera sección corresponde a la presente introducción. En la segunda sección se realiza una revisión de la literatura existente sobre estimaciones de creación de empleo vinculadas a inversiones en infraestructura. En la tercera sección se explica la metodología utilizada para estimar el empleo creados por la inversión en infraestructura. La cuarta sección muestra los resultados, y la quinta sección presenta las principales conclusiones.

Revisión de la literatura

Si bien la cuantificación del empleo generado por la inversión en infraestructura resulta una variable relevante para la política pública, la literatura que la estima es escasa. La literatura existente se puede organizar de acuerdo a tres contextos que la impulsaron.

En primer lugar, el tema no solo ganó atención, si no que tuvo una significativa importancia política con la crisis financiera de 2007-2008 y los paquetes de recuperación económica resultantes como respuesta a ella. La infraestructura ha desempeñado un papel central en los programas de recuperación a nivel mundial, aunque en diferente grado. Según la OIT (2011), las economías avanzadas se centran generalmente en reducciones de impuestos para la recuperación económica de crisis financieras, mientras que las economías en desarrollo y emergentes se centran en el gasto en infraestructura. Aun así, las economías avanzadas dedicaron proporciones significativas de su estímulo económico al sector de infraestructura frente a dicha crisis (21%). Estados Unidos dedicó casi una cuarta parte de la Ley de Recuperación y Reinversión estadounidense de 2009 al gasto y al crédito fiscal para la infraestructura (Hanak, 2009). Por el lado de las economías emergentes, la proporción de gasto de sus estímulos asignada a infraestructura fue aún mayor (40%) (OIT, 2011). Por ejemplo, Indonesia asignó 76 por ciento de su estímulo total al gasto en infraestructura (OIT, 2011). Posteriormente, varios estudios evaluaron la creación de empleo asociada a estas grandes inversiones en infraestructura con el objetivo de medir la eficacia de los paquetes de estímulos.

En esta línea, Schwartz et al. (2009) estimaron el empleo generado por los planes fiscales en América Latina. Así, utilizaron una composición de proyectos de transporte, electricidad y agua y saneamiento financiados por el Banco Mundial y cuantificaron que una inversión de US\$ 1,000 millones generó 40,000 empleos (directos e indirectos) en América Latina. Ianchovichina et al. (2013) realizaron una estimación similar. En base a sus resultados, una inversión de US\$ 1.000 millones en infraestructura para la región de Oriente Medio y África del Norte podría generar 48,573 empleos directos, indirectos e inducidos en el grupo de países en desarrollo exportadores de petróleo² y 109,236 de empleos directos, indirectos e inducidos en países de dicha región importadores de petróleo³.

2. Argelia, Irán, Iraq, Libia, Siria y Yemen.

3. Yibuti, Egipto, Jordania, Líbano, Marruecos, Túnez y, Cisjordania y Gaza.

Tipología de empleos



Directo: Corresponde a aquellos empleos generados directamente por el proyecto de infraestructura.

Por ejemplo, en la construcción de una carretera, los empleos directos corresponden a todos aquellos que trabajan directamente en la construcción: ingenieros, supervisores, obreros.



Indirecto: Corresponde a aquellos empleos generados indirectamente por el proyecto en otros sectores de la economía, para satisfacer la mayor producción de insumos generados por los encadenamientos productivos. Es decir, comprende todos aquellos empleados indirectamente en la fabricación de materiales y equipos como resultado de la inversión inicial.

Por ejemplo, en la construcción de una carretera, los empleos indirectos corresponden a aquellos involucrados con la producción del hormigón, del acero, del asfalto, de las maquinarias usadas en la construcción, etc.



Inducido: se generan como consecuencia del mayor gasto en la economía generado por los nuevos empleos directos e indirectos. Como consecuencia de estos nuevos empleos en el sector infraestructura, se compran más bienes y servicios. Este aumento de la demanda implica una mayor producción de bienes y servicios en otros sectores, lo que representa un mayor ingreso para las empresas, que a su vez se traduce en nuevos empleos, generando un efecto multiplicador.

Por ejemplo, en la construcción de una carretera, los empleos inducidos corresponden a aquellos generados para una mayor provisión de bienes y servicios en otros sectores de la economía debido al gasto de los empleados directos e indirectos; como meseros, carpinteros, agricultores, vendedores, etc.



En segundo lugar, el interés por estudiar el empleo generado por la inversión en infraestructura surge del contexto de cambio climático dado el potencial de creación de empleo de los proyectos de infraestructura con bajas emisiones de carbono, como las energías renovables, el transporte público o las prácticas de gestión sostenible del agua. Los estudios apuntan a corroborar el discurso en torno a efectos más amplios provenientes de las inversiones en infraestructuras bajas en carbono. Gran parte del debate actual se centra en este tema a la luz de los posibles planes de recuperación verdes que responden a la pandemia de COVID-19. Los planes de recuperación verdes aspiran a combinar el estímulo económico mientras enfrentan los desafíos ambientales. El tema central es hacer frente a la emergencia climática con inversiones como por ejemplo en energías renovables o transporte limpio.

A pesar del amplio interés evidente en el tema, la cantidad de estudios sigue siendo reducida y no existe una metodología uniforme para medir el efecto de las inversiones en infraestructura con baja emisión de carbono en el empleo. Una inconsistencia se deriva de las consideraciones con respecto al tipo de empleo que se genera. Los diferentes enfoques de incluir y definir trabajos directos, indirectos o inducidos, o diferencias a la hora de comparar trabajos en el corto o largo plazo conducen a una variedad de cálculos no uniformes. Lo mismo aplica para los modelos considerados y la recopilación de datos. Se han realizado desde modelos macroeconómicos de insumo-producto con varios escenarios futuros, hasta el análisis de datos empíricos de proyectos de infraestructura construidos (como es el caso en esta nota). Estos factores, junto con las diferencias regionales significativas en los multiplicadores de empleo, conducen a una amplia variedad en los resultados.

Para el caso de energías renovables en Estados Unidos algunos estudios (Garrett-Peltier, 2017; Pollin et al., 2009) analizaron la asociación entre las inversiones en este tipo de infraestructura y la creación de empleo. En base a las cifras del estudio, una inversión de US\$ 1.000 millones en energías renovables podría generar 7,490 empleos directos e indirectos, mientras que en base a los hallazgos de Pollin et al. (2009) se estiman 9,500 empleos creados por la energía eólica y 9,800 por la energía solar para una inversión de US\$ 1.000

millones. Estos números marcan una diferencia significativa en la cantidad de empleos directos e indirectos creados por inversiones en combustibles fósiles que se estiman en aproximadamente en 2,650 (Garrett-Peltier, 2017) y 4,300 (Pollin et al., 2009) para una inversión de US\$ 1.000 millones. Las cifras estimadas para Estados Unidos muestran una tendencia similar a aquellas estimadas por WWF (2020) para Australia, en base a las cuales se estimaron 10,000 trabajos directos creados por una inversión en energía solar de US\$ 1.000 millones.

En tercer lugar, el interés por estudiar el empleo asociado a la inversión en infraestructura surge por parte de los ministerios y agencias sectoriales que promueven la inversión pública y privada en infraestructura, en un afán por informar los impactos de su actividad.

Para el sector de agua y saneamiento en Estados Unidos, Moore et. al (2013) analizaron los empleos directos, indirectos e inducidos asociados a las diferentes actividades en el sector. Así en base a las cifras del estudio, una inversión de US\$ 1.000 millones podría generar 11,910 empleos directos en proyectos de gestión de aguas pluviales, 12,250 de empleos directos en proyectos con fuentes alternativas de suministro de agua y 15,554 empleos directos en proyectos de conservación y eficiencia urbana de agua.

Garrett-Peltier (2011) también estudió el empleo asociado a inversiones en infraestructura vial. Los resultados confirman las conclusiones que las inversiones en infraestructura con bajas emisiones en carbono se asocian a una mayor generación de empleo. En base al estudio, una inversión de US\$ 1.000 millones en infraestructura de caminos sin ciclovías ni infraestructura peatonal podría generar 7,750 empleos directos, indirectos e inducidos; mientras la misma inversión incluyendo ambos componentes podría generar 8,530 empleos.

Como se puede apreciar, no solo las estimaciones sobre el tema son limitadas, sino que, para el caso particular de América Latina y el Caribe, son aún más escasas.

Uno de ellos es el estudio de Schwartz et al. (2009) que ya ha sido mencionado. Los autores estimaron que una inversión en infraestructura de US\$ 1,000 millones está asociada a 40,000 empleos directos e indirectos en América Latina.

Parrilla (2017) estimó la generación de empleo por unidad de capacidad instalada de energías renovables incluyendo los empleos en los sectores de energía eólica, energía solar fotovoltaica, energía hidráulica, residuos de biomasa y biocombustibles. El estudio reveló cifras de empleo de referencia basadas en la potencia instalada y no por inversión monetaria.

Recientemente Saget et. al (2020) abordaron el tema desde el punto de vista del enfrentamiento al cambio climático. Los autores crearon simulaciones numéricas de los posibles impactos en los mercados laborales de América Latina y el Caribe, de las estrategias de reducción de emisiones que llevan a cero emisiones netas para 2050. Los resultados muestran que un escenario de descarbonización puede dar lugar a 15 millones de empleos netos más en América Latina y el Caribe para 2030. En el sector de energía, por ejemplo, el empleo relacionado con las energías renovables crece 22% en un escenario de descarbonización en comparación con el escenario de altas emisiones, lo que corresponde a 100.000 puestos de trabajo adicionales. Un nuevo estudio de WRI Brasil y New Climate Economy (2020), también simuló con modelos económicos la asociación entre el empleo y una recuperación económica baja en carbono y resiliente al clima para el caso de Brasil. Según el estudio la recuperación impulsada por la sostenibilidad podría generar un aumento neto de más de 2 millones de puestos de trabajo, en comparación con la trayectoria normal de crecimiento, en Brasil para 2030. Sin embargo, ninguno de estos dos estudios calcula el empleo derivado de un monto específico de inversión en infraestructura en América Latina y el Caribe.



Tabla 1. Resumen de la literatura sobre el vínculo entre inversión en infraestructura y empleo revisada

	Sector	Empleos generados por inversión de US\$ 1.000 millones	Región	Tipo de empleo	Autor
Infraestructura	Energía, transporte, agua y saneamiento y telecomunicaciones	40.000	América Latina y el Caribe	Directo, indirecto	Schwartz et al. (2009)
Infraestructura	Energía, transporte, agua y saneamiento y telecomunicaciones	109.236	Países importadores de petróleo de Oriente Medio y África del Norte	Directo, indirecto e inducido	Ianchovichina et. al (2013)
		48.573	Países en desarrollo exportadores de petróleo de Oriente Medio y África del Norte	Directo, indirecto e inducido	
Agua y saneamiento	Fuentes alternativas de suministro de agua	12.250	Estados Unidos	Directo, indirecto e inducido	Moore et. al (2013)
	Gestión de aguas pluviales	11.910			
	Conservación y eficiencia urbana de agua	15.540			
Energía	Combustibles fósiles (promedio)	2.650	Estados Unidos	Directo e indirecto	Garrett-Peltier, H. (2017)
	Petróleo y Gas	2.200			
	Carbón	3.100			
	Renovables (promedio)	7.490			
	Eólica	7.520			
	Solar	7.240			
	Geotérmica	7.400			
	Hídrica	7.530			
	Eficiencia energética (promedio)	7.718			
	Modernización de hogares y edificios comerciales	7.770			
	Eficiencia energética industrial	7.410			
	Tránsito masivo (90%) y Ferrocarril de carga (10%)	8.930			
Energía	Red inteligente	6.760	Estados Unidos	Directo e indirecto	Pollin et al. (2009)
	Combustibles fósiles (promedio)	4.300			
	Petróleo y Gas	3.700			
	Carbón	4.900			
	Renovables (promedio)	10.567			
	Eólica	9.500			
	Solar	9.800			
	Biomasa	12.400			
	Eficiencia energética	12.233			
	Modernización de edificios	11.900			
Energía	Tránsito masivo y Ferrocarril de carga	15.900	Australia	Directo	WWF (2020)
	Red inteligente	8.900			
Transporte	Buses eléctricos	41.667	Estados Unidos	Directo, indirecto e inducido	Garrett-Peltier (2011)
Transporte	Caminos (sin infraestructura peatonal ni ciclovías)	7.750			
	Caminos con infraestructura peatonal y ciclovías	8.530			
	Infraestructura peatonal	9.910			
Transporte	Ciclovías	11.410			

Fuente: elaboración de los autores.


Metodología

Esta nota busca evaluar la generación de empleo asociada a la inversión en infraestructura. Como se menciona en las secciones anteriores, el tema resulta muy relevante, en particular como instrumento para la recuperación económica post COVID-19. No obstante, las metodologías aplicadas en la literatura del sector resultan complejas debido a la dificultad para observar directamente los datos, las particularidades de cada proyecto de inversión y, por ende, la dificultad de que las estimaciones puedan ser generalizadas para la inversión en cualquier tipo de infraestructura.

Por este motivo, la nota buscó enfrentar esta debilidad mediante la identificación de datos observables de empleo directo generados y la caracterización de las particularidades de la inversión al que estaban asociados, con el objetivo de que puedan generalizarse a circunstancias similares. En este sentido, se explotaron las ventajas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con relación al acceso a una variedad de préstamos de diversos tipos de infraestructura, a la relación directa con las agencias ejecutoras y al elevado rendimiento de cuentas.

Los proyectos de infraestructura financiados por bancos multilaterales de desarrollo ofrecen una oportunidad única para calcular y comparar datos de empleo entre países y sectores, debido a que tienen mejor rendimiento de cuentas que otros proyectos. A lo largo del proceso de suministro de infraestructura, los bancos multilaterales de desarrollo aplican procesos estandarizados para hacer seguimiento de los préstamos y estos deben cumplir con rigurosos requisitos ya que su preparación, implementación y supervisión generalmente están sujetos a estándares superiores a los de los proyectos fondeados por los países.

Pese a estas ventajas, lamentablemente la información sobre empleo generado por proyecto no forma parte de los requerimientos dentro de los planes de propuesta, de monitoreo o de cierre de proyectos. Si bien algunos proyectos presentan estimaciones de generación de empleo esperado, no dejan de ser estimaciones, no se proveen para todos los proyectos y de presentarse, la información no es homogénea entre proyectos; lo cual acarrea nuevamente a



las debilidades que este estudio busca afrontar. Por este motivo, se empleó una técnica de recopilación de datos en base a una encuesta directa a la fuente. Así, se solicitó la información de empleo directo generado a los especialistas del BID y a las agencias ejecutoras de una muestra de proyectos de infraestructura financiados por el BID en América Latina y el Caribe.

La definición de que debiese ser considerado un empleo directo generado presenta dificultades dado que múltiples criterios pueden ser considerados razonables⁴. La aproximación más precisa y homogénea posible para estimar los empleos directos generados está vinculada a la cantidad de horas hombre que las tareas necesarias para materializar la inversión en infraestructura requieren. Sin embargo, utilizar definiciones basadas en las horas hombres utilizadas no resulta viable para una muestra amplia de proyectos debido a la inexistencia de la información. En este sentido, a los fines de este trabajo, se consideraron como empleos generados directos, la sumatoria de los puestos de trabajos únicos⁵ generados durante el ciclo de ejecución del proyecto.

La selección de la muestra de proyectos de inversión en infraestructura abarcó los sectores de energía, transporte, agua y saneamiento. Para ello se realizó un análisis de los proyectos de inversión financiados por el BID en los últimos 10 años y se seleccionó una muestra de préstamos con información sobre contratos concluidos o próximos a concluir con el objetivo de contar con información sobre el total de empleo generado real, en lugar del proyectado. La muestra incluye una variedad de países, coyunturas y ejecutores que permite tener un alto grado de variabilidad en la muestra; en este sentido, el propósito del trabajo no es únicamente encontrar una estimación puntual de empleos creados por monto invertido, si no establecer rangos razonables esperables de acuerdo con la variedad de experiencias pasadas en la región para los tres sectores considerados.

4. Las disyuntivas son múltiples. Algunas de las más relevantes son: como considerar los trabajos a tiempo parcial; las distintas consideraciones posibles si la fuente de trabajo generada es permanente o temporal; aspectos vinculados a la realización de determinadas tareas entre diversas "tecnologías" más o menos trabajo intensivas.

5. Se considera el puesto de trabajo requerido. No se considera la cantidad de empleados que rotaron en ese puesto para cumplimentar con la actividad indicada.

Además de considerarse contratos ejecutados, países, coyunturas y ejecutores para la selección de la muestra de proyectos, también se consideraron diversas tipologías de proyectos de infraestructura. Es decir, se consideraron proyectos de construcción de activos, como de mantenimiento, así como de mejora de servicios de infraestructura. Esto resulta importante, pues la agenda de infraestructura está moviéndose del “concreto” a los “servicios”, con énfasis en cerrar las brechas de acceso que todavía quedan, y sobre todo trabajar mucho más en mejorar la calidad y la asequibilidad de los servicios (BID, 2020).

En base a estos criterios, se construyó una canasta de proyectos de infraestructura para que la selección refleje de manera representativa la cartera de préstamos del BID en infraestructura. Así, en base a la proporción del valor de préstamos otorgados en los últimos 5 años por subsector de infraestructura, el valor de la canasta se compuso por 32% del sector energía, 46% de transporte, y 22% de agua y saneamiento⁶.

Dicha canasta abarca proyectos diversos para cada subsector que van desde mejoras en la eficiencia energética en edificios públicos hasta la construcción de líneas de transmisión eléctrica, desde la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales a la construcción de conexiones domiciliarias de agua potable, y desde la ampliación de aeropuertos al mantenimiento de carreteras rurales.

Una vez identificada la canasta de proyectos de infraestructura a analizar, se distribuyeron cuestionarios a los especialistas del BID y agencias ejecutoras de los proyectos de la muestra. Cabe resaltar que la información brindada por las agencias ejecutoras se dio a nivel contrato; es decir, se brindó la información de empleo directo correspondiente a todos los contratos llevados a cabo en el proyecto, lo cual brindó mayor número de observaciones.

Si bien existen limitaciones en la disponibilidad y cantidad de datos, esta metodología y los resultados son un punto inicial para identificar de manera observable el empleo directo generado por las inversiones en infraestructura en ALC financiadas por el BID. Dado que las estimaciones son en base a información de los contratos de una variedad de proyectos de infraestructura en la región, el objetivo es que los resultados puedan ser usados en estimaciones de empleo bajo circunstancias similares.

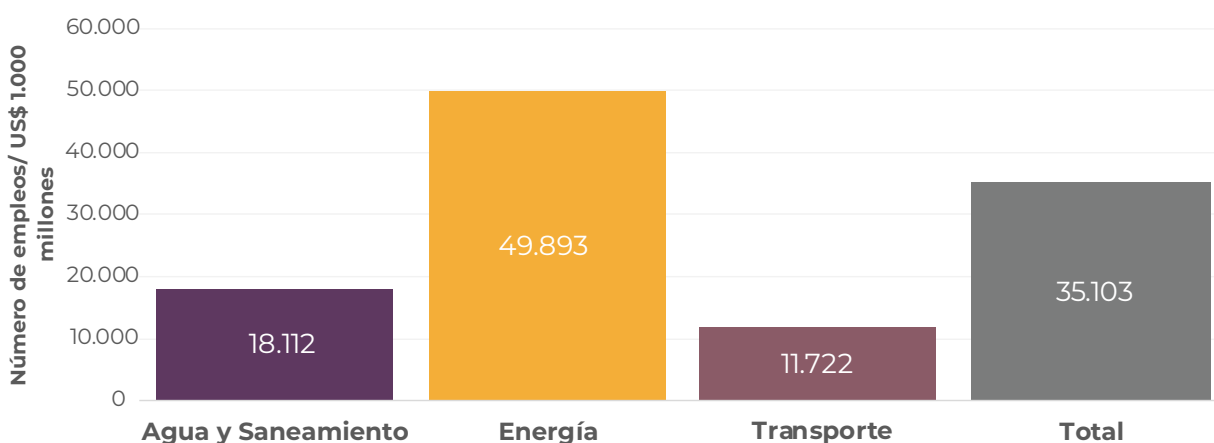
6. La muestra total incluye información de 187 contratos para 24 proyectos de infraestructura del BID (AR-L1195, BA-L1025, BO-L1075, BO-L1076, BO-L1095, BO-L1102, BO-L1186, BR-L1491, , CR-L1049, CR-L1065, EC-L1147, EC-L1160, GY-L1040, GY-L1041, HO-L1102, HO-L1104, HO-L1121, NI-L1097, PR-1145, PR-L1029, PR-L1058, PR-L1060, PR-L1080, PR-L1094) de los subsectores agua y saneamiento, energía y transporte para diversos países de la región.

Análisis de datos y resultados

Los resultados obtenidos confirman que los proyectos de infraestructura son una fuente significativa de empleos directos en la región.

En promedio para el total de la muestra de proyectos de infraestructura analizados, US\$1,000 millones invertidos en la región se asocian a la generación de 35 mil empleos directos. Los resultados por subsector muestran que US\$1,000 millones invertidos en la región en promedio se asocian a la generación de 50 mil empleos directos en el sector energía, 18 mil empleos directos en el sector agua y saneamiento y 12 mil empleos directos en el sector transporte (Figura 1).

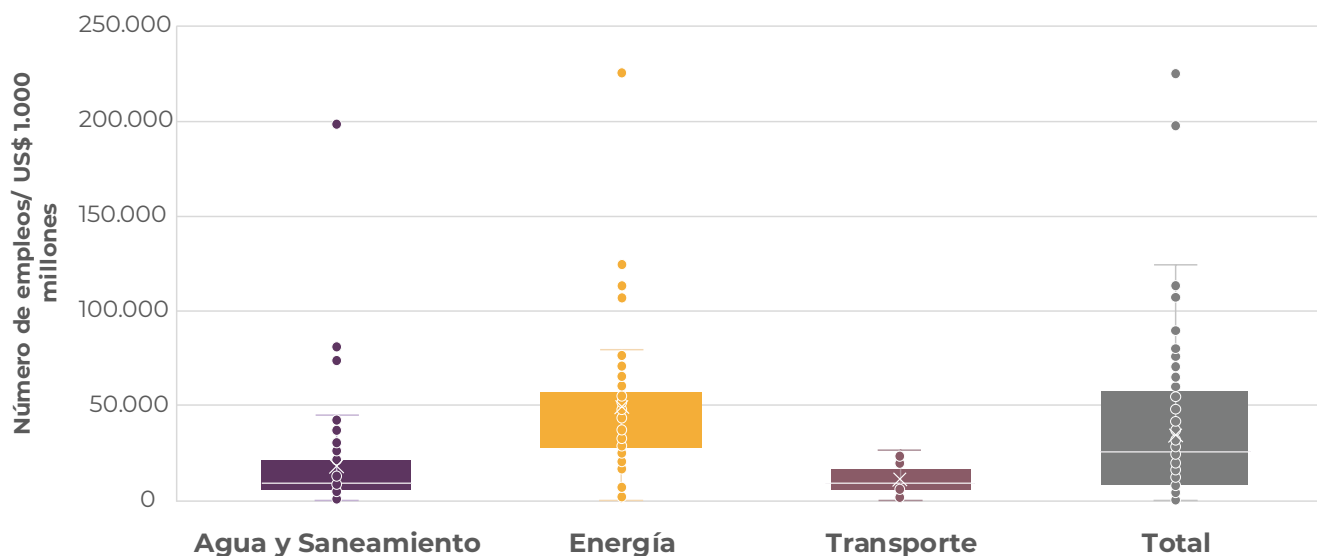
Figura 1. Promedio de empleos directos asociados a la inversión de US\$ 1.000 millones en infraestructura en la región, por sector



Fuente: elaboración de los autores.

Los resultados esconden una variabilidad dentro de cada sector vinculada al tipo de proyecto (Figura 2), pero principalmente a la magnitud de los montos de inversión de los contratos considerados. Las obras de magnitudes más grandes, por economías de escala, requieren menos empleos en términos relativos que las obras más pequeñas. Dicho de otra manera, al considerar el empleo generado por una obra pequeña (menores a medio o un millón de dólares) y expresarlo en empleos equivalentes por cada US\$ 1.000 millones de inversión, la cantidad de empleos total generada será mayor. La diferencia entre el empleo generado por el sector transporte y los otros dos sectores, responde principalmente a que los contratos de transporte considerados en la muestra corresponden en su totalidad, a montos de inversión superiores al millón de dólares, lo que explica una generación de empleo menor en términos relativos.

Figura 2. Dispersión de la generación de empleos directos por proyecto y por sector (expresados en empleos equivalentes por cada US\$ 1.000 millones de inversión)



Fuente: elaboración de los autores.

Nota: Gráfico de caja y bigotes: el largo de la caja representa los rangos intercuartiles (la diferencia entre el primer y tercer cuartiles), la media se presenta como una cruz y la mediana se muestra como la línea media de la caja. Las líneas verticales representan los "bigotes" que señalan variabilidad fuera de los cuartiles superiores e inferiores. Cualquier punto fuera de los bigotes se considera un caso atípico y se representa mediante puntos.

En efecto, al considerar solamente los contratos con valores superiores a un millón de dólares, los resultados varían significativamente. En promedio, para el total de la muestra de contratos con una inversión superior al millón de dólares, una inversión en infraestructura de US\$ 1,000 millones en la región, se asocia a la generación de 13 mil empleos directos. Los resultados por subsector muestran que US\$ 1,000 millones invertidos en la región en promedio se asocian a la generación de 20 mil empleos directos en el sector energía, 9 mil empleos directos en el sector agua y saneamiento y 12 mil empleos directos en el sector transporte (Tabla 2).

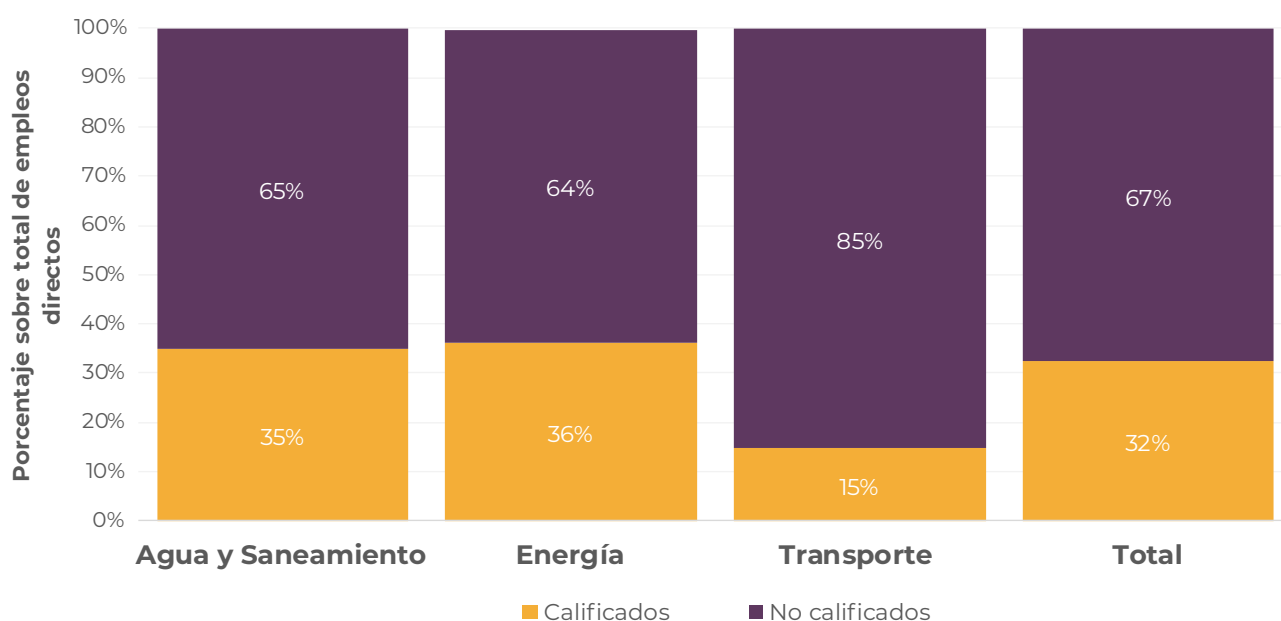
Tabla 2. Promedio de empleos directos asociados a la inversión de US\$ 1.000 millones en infraestructura en la región, por sector y monto de contrato

Inversión (millones de US\$)	Agua y saneamiento	Energía	Transporte	Total
Menor a 0.1	-	103.632	-	103.632
Entre 0.1 y 0.5	57.816	59.873	-	59.813
Entre 0.5 y 1	50.550	39.731	-	44.435
Mayor a 1	9.138	19.989	11.722	12.516
Total	18.112	49.893	11.722	35.103

Fuente: elaboración de los autores.

Con respecto al nivel de calificación del empleo, un tercio de los empleos directos generados por los proyectos de infraestructura analizados en la región, corresponden a empleos calificados (32%). A nivel de subsectores, el 36% de los empleos directos generados por los proyectos de energía analizados corresponden a empleos calificados, mientras que, para los proyectos de agua y saneamiento y transporte, dicho porcentaje se ubica en 35% y 15% respectivamente (Figura 3).

Figura 3. Proporción de empleos calificados y no calificados generados en la región, por sector de infraestructura



Fuente: elaboración de los autores.

El análisis presentado hasta el momento corresponde a los empleos directos asociados con la inversión en infraestructura. No obstante, además del impacto primario de la inversión en el empleo, también hay un efecto secundario y terciario que permite la generación de empleos indirectos e inducidos, respectivamente. La estimación de los empleos indirectos implica conocer los impactos del proyecto en los procesos de fabricación de materiales y equipos, a efectos de determinar las necesidades adicionales de empleo para satisfacer el incremento en la demanda de insumos como consecuencia de la inversión. Estos requerimientos de información dificultan significativamente la estimación de los empleos indirectos, ya que exigen disponer de información detallada sobre los procesos de producción de los insumos. Por su parte, la estimación de empleos inducidos implica la estimación de “multiplicadores” que vinculen los impactos indirectos de las inversiones sobre la actividad económica y estimaciones de la elasticidad de la actividad económica sobre el empleo; la estimación de dichos parámetros es intensiva en información proveniente de las cuentas nacionales, que muchas veces se encuentra desactualizada dificultando la estimación.



A pesar de que la literatura sobre este tema también es limitada, algunos estudios estiman los empleos directos e indirectos e inducidos, lo que permite obtener cómo se relacionan entre ellos. No obstante, los valores presentados tienen amplia variabilidad. De esta manera, es posible identificar que los empleos indirectos asociados a proyectos de infraestructura representan entre 0,4 y 1,8 veces el total de empleos directos generados por los proyectos de infraestructura (Schwartz et al., 2009, Burns y Flaming, 2011 y Garriet-Peltier, 2017). Reconociendo las limitaciones metodológicas, se podría estimar que una inversión de 1,000 millones de dólares en infraestructura podría generar entre 48 y 99 mil empleos totales (directos e indirectos) en América Latina y el Caribe, rango que se ubica entre 17 y 35 mil empleos totales (directos e indirectos) cuando se consideran los contratos con una inversión superior al millón de dólares. Estos resultados se encuentran alineados con las limitadas estimaciones existentes para el sector de infraestructura en ALC, que estiman una generación de 40 mil empleos directos e indirectos por cada US\$ 1,000 millones invertido (Schwartz et al., 2009)⁷.

Por su parte, la literatura estima que los empleos inducidos asociados a proyectos de infraestructura representan aproximadamente 0.4 veces el total de empleos directos más indirectos generados por los proyectos de infraestructura (Burns and Flaming 2011 y Pollin et al. 2009). Esta variabilidad recoge las diferencias entre los distintos sectores de infraestructura, así como también entre los distintos tipos de proyectos. Tomando con cautela el rango presentado, se podría estimar que una inversión de 1,000 millones de dólares en infraestructura podría generar entre 67 y 139 mil empleos totales (directos, indirectos e inducidos) en América Latina y el Caribe, rango que se ubica entre 24 y 49 mil empleos totales (directos, indirectos e inducidos) cuando se consideran los contratos con una inversión superior al millón de dólares.

⁷. Es importante mencionar que la comparación directa de los resultados de Schwartz et al. (2009) con el presente estudio presenta limitaciones debido a diferencias en las muestras seleccionadas y a los períodos de tiempo considerados en ambos estudios.

Consideraciones **finales**

No hay duda del impacto positivo que la inversión en infraestructura tiene sobre los ciudadanos y sobre la economía en general. En particular, la generación de empleo asociada a la inversión en el sector es extremadamente relevante para la política pública, en tanto dialoga con otros objetivos vinculados al fomento de la economía local y a la reducción de la desigualdad y la pobreza. En este sentido, el dimensionamiento de las oportunidades de empleo en la región es clave para la definición de la agenda de infraestructura en América Latina y el Caribe, la cual adquiere mayor relevancia en el marco de la crisis del COVID-19 y la recuperación de las economías post pandemia.

Las estimaciones de empleo obtenidas para el sector de infraestructura en la región deben leerse a la luz de las limitaciones metodológicas. En particular, la forma de cálculo del empleo responde a un criterio práctico que no contempla las variaciones en la intensidad del trabajo como consecuencia de la duración de los contratos. Esto representa una oportunidad para implementar metodologías que permitan recabar datos consistentes sobre empleo, habilitando la comparabilidad entre distintos proyectos y el análisis de las variaciones en el tiempo, así como también contemplar un análisis en detalle de las implicancias de las dimensiones de los contratos en la generación de empleo. Por otro lado, el empleo generado corresponde a la cartera actual de proyectos. El avance hacia una economía de cero emisiones netas, así como la irrupción de nuevas tecnologías en el sector, podrían modificar significativamente las potencialidades de generación de empleo dependiendo de las magnitudes de dichos cambios.

Por último, la importancia del impacto de la inversión en infraestructura en el empleo abre las puertas para desarrollar estudios más exhaustivos que permitan trazar, no solamente la generación de empleo directo como consecuencia de los proyectos de infraestructura, sino también aquellos empleos generados indirectamente por los proyectos en otros sectores de la economía en la región. Desde la perspectiva de América Latina y el Caribe, la investigación del origen del empleo indirecto en la cadena de valor es de particular interés. Las empresas proveedoras de tecnología y equipos suelen ser empresas internacionales, donde el contenido local de la mano de obra puede variar significativamente por componentes de la inversión. Desde una mirada estratégica, el conocimiento sobre el contenido local de un proyecto podría apoyar el desarrollo de capacidades propias en la cadena de valor y con ello, impulsar la generación de empleo.

Referencias

ADB, Banco Asiático de Desarrollo (2020). "6 Ways to Jumpstart a Green Recovery from COVID-19". Artículo disponible at <https://www.adb.org/news/features/6-ways-jumpstart-green-recovery-covid-19>

Banco Mundial (2020). "Proposed Sustainability Checklist for Assessing Economic Recovery Interventions April 2020". Banco Mundial, Washington, DC.

BID, Banco Interamericano de Desarrollo (2020) "De Estructuras a Servicios: El camino a una mejor infraestructura en América Latina y el Caribe". BID, Washington. D.C.

C40 Cities (2020). "Global Mayors COVID-19 Recovery Task Force". C40 Cities Climate Leadership Group, Nueva York, US.

DCED, Donor Committee for Enterprise Development (2020). "Using Private Sector Development to achieve a Green Recovery in the context of the COVID-19 Pandemic". DCED Green Growth Working Group, Mayo 2020.

Ernst, C. and Sarabia, M. (2015). "The role of construction as an employment provider: A world-wide input-output analysis". Employment Working Paper No. 186. Geneva, ILO.

Garrett-Peltier, H. (2011). "Pedestrian and bicycle infrastructure: a national study of employment impacts". Political Economy Research Institute. University of Massachusetts. Amherst.

Garrett-Peltier, H. (2017). "Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model". *Economic Modelling*, 61. 439–447.

Hanak, E. (2009). "State Infrastructure Spending and the Federal Stimulus Package". *National Tax Journal*, 62(3), 573-583.

Hepburn, C., O'Callaghan, B., Stern, N., Stiglitz, J., & Zenghelis, D. (2020). "Will COVID-19 fiscal recovery packages accelerate or retard progress on climate change?". *Oxford Review of Economic Policy*, 36.

Ianchovichina, E., Estache, A., Foucart, R., Garsous, G. y Yepes, T. (2013). "Job Creation through Infrastructure Investment in the Middle East and North Africa". Washington, DC. Banco Mundial.

IEA/IMF, International Energy Agency, International Monetary Fund (2020). "World Energy Outlook Special Report: Sustainable Recovery". International Energy Agency, Paris, Francia.

McKinsey & Company (2020). "How a post-pandemic stimulus can both create jobs and help the climate". Informe. McKinsey and Company, Nueva York, NY. Artículo disponible en <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/how-a-post-pandemic-stimulus-can-both-create-jobs-and-help-the-climate>

Moore, E., Cooley, H., Christian-Smith, J., Donnelly, K., Ongoco, K. y Ford, D. (2013). "Sustainable Water Jobs: A National Assessment of Water-Related Green Job Opportunities". Pacific Institute. Oakland.

Naciones Unidas, Secretaría General (2020). "Six climate-related actions to shape the recovery". Naciones Unidas, Nueva York, US.

OIT, Organización Internacional del Trabajo e Instituto Internacional de Estudios Laborales (2011). "A review of global fiscal stimulus". EC-IILS Joint Discussion Paper Series No. 5.

Parrilla, S. (2017). "Uruguay: Empleos verdes en el sector de las energías renovables". Organización Internacional del Trabajo. Santiago de Chile.

Pinheiro, B., Genin, C., Feltran-Barbieri, R., Romeiro, V., Barros, A., Bassi, A., Lucena, A., Luiz Andrade, A., Szklo, A., Cunha, B., da Silva, F., Angelkorte, G., Feres, J., Garrido, L., Garaffa, R., Studart, R., Schaeffer, R. y Keneally, S. (2020). "Uma nova economia para uma nova era: elementos para a construção de uma economia mais eficiente e resiliente para o Brasil". World Resource Institute Brasil and The New Climate Economy.

Pollin, R., Heintz, J. y Garrett-Peltier, H. (2009). "The Economic Benefits of Investing in Clean Energy". Department of Economics and Political Economy Research Institute (PERI). University of Massachusetts. Amherst.

Saget, C., Vogt-Schilb, A. y Luu, T. (2020). "El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe". Banco Interamericano de Desarrollo y Organización Internacional del Trabajo, Washington D.C. y Ginebra.

Schwartz, J., Andres, L. and Dragoiu, G. (2009). "Crisis in Latin America: Infrastructure Investment, Employment and the Expectations of Stimulus". Washington, DC, Banco Mundial.

Sekaran, U. (2003). "Research methods for business: A skill-building approach". 4th edition ed. s.l.: John Wiley & Sons, Inc.

WWF, World Wildlife Fund (2020). "Delivering economic stimulus through renewables". Sydney.

