

Transición y seguridad energética: retos y oportunidades en ALC



**Las opiniones en esta presentación y durante su exposición son del autor y no pueden ser atribuidas al Banco Interamericano de Desarrollo o su Directorio Ejecutivo*

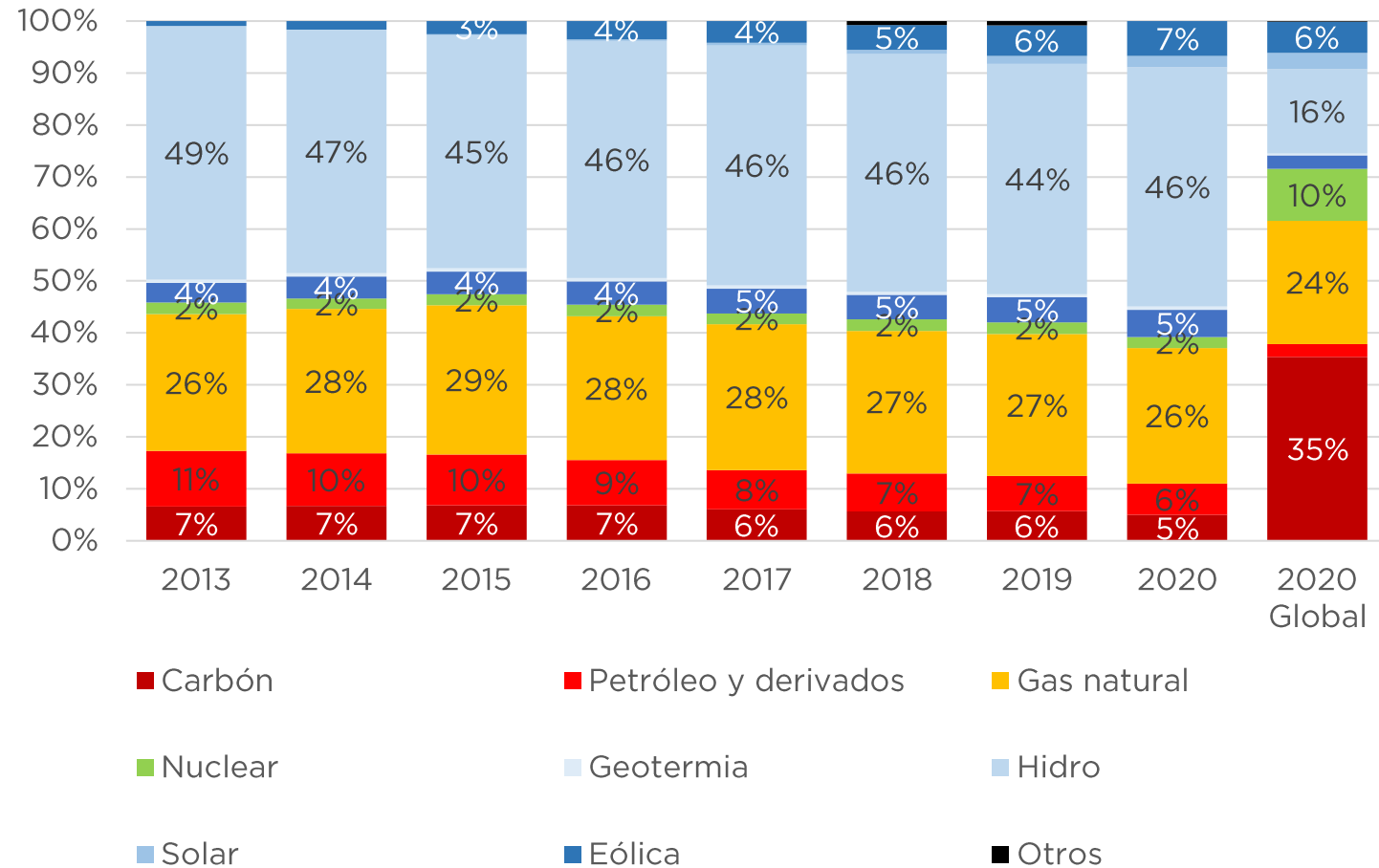
Panorama actual de la transición en LAC

Generación eléctrica renovable va en aumento

- La generación eléctrica en ALC a partir de renovables ha **crecido de 53 a 61% desde 2013**, impulsado por un crecimiento acelerado de generación eólica y solar.
- Esta ha **reemplazado fuentes fósiles** como derivados del petróleo y carbón. La participación del gas natural ha variado entre 26 y 29%.
- A nivel **global**, la generación **renovable es 28%** del total y los combustibles **fósiles son 62%**

Fuente: Elaboración propia datos de la Agencia Internacional de Energía

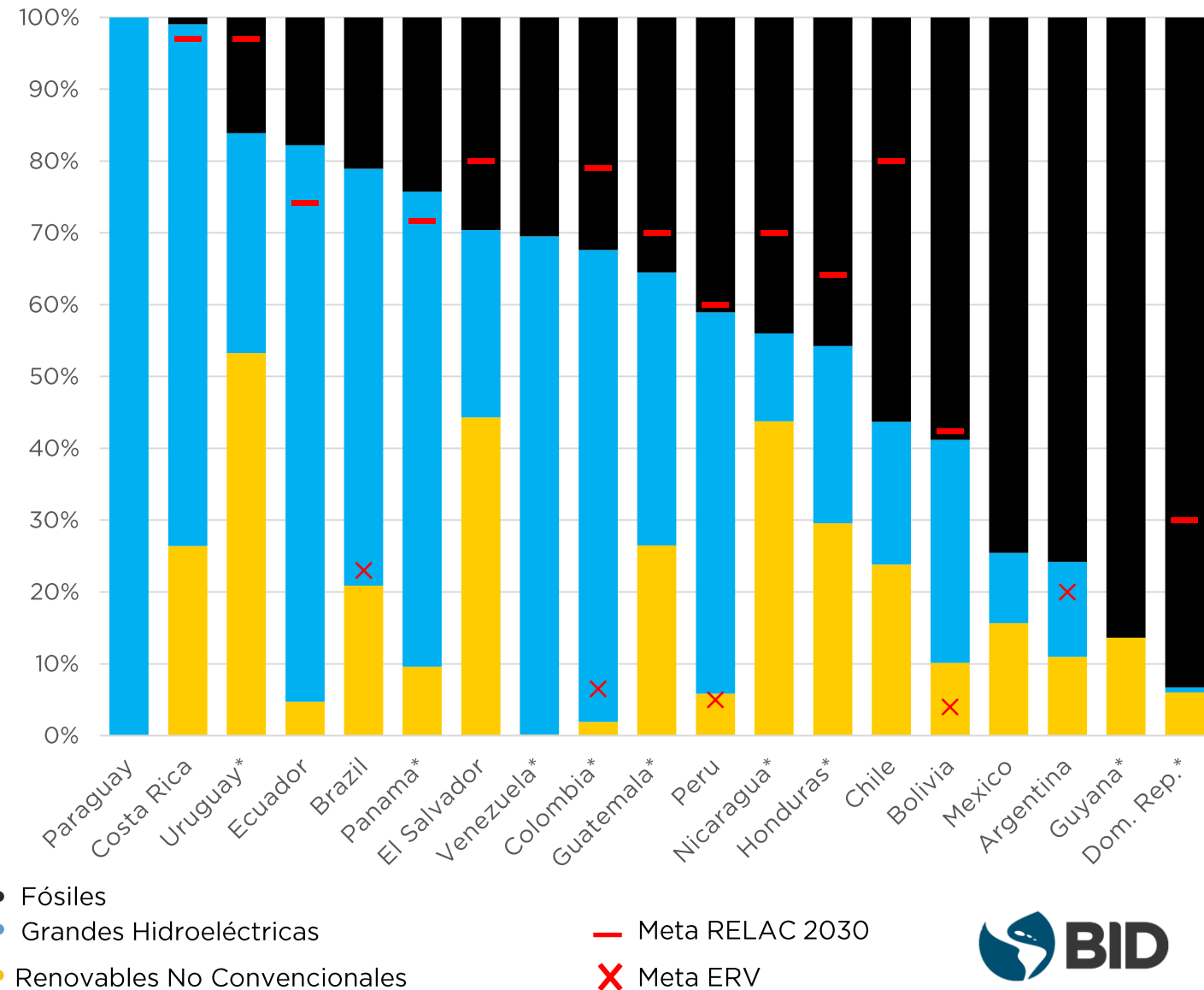
Generación eléctrica por fuente en ALC



Existe una gran diversidad de matrices

Si bien en promedio la región tiene una matriz eléctrica relativamente limpia, existe una gran diversidad en las fuentes de electricidad de los distintos países.

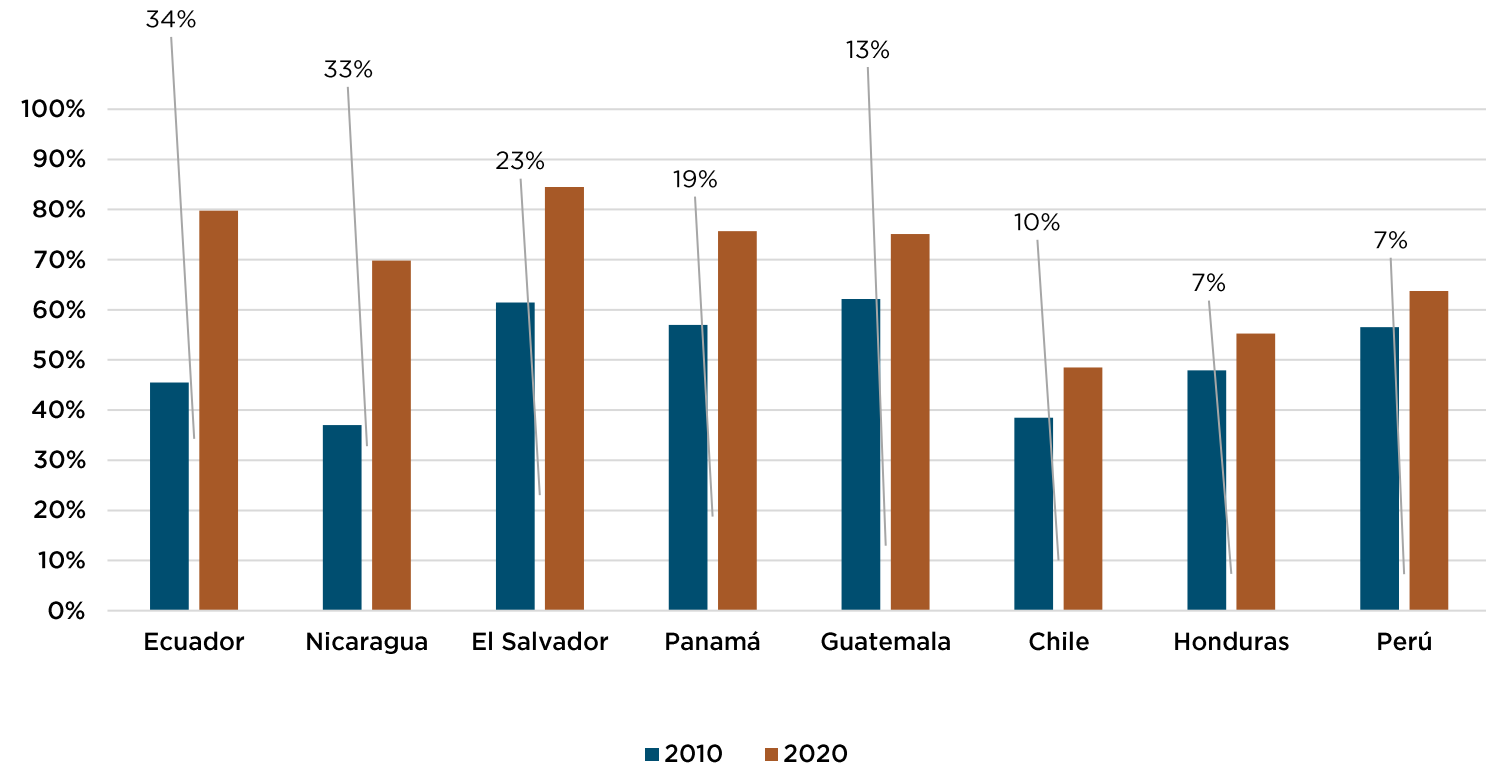
Generación eléctrica por tipo de combustible al 2021 (2020*) en %



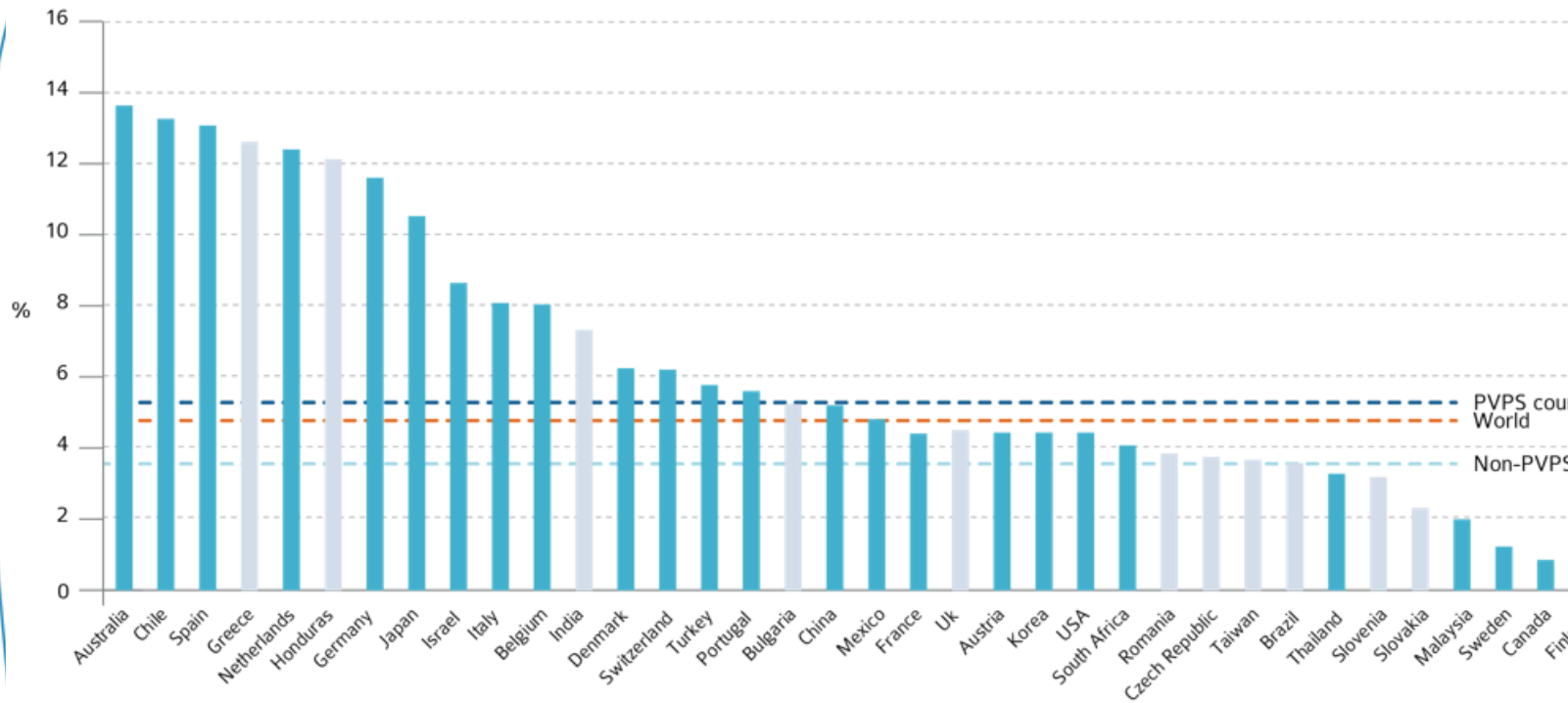
Velocidad de penetración de renovables en la región

Hay países que han logrado transiciones muy rápidas

Países con mayor aumento en la participación de energías renovables en la matriz de generación eléctrica en la última década



Dos países en America Latina en top-5 solar



Existe ambición en la región: RELAC

Objetivo: Acelerar la neutralidad en carbono de los sistemas eléctricos de América Latina y El Caribe.

Meta: Alcanzar una meta de participación de energías renovables en la matriz eléctrica de al menos 70% en ALC para 2030



16 países miembros



Secretaría Técnica



Líder de monitoreo



Agencias socias



Climate Action



Global Energy Alliance
for People and Planet

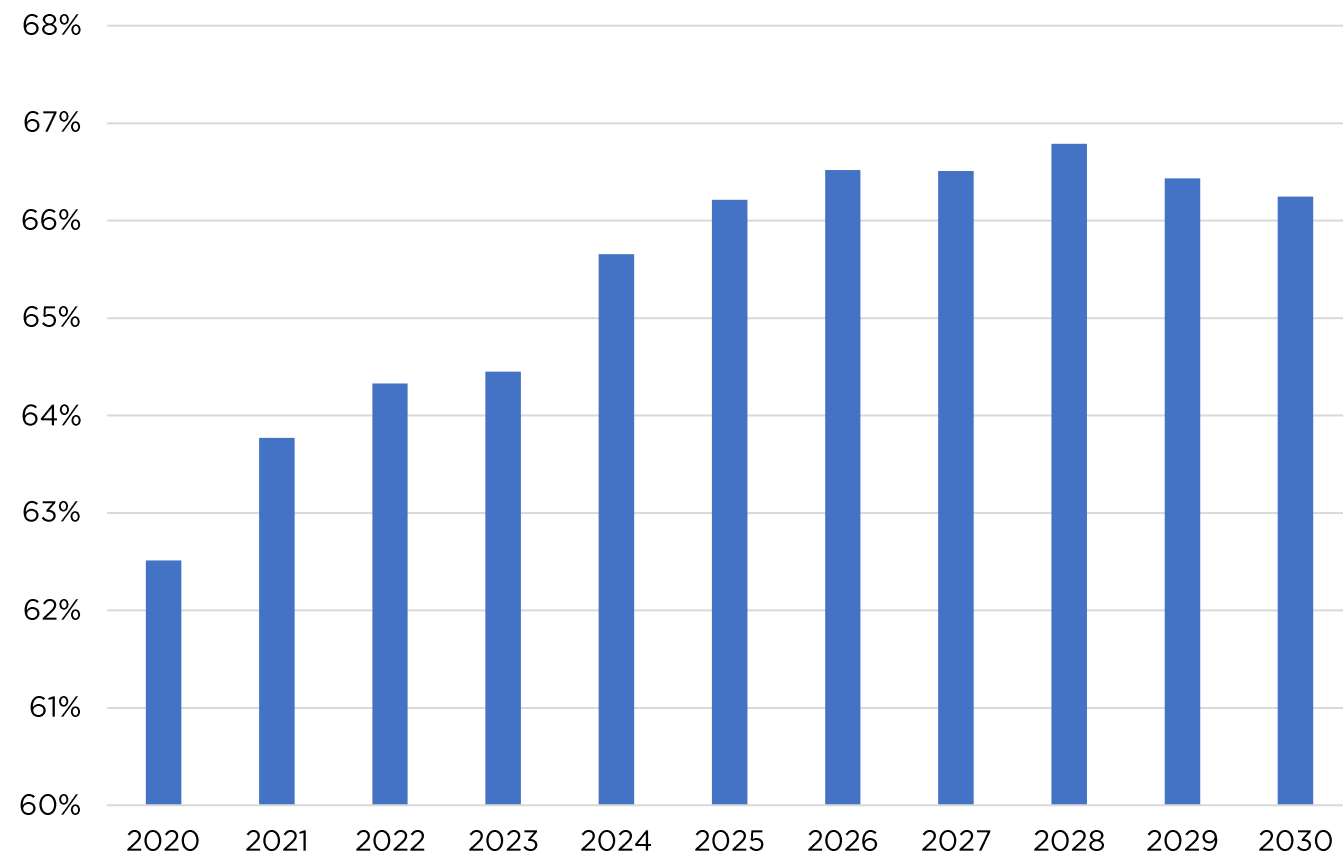


Los planes de expansión reflejan la ambición

De acuerdo con los planes de expansión publicados en LAC se espera que en 2030 haya que acelerar la adopción de renovables

Fuente: La Ruta Energética de América Latina (BID, 2022)

% de Energía renovable en la matriz de generación eléctrica en ALC, 2020-2030.



Seguridad en tiempos turbulentos

Los impactos en LAC

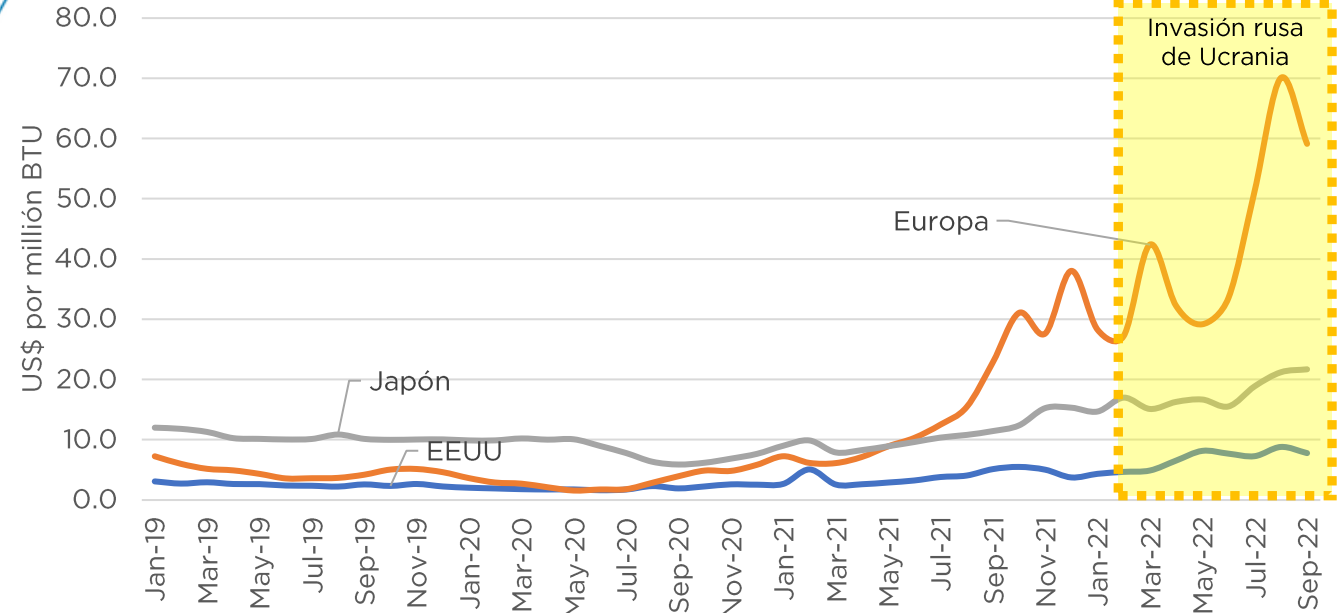
Impactos son diferenciados

La región tiene mayor diversidad de fuentes

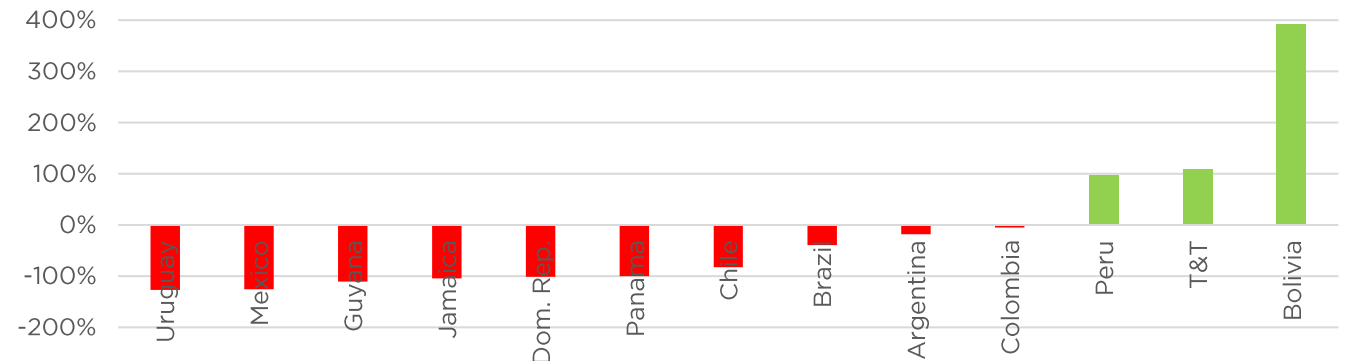
Los precios han impactado de manera diferenciada en la región

Países exportadores tratando de captar oportunidades

Precios del gas natural por mercado



Importaciones netas como % del consumo total de gas, ALC



El caso de gas natural en Europa

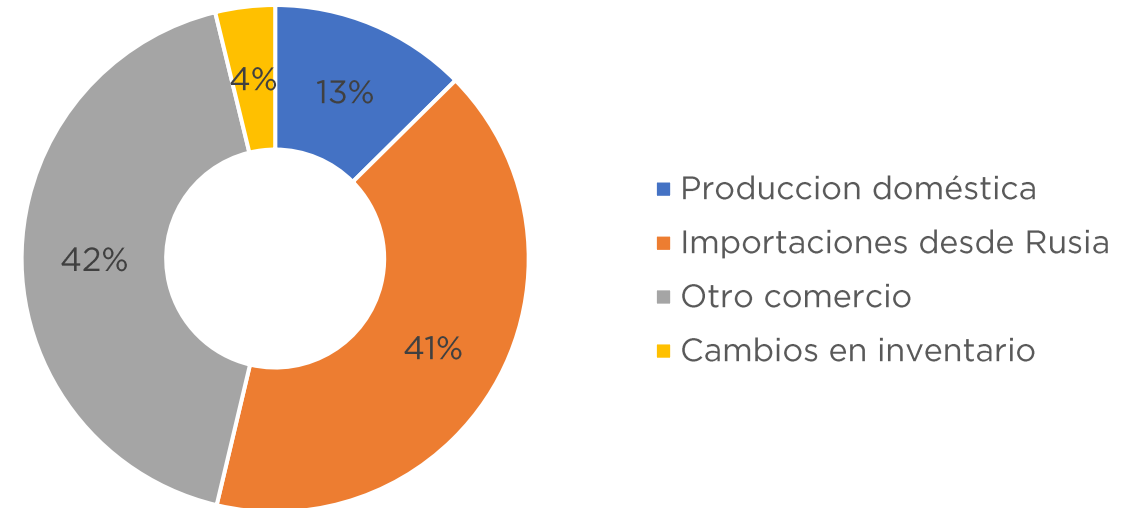
“Back to Basics”:

Planear para la mayor
contingencia posible

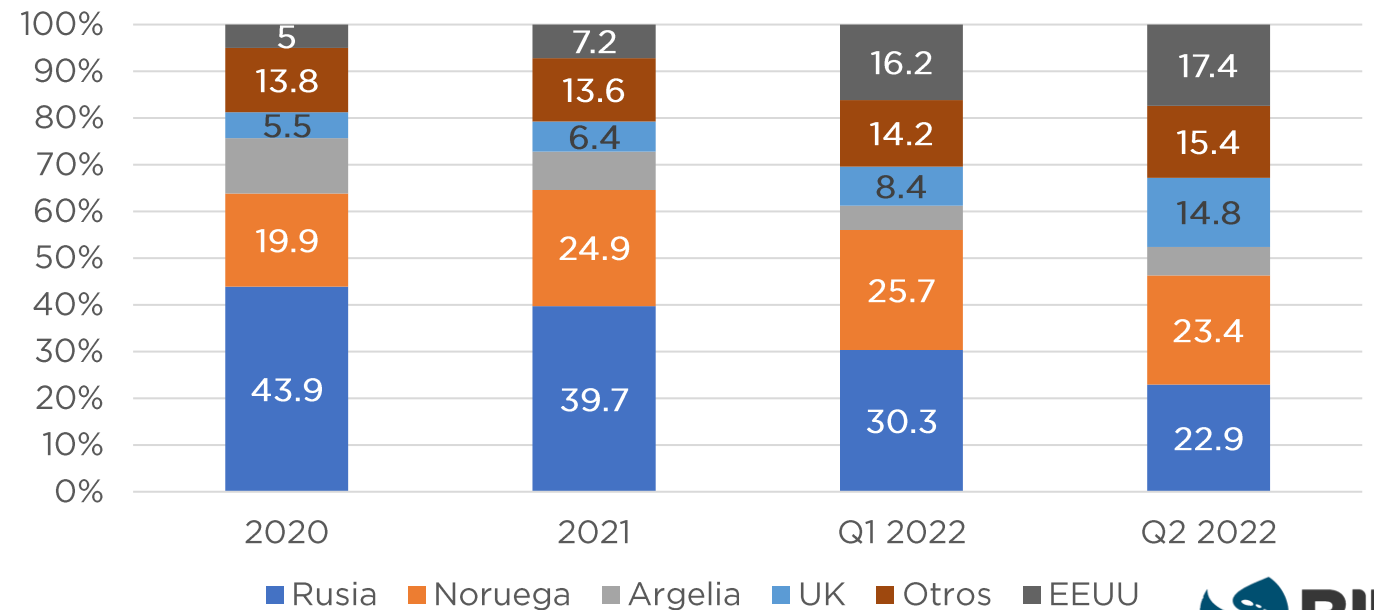
Mayor contingencia: ¿de
que fuente dependes más?

No se puede depender en
demasía de una sola fuente
y menos si la fuente no es
confiable

Suministro de gas natural en Europa, 2019



Importación de gas de EU por socio comercial



Lo que la taxonomía Europea significa en realidad

Actividades de gas se
consideran de transición
sólo si:



CASO A

A partir de ahora

Emissiones ciclo-de-vida
< 100gCO₂e/kWh



CASO B

Permisos de construcción hasta 2030

Emissiones directas totales
< 270gCO₂e/kWh o




Emissiones directas anuales
< 550kgCO₂e/kW

Reemplaza planta fósil sin exceder su capacidad

Taxonomia EU vs Factores Emisiones Reales (gCO2e/kWh)




LIFE-CYCLE EMISSIONS

Case A (carbon capture)

	 EU LIMIT	 ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change			 NREL Transforming ENERGY		
		MIN	MED	MAX	MIN	MED	MAX
NG – Combined Cycle (CC)	100	410	490	650	307	450	682
NG – Combustion Turbine (CT)		-	-	-	488	604	988
NG – CC & CCS		94	170	340	65	111	245
LNG – CC		-	-	-	428	501	540
LNG – CT		-	-	-	608	651	726

DIRECT EMISSIONS

Case B (transition activities)

	 EU LIMIT	 ipcc INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change			 NREL Transforming ENERGY		
		MIN	AVG	MAX	MIN	MED	MAX
NG – Combined Cycle (CC)	270	349	370	493	243	373	527
NG – Combustion Turbine (CT)		621	667	706	400	535	820
NG – CC & CCS		30	47	98	43	47	98
LNG – CC		-	-	-	105	371	507
LNG – CT		-	-	-	478	499	649

Sources:

IPCC (2014): [Fifth Assessment Report](#), Tables A.II.13 and A.III.2 (in pages 1307 and 1335, respectively)

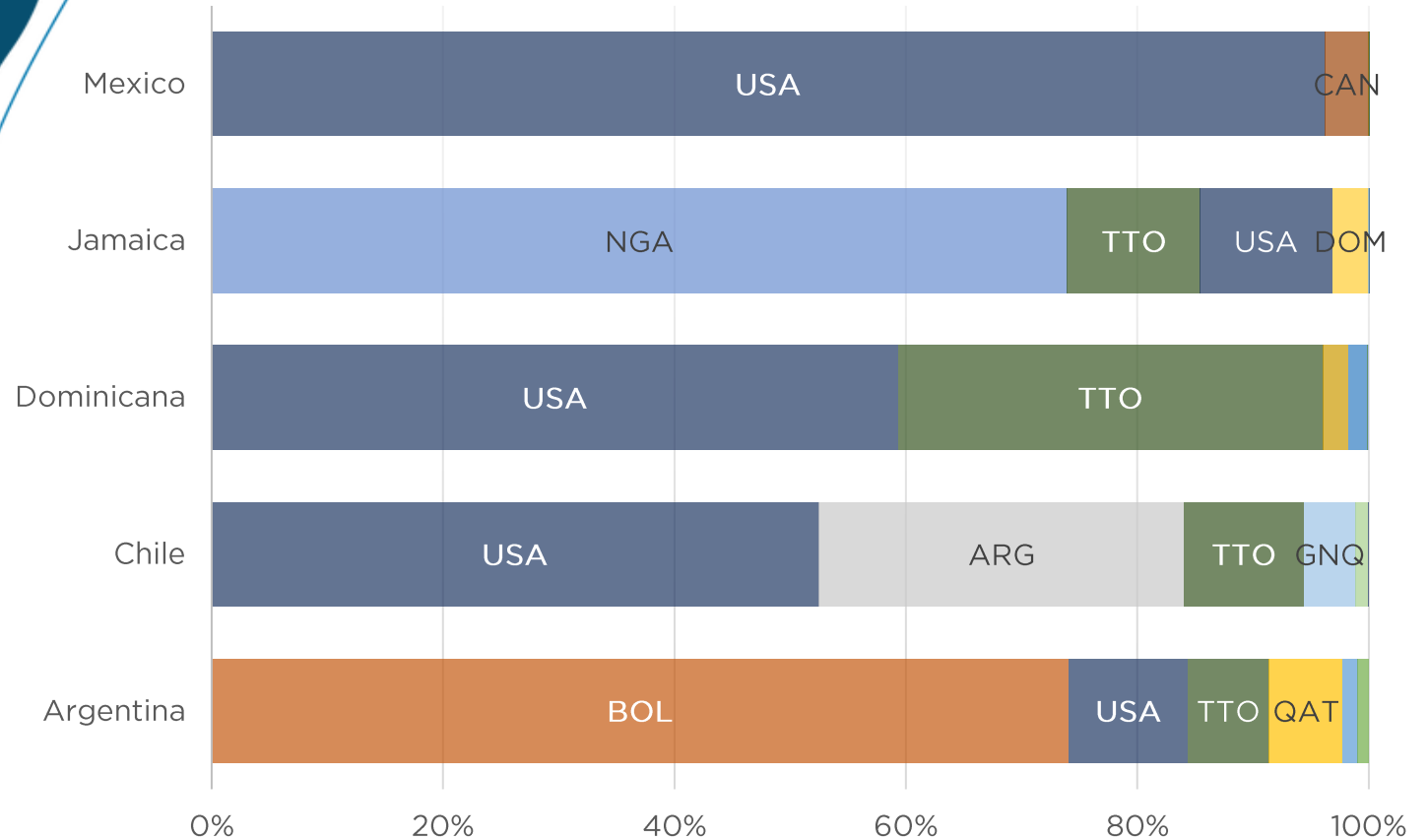
NREL (2021): [Life Cycle Greenhouse Gas Emissions from Electricity Generation: Update](#). See [raw data](#).

[EU taxonomy: Complementary Climate Delegated Act to accelerate decarbonisation](#)

LAC se suministra con una variedad de mercados de gas

México, Chile, Argentina, Dominicana y Jamaica, importadores de gas en ALC tienen una amplia diversidad de fuentes de suministro

Estas fuentes incluyen gas natural licuado desde EEUU, Nigeria, T&T, o Catar y por gasoducto desde Bolivia y Argentina

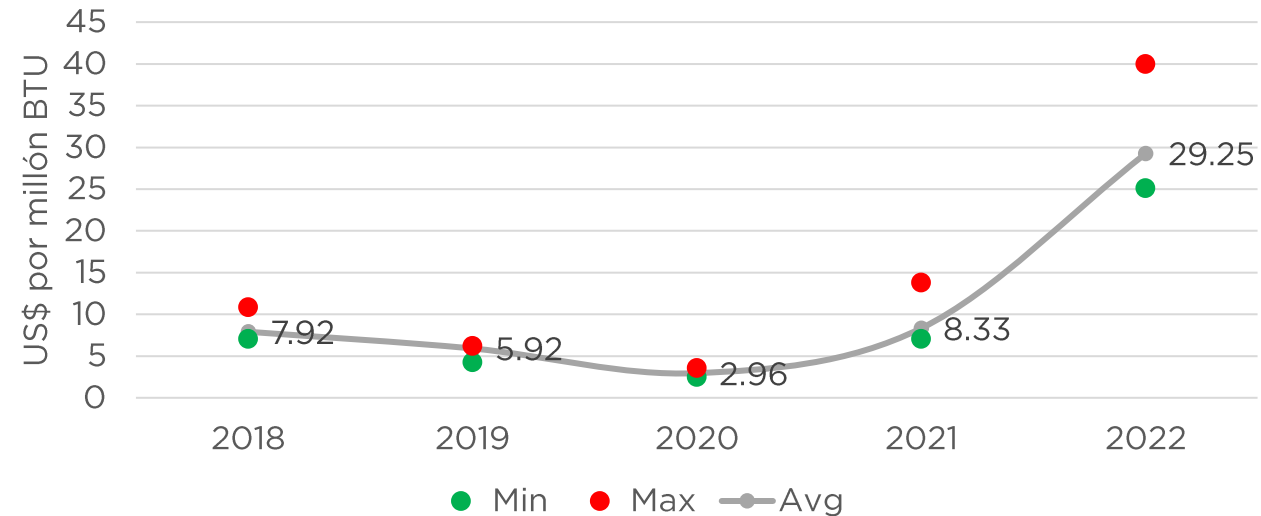


Precios gas han afectado la región

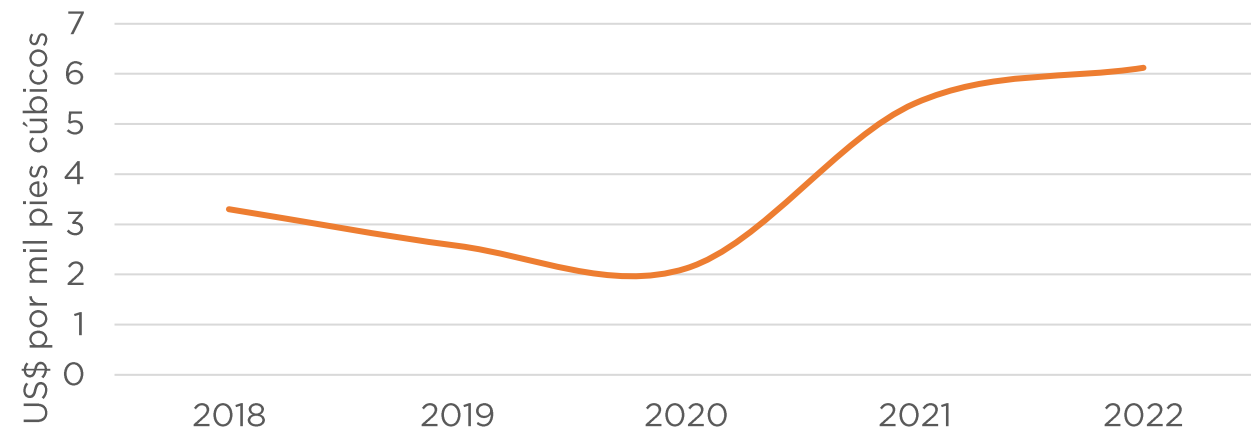
Los importadores de gas – via gasoducto o GNL – han visto aumentos en los precios desde 2020.

En Argentina el precio del GNL importado se multiplicó por 10 entre 2020 y 2022. Para México el precio de gas por ducto desde EEUU casi se triplicó entre 2020 y 2022.

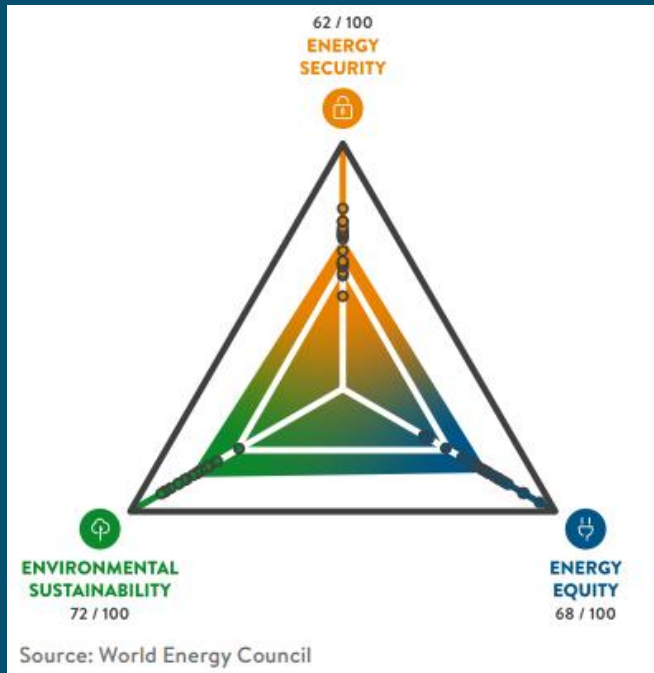
Precios importación de gas natural licuado de Argentina



Precio importación gas natural gaseoso de México desde EEUU

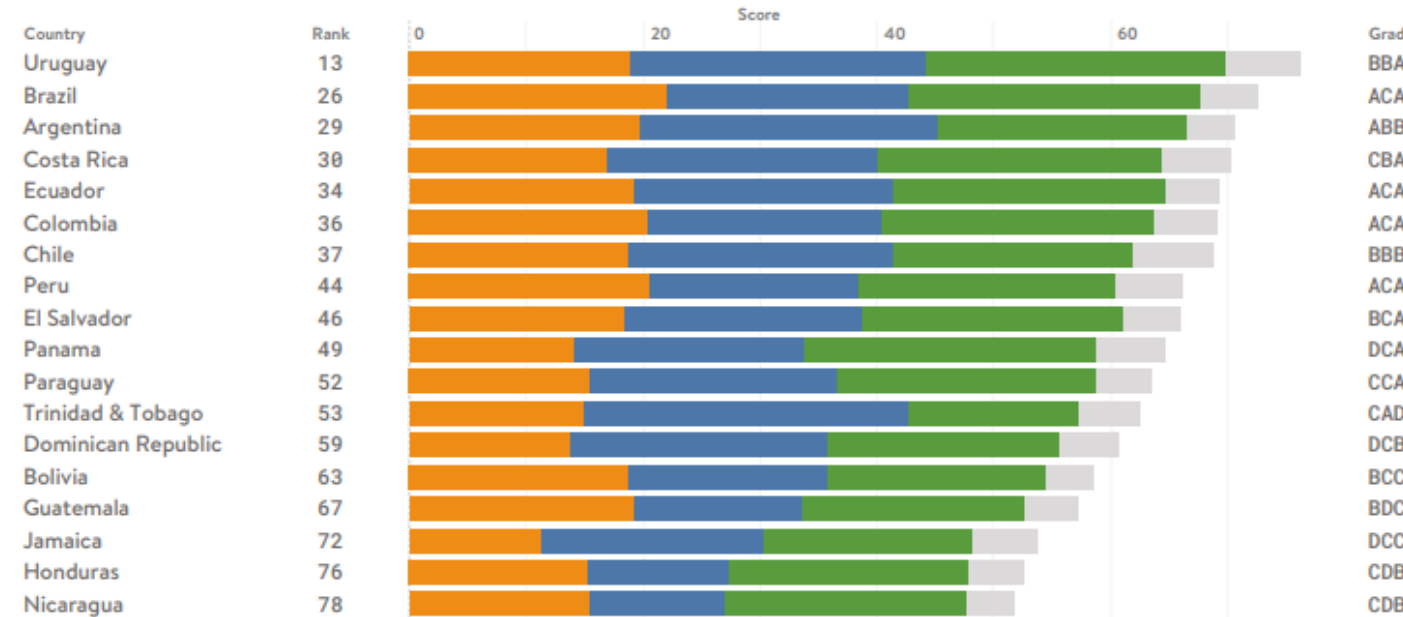


Una vista desde el trilema Energético: WEC



WORLD ENERGY
Trilemma Index
LATIN AMERICA REGIONAL PROFILE

Figure 43: Country performances of LAC



Source: World Energy Council

Índice seguridad comúnmente afectado por

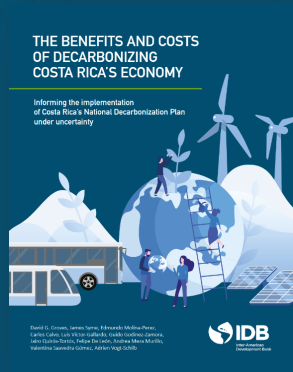
- Baja diversidad mix eléctrico
- Baja capacidad almacenamiento hidrocarburos
- Alta dependencia importación



Beneficios de la transición hacia la carbono neutralidad

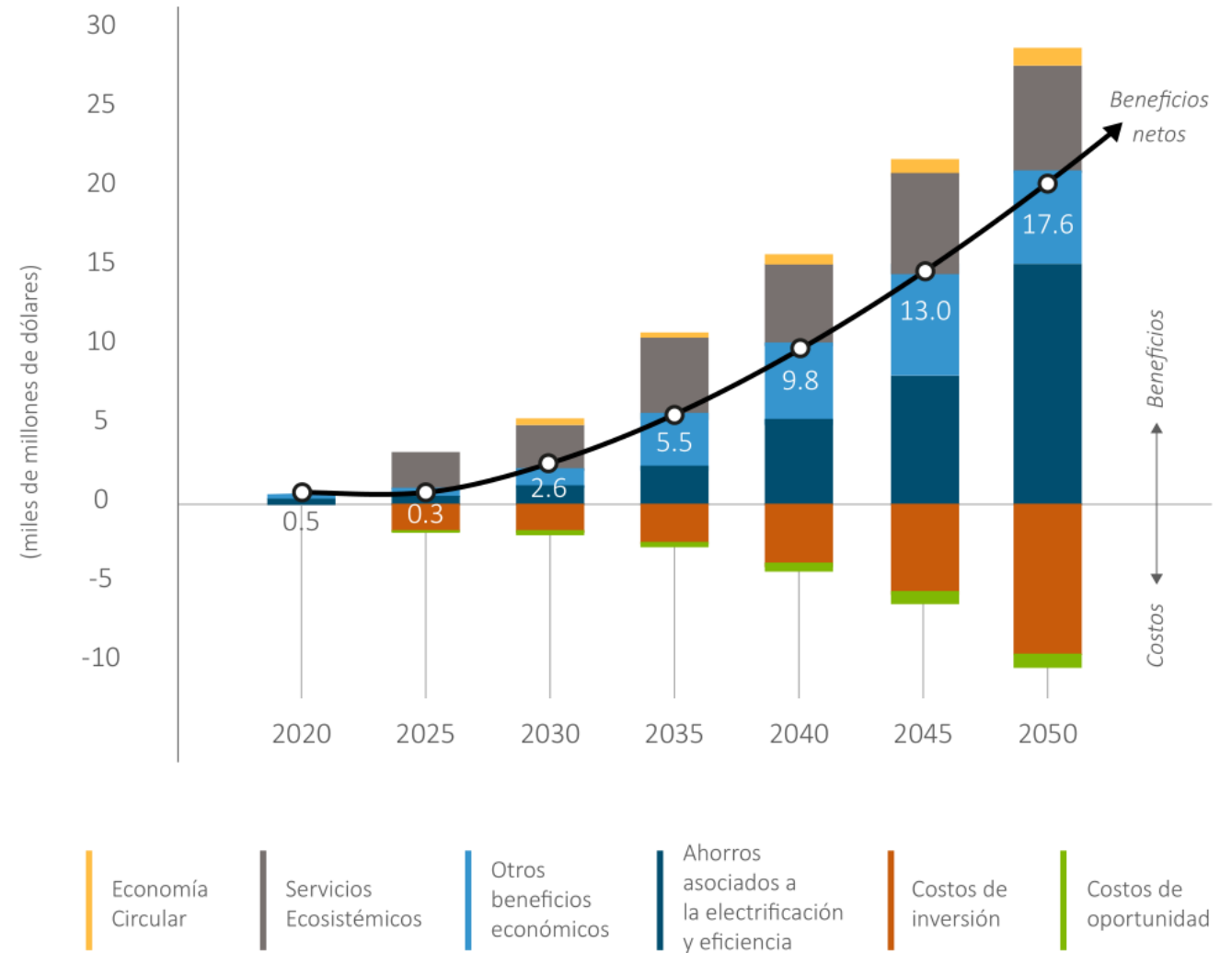
Senda de emisiones netas cero es posible y los beneficios compensan los costos

En el caso de Costa Rica analizado por el BID es posible llegar a Net Zero con US\$41 billones de beneficios netos.



Fuente: BID 2020. Costos y beneficios de la descarbonización de la economía de Costa Rica: Evaluación del Plan Nacional de Descarbonización bajo incertidumbre (<http://dx.doi.org/10.18235/0002870>)

Costos y beneficios tras la implementación del plan de descarbonización.



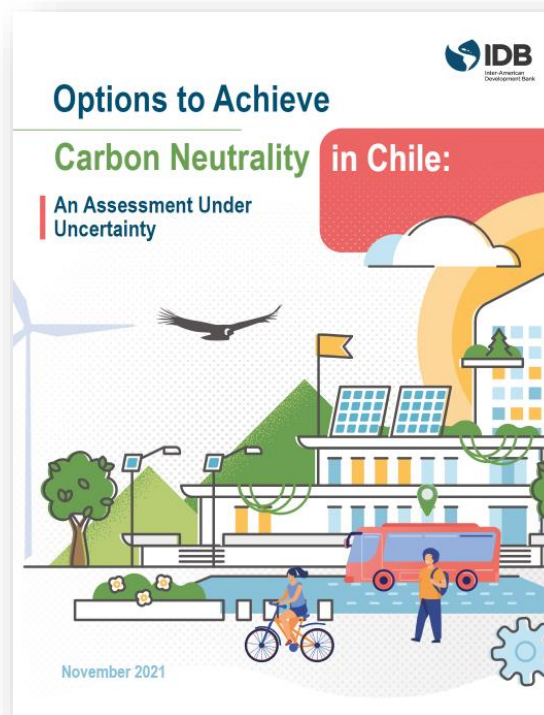
Additional IDB Research on Net-Zero

Getting to net-zero emissions is possible in Costa Rica, and would bring \$41bn in net benefits



<http://dx.doi.org/10.18235/0002867>

Getting to net-zero emissions is possible in Chile, and would bring 5% of GDP in net benefits



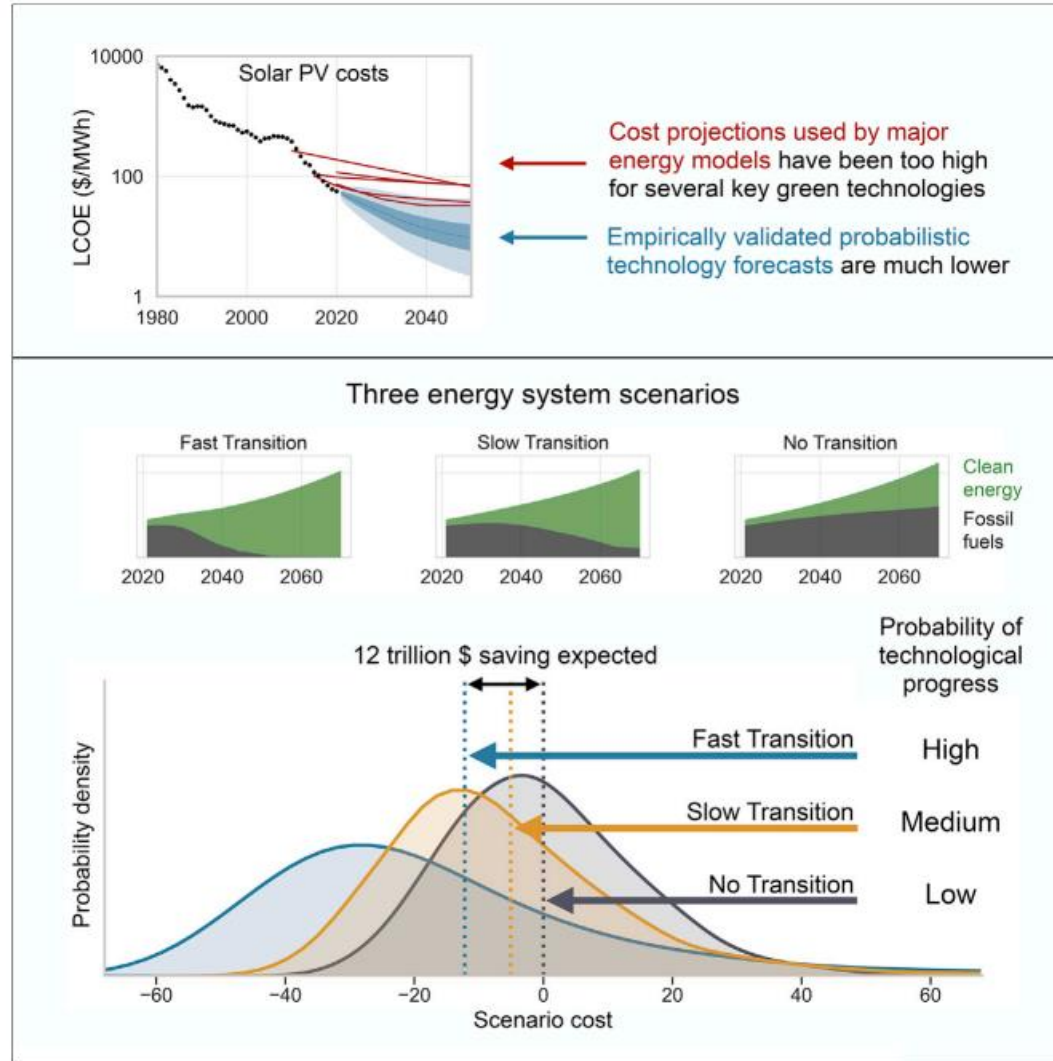
<http://dx.doi.org/10.18235/0003527>

In Peru, getting to net-zero by 2050 would bring more than \$140bn in net benefits



<http://dx.doi.org/10.18235/0003286>

Transiciones rápidas también pueden tener beneficios



Rupert Way, Matthew C. Ives,
Penny Mealy, J. Doyne Farmer

rupert.way@smithschool.ox.ac.uk

Highlights

Empirically validated probabilistic forecasts of energy technology costs

Future energy system costs are estimated for three different scenarios

A rapid green energy transition will likely result in trillions of net savings

Energy models should be updated to reflect high probability of low-cost renewables

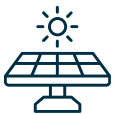
Fuente: Way et al., *Empirically grounded technology forecasts and the energy transition*, *Joule* (2022), <https://doi.org/10.1016/j.joule.2022.08.009>

Empleos en sector energía: mayores ganancias que pérdidas

Grandes mercados Empleos en renovables 2019



+190
mil empleos
Industria eólica



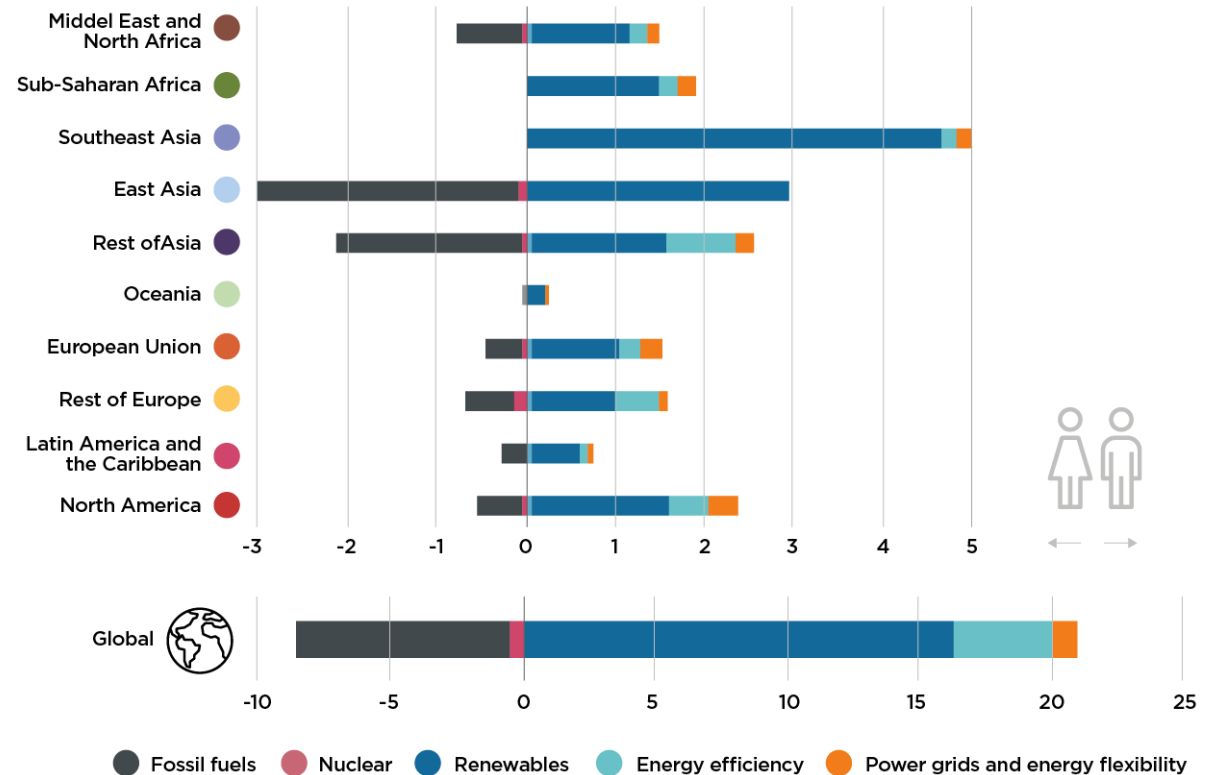
+64
mil empleos
Industria solar

Sources: ASOLMEX, ABEEólica, IRENA

2050

Energy sector job gains: Exceeding losses in every region

Difference in energy sector employment in 2050 between the Transforming Energy and Planned Energy scenarios, by region and sector



Based on IRENA analysis

Existen beneficios tangibles para la generación de empleos

En LAC los estudios apuntan en la misma dirección, los nuevos empleos tienden a ser creados en nuevas tecnologías y renovables

Nuevos proyectos de energía limpia son el principal motor de los nuevos empleos en el sector. **Alrededor de 65% de los trabajadores son empleados que construyen e implementan nuevas plantas solares, cabezas de pozo, bombas de calor, automóviles y más.**

**USD 1
MILLÓN**

Renovables: ~ 11 a 36 empleos directos.
Convencionales: ~ 3 y 11
(Ravillard et al 2021).

**PYMES de energía
con mayor mano
de obra calificada**

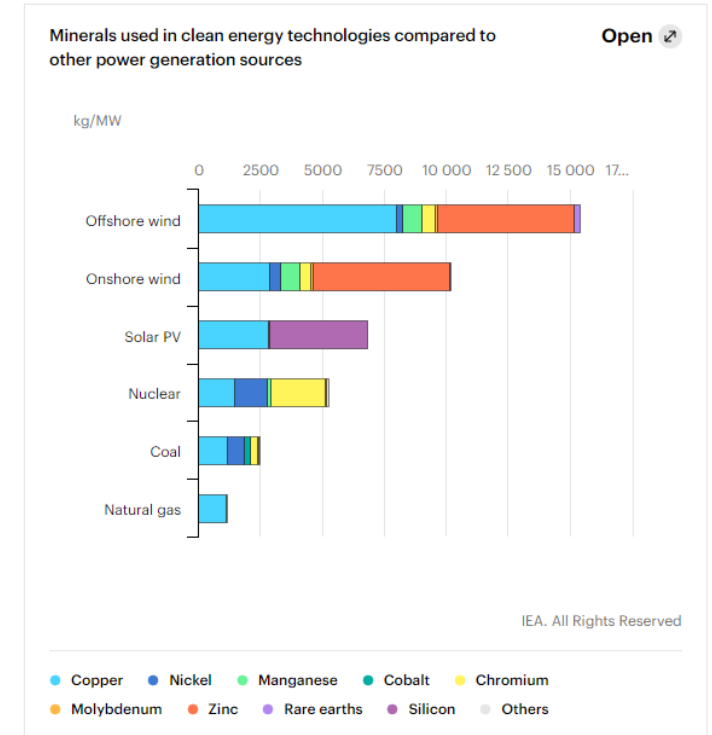
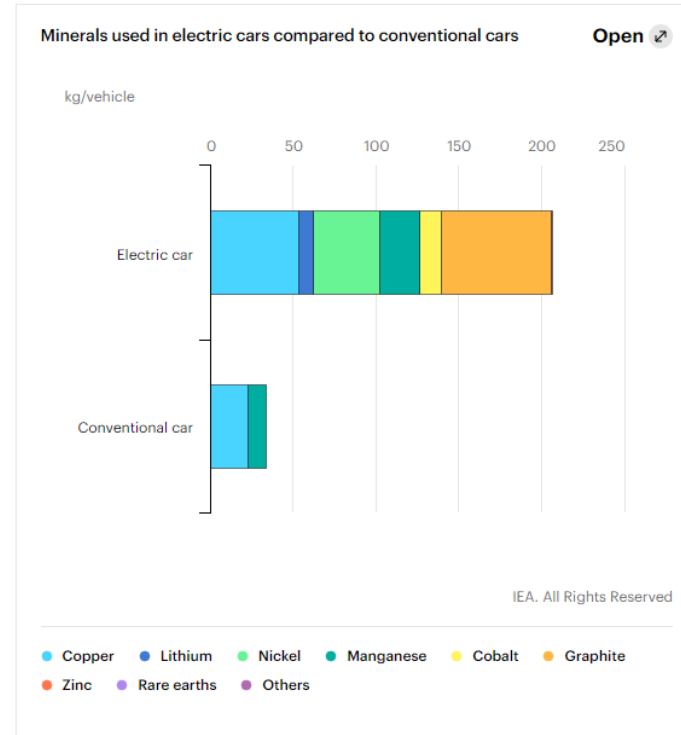
Esperan tener una mayor tasa de contratación esperada en el próximo año
(Lopez et al 2022)

Hay espacio para crear más políticas sensibles al género en el sector

Generadoras eléctricas con mayor equidad de género tiende a tener mayor eficiencia económica
(Arias et al 2022).

Y también para la cadena de valor de la minería

El cambio climático implica enormes desafíos, pero también grandes oportunidades para ALC ya que sin minería no hay transición energética.



IEA (2021), *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>

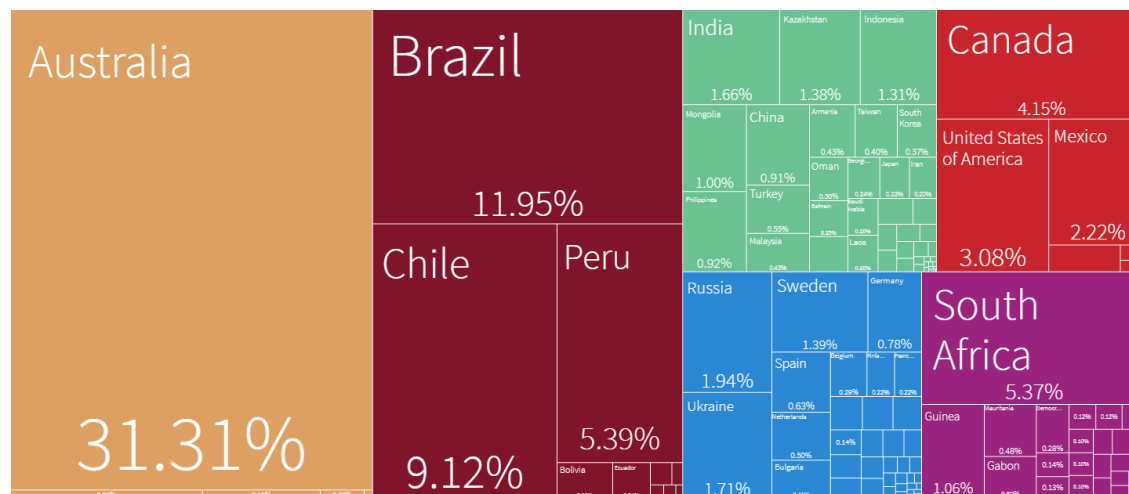
La oportunidad económica para ALC de proveer metales para la transición es de alrededor de **US\$50 mil millones** para el 2050, bajo un escenario de 1.5°C

ALC es un suplidor clave de metales y minerales para la transición

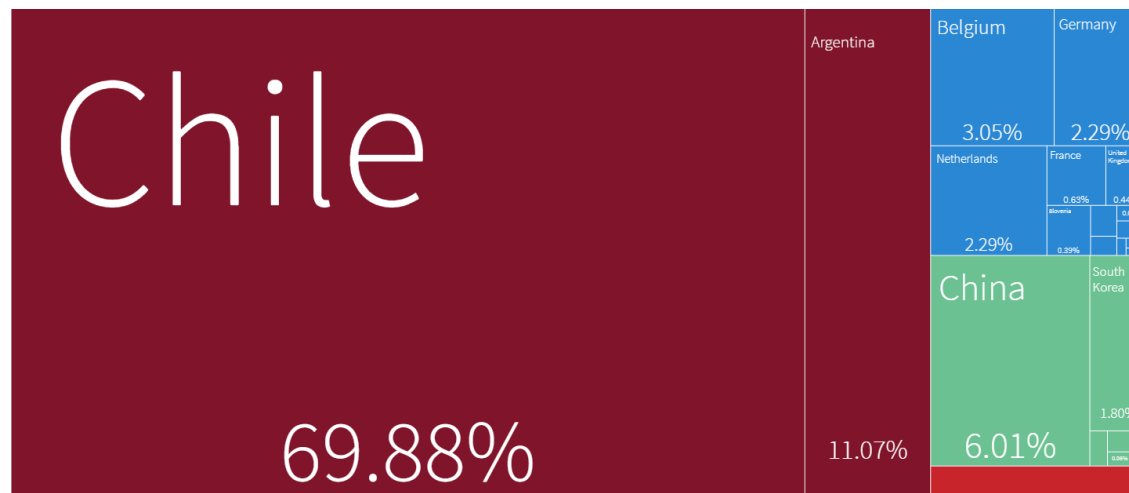
La región es un exportador muy importante de **cobre, litio, níquel, hierro, zinc, plomo, bauxita y otros** metales claves para la transición energética a mercados internacionales.

Con una base de recursos minerales cuantiosa y una industria minera madura, ALC tiene una **posición privilegiada en la curva de costos mundial** y un **rol central** como proveedor clave de insumos minerales para la transición.

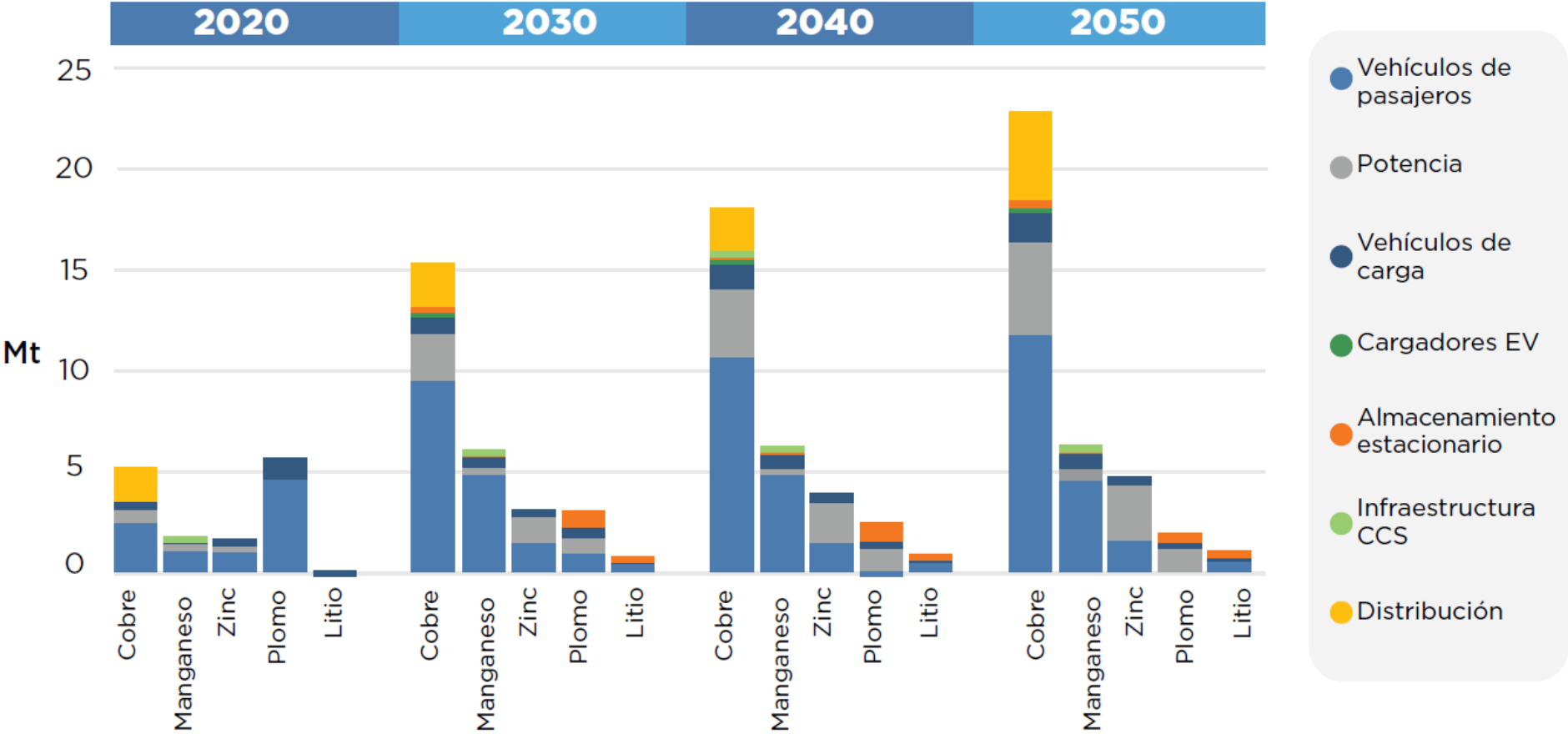
Exportaciones globales de metales y minerales en 2020: US\$255 mil millones
>>ALC es 27% del total (55% de cobre, 23% de hierro, 22% de zinc, 20% de plomo)



Exportaciones globales de litio en 2020: US\$995 millones
>> ALC es 81% del total



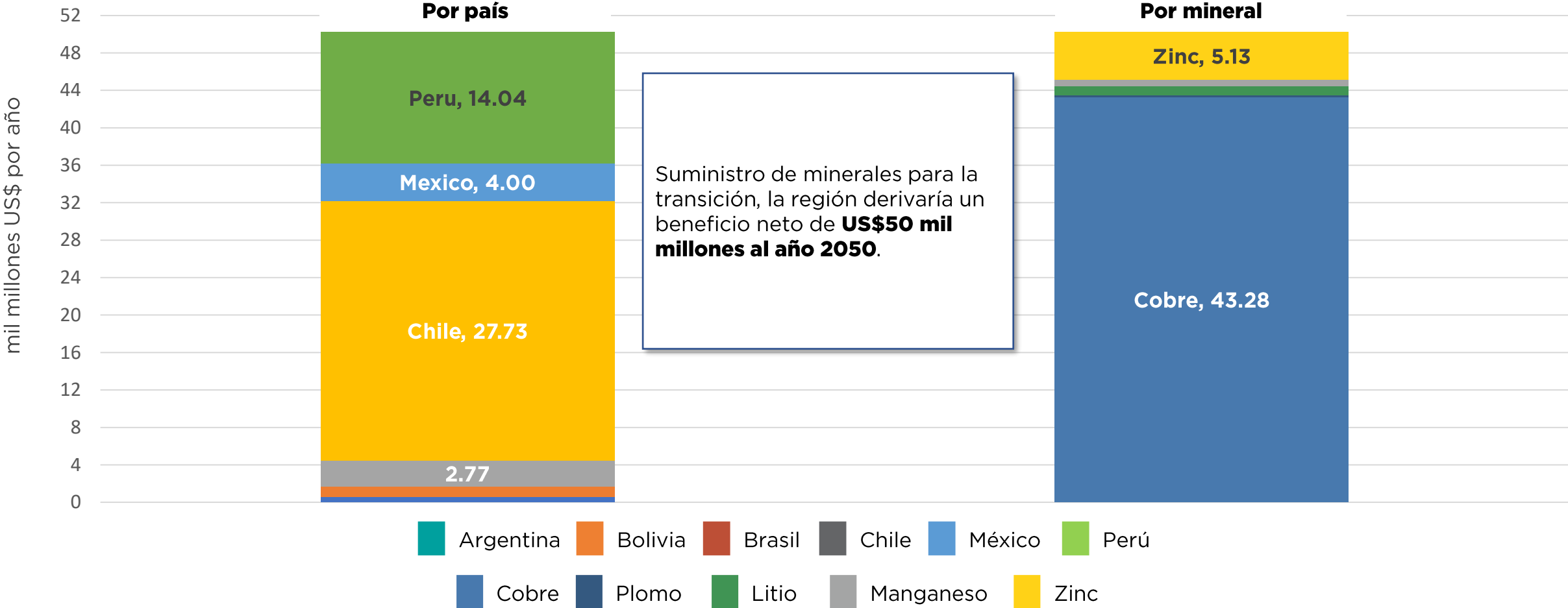
Demanda de minerales de los sectores de la transición en escenario 1.5 °C



Fuente: BID (2022) Apalancando el crecimiento de la demanda en minerales y metales por la transición a una economía baja en carbono



Oportunidad a 2050 en escenario 1.5°C: US\$50 mil millones



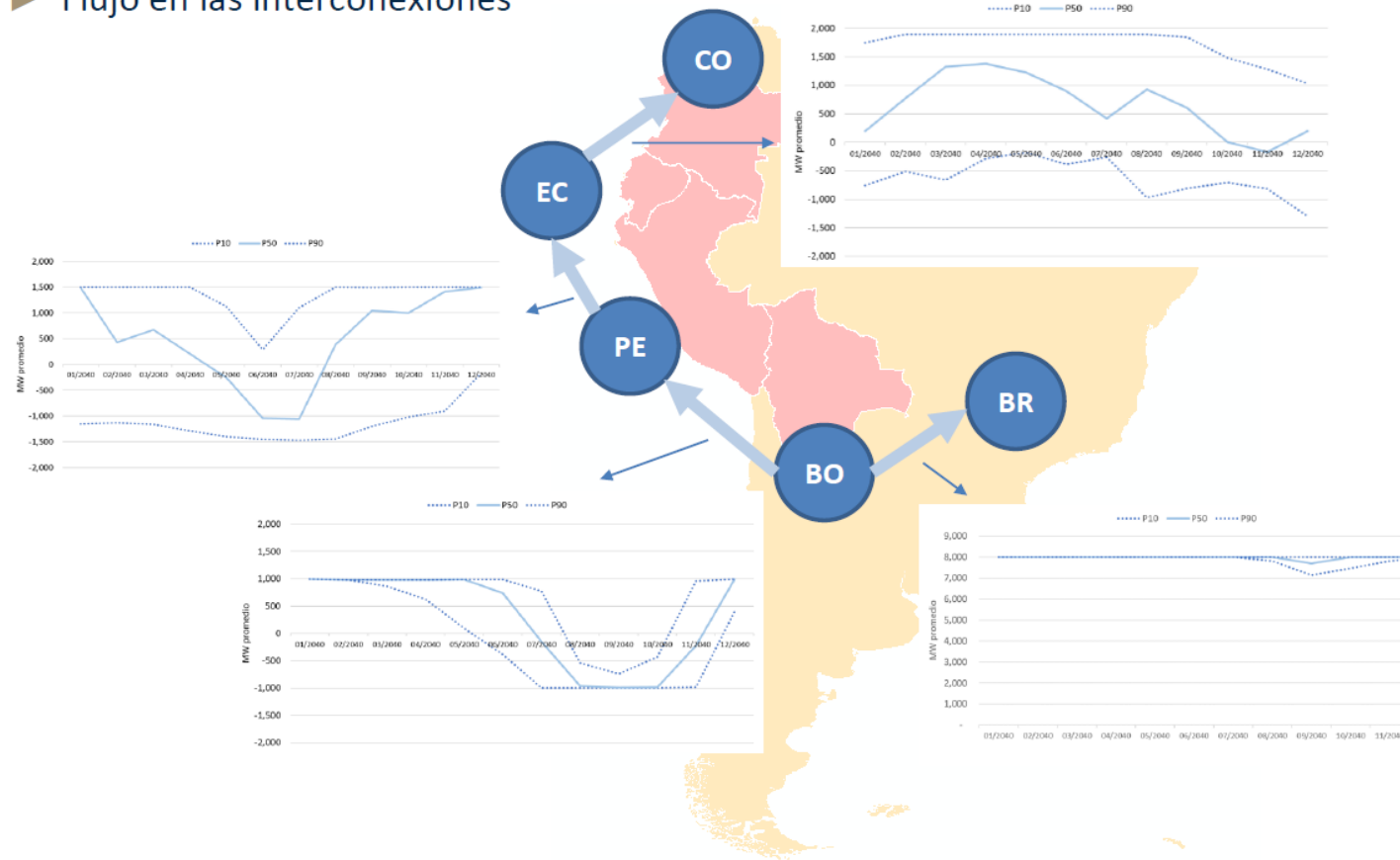
Fuente: BID (2022) Apalancando el crecimiento de la demanda en minerales y metales por la transición a una economía baja en carbono



Hydro has been a source of security and sustainability in LAC: things are changing

- Increased precipitation in some parts of the Andean region
- Exacerbated seasonality: more rains in wet season, but longer droughts
- A more integrated grid will help with more variability of hydro

► Flujo en las interconexiones



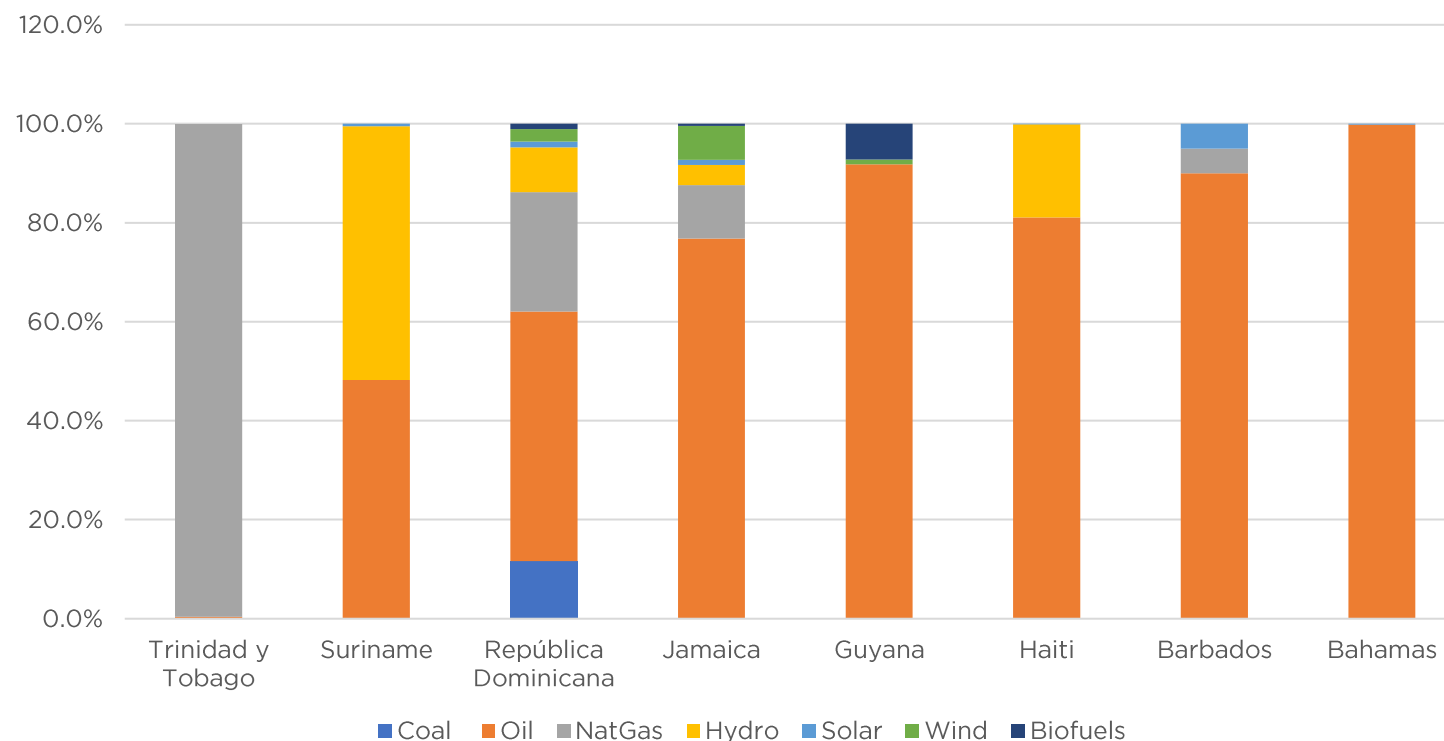
Fuente: Vulnerabilidad al Cambio Climático y Medidas de Adaptación de los Sistemas Hidroeléctricos en los Países Andinos (BID, 2019).

Menos dependencia de países insulares

La diversificación de la matriz disminuirá dependencia, lo que es todavía más importante a los países importadores.

Fuente: La Ruta Energética de América Latina.

Dependencia de petróleo y gas natural en el Caribe en la generación eléctrica



Renovables significa menores impactos inflacionarios

El impacto de la variación de precios de los combustibles fósiles en lo índice de precios de los países de ALC con más de 80% de generación eléctrica renovable no es significativo.

Fuente: Estudio para LAC en desarrollo (BID)

Los aumentos de precios internacionales del gas natural impactan la inflación general de los países en ALC, se estima cada aumento 10% de los precios se tradujo en un aumento promedio de más de 7% en la tasa de inflación general de los países de ALC 2001-2020.

The screenshot shows a news article from The Wall Street Journal. The main headline is "Energy Prices May Keep Inflation High for" with a sub-headline "Prices are also likely to become more volatile, which could make it even harder". Below this is a video player with a play button and a man in a suit looking at a screen. To the right, there is another article titled "Inflation: How are rising food and energy prices affecting the economy?" dated Sep 7, 2022. Below that is a photo of a gas station sign with "ALL TAXES INCLUDED" and "No smoking" signs.

Por otro lado, los aumentos de precios internacionales del gas natural tuvieron un impacto moderado en inflación general de los países en ALC con más de 60% de la generación eléctrica renovable.

- En estos casos, se estima cada aumento 10% en los precios de gas natural se tradujo en promedio en un aumento de aproximadamente 2% en la tasa de inflación general.

Los retos

El manejo de la incertidumbre

Estamos pasando por un período de incertidumbres asociados a precios que por un lado dan señales positivas a la transición, por otro

Los desafíos

- Aumento de la volatilidad de los precios de corto plazo
- Aumentos de incertidumbre para algunas inversiones
- Ganancias extraordinarias (windfall profits) en otros casos
- Inflación
- Aumento de la vulnerabilidad de las familias de menor ingreso
- Disminución de la competitividad de la industria

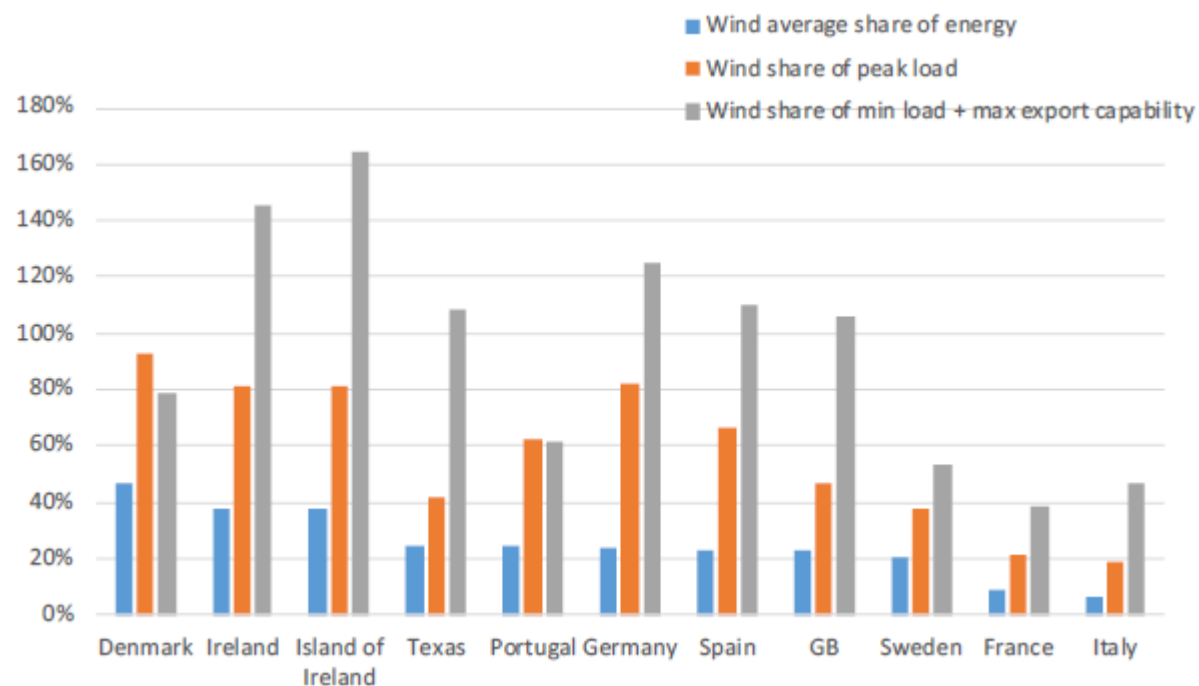
Herramientas

- Diversidad de nuestras matrices ha mostrado beneficios
- Países con alta % de renovables han manejado mejor las presiones tarifarias
- Esquemas de contratación de largo y menor dependencia de mercados de corto plazo han probado sus ventajas en la región
- Esquemas de subsidios cruzados y/o focalizados se están desplegando más en la región
- Se requiere redoblar esfuerzos en focalización

El manejo de la variabilidad en los sistemas eléctricos

No existen límites técnicos para alta penetración de las ERV en los sistemas eléctricos, las inversiones en flexibilidad y redes de transmisión facilitan llegar a niveles más altos de penetración.

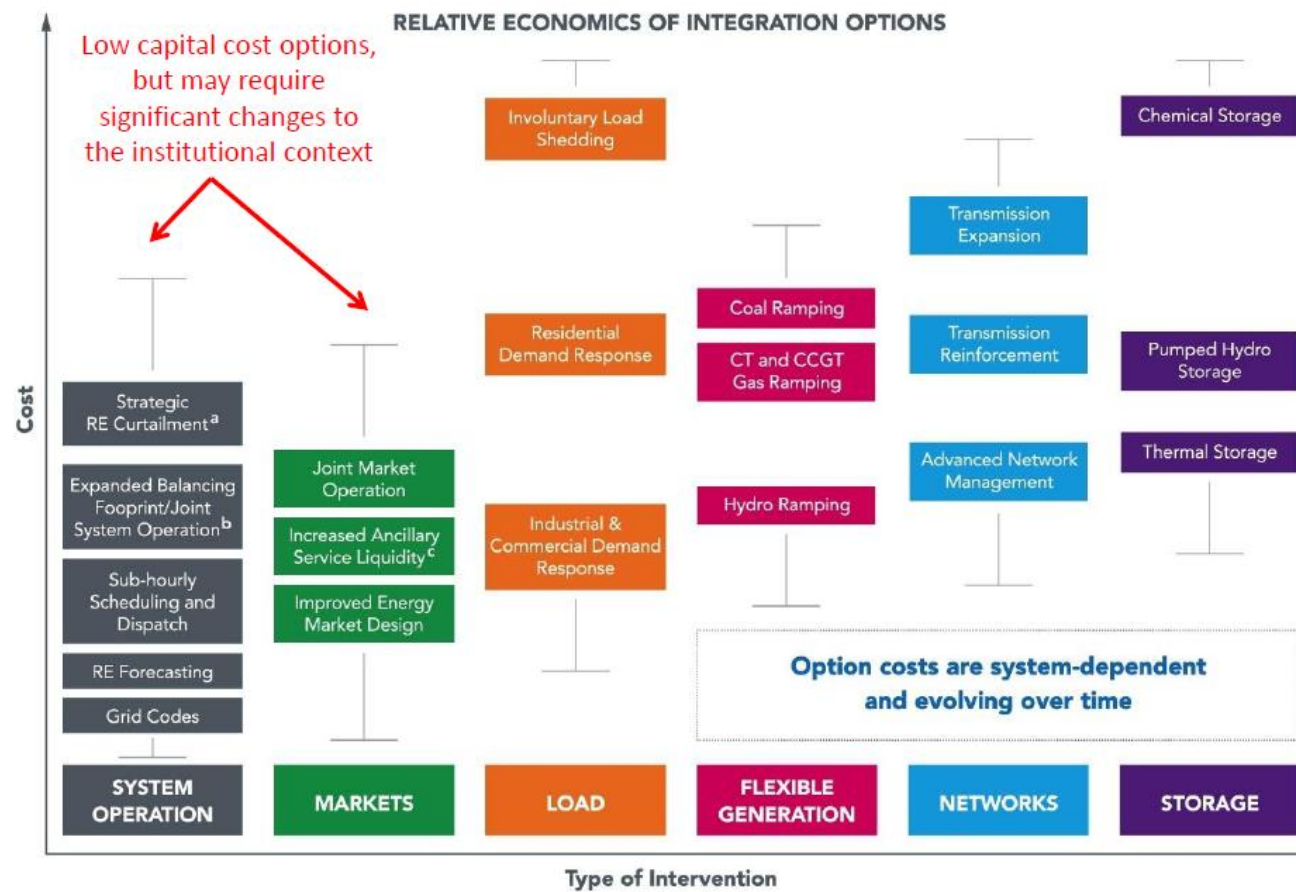
Wind shares of consumed electric energy, peak load capacity, and during a critical low-load situation (wind installed capacity relative to minimum load and maximum export capacity) in year 2020



Fuente: IEA Wind TCP Task 25: Design and Operation of Energy Systems with Large Amounts of Variable Generation

El manejo de la variabilidad

Existen numerosas alternativas técnicas para poder integrar de manera costo eficiente las fuentes variables de energía renovable (ERV) como la solar o la eólica a la operación del sistema eléctrico.



Fuente: NREL Flexibility in 21st Century Power Systems, 2014.

Fiscal implications of transitions

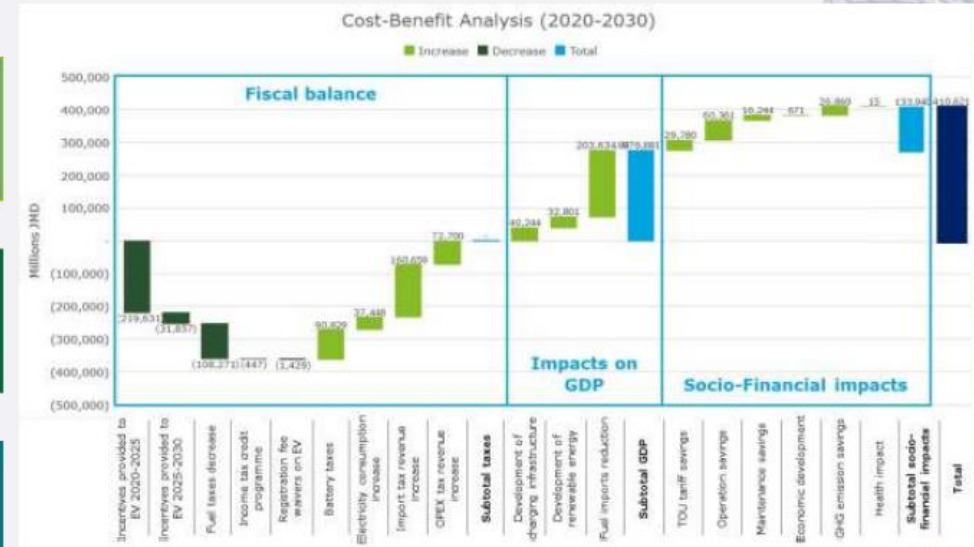
Transition to EV is feasible and desirable, requires modernizing how we tax fuels

Implementing tax incentives to achieve these targets could benefit the Jamaican economy by **approx. 2% of the GDP over the 10 year timeframe while maintaining tax neutrality.**

12% share of EVs in the private fleet by 2030

16% share of EVs in the public transportation fleet by 2030

3 MTCO_{2e,q} emissions from the road transportation sector by 2030



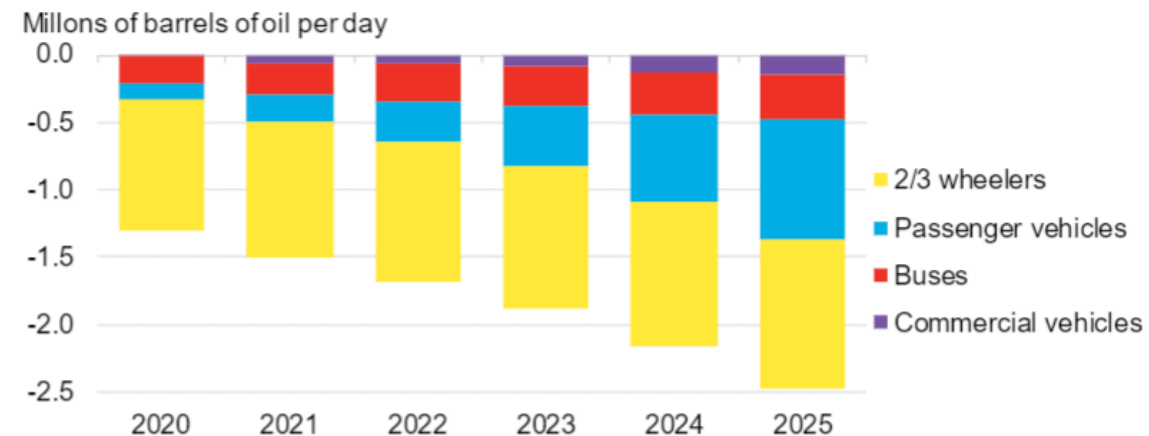
How fast can the transitions happen?

Slow enough that it can affect high-cost oil producers

Transition analysis should include these potential risks as well

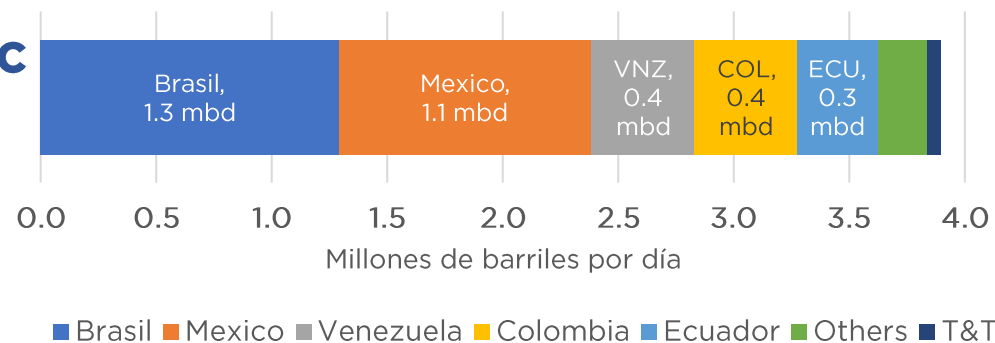
Small Evs have displaced already 1,0 mbd of oil

Figure 18: Oil consumption avoided from electric vehicles



Source: BNEF.

Compare to LAC crude exports in 2021: 3.9 mbd



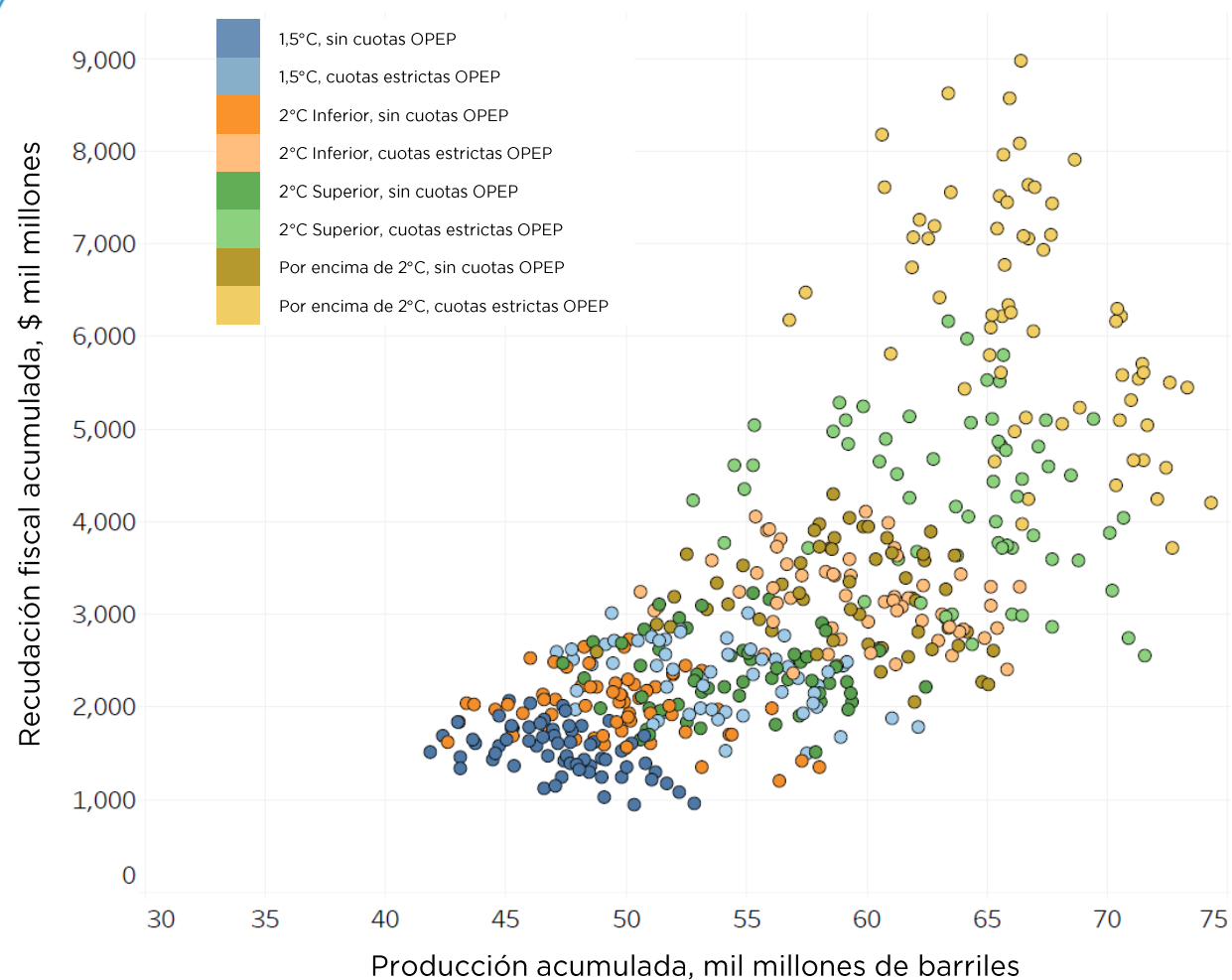
Los retos fiscales para los países petroleros

Los países petroleros verán **reducciones importantes en su producción para cumplir** con los esfuerzos de limitar el aumento de temperatura global.

Menor producción implica **retos económicos significativos para los productores**. Para atenderlos, es necesario fortalecer capacidades institucionales de planificación en la transición energética.

Será clave **estimar y mitigar los efectos de la descarbonización en las finanzas públicas**, revisar los subsidios a los combustibles fósiles, reconvertir las empresas petroleras en empresas energéticas, entre otras acciones.

Fuente: Solano-Rodríguez et al (2019)



De cumplirse las metas del Acuerdo de París, entre 66% y 81% de las reservas petroleras de ALC no serían explotadas al 2035 y los ingresos tributarios disminuirían entre **US\$1,3 y US\$2,6 billones**

Making the Energy transition just and inclusive

For transitions to happen they have overall benefit all, and do no harm to key or large segments of overall population

17M

People without electricity in LAC

250k

Jobs in the oil and gas sectors need to transit to other segments

22%

Women in energy (and water) utilities in LAC vs 48% in overall workforce

2.7%

Of GDP in fiscal revenues for oil and gas exporting countries

**80-
90%**

Variable renewables will pose larger challenges to reliability at these levels



Thanks!