

Lanzamiento de Reporte:

Incorporación de almacenamiento de energía en los sistemas eléctricos: experiencias internacionales en modelos normativos

Edwin Malagón
Juan Carlos Cárdenas V



Contenido



Contexto actual del
almacenamiento de energía



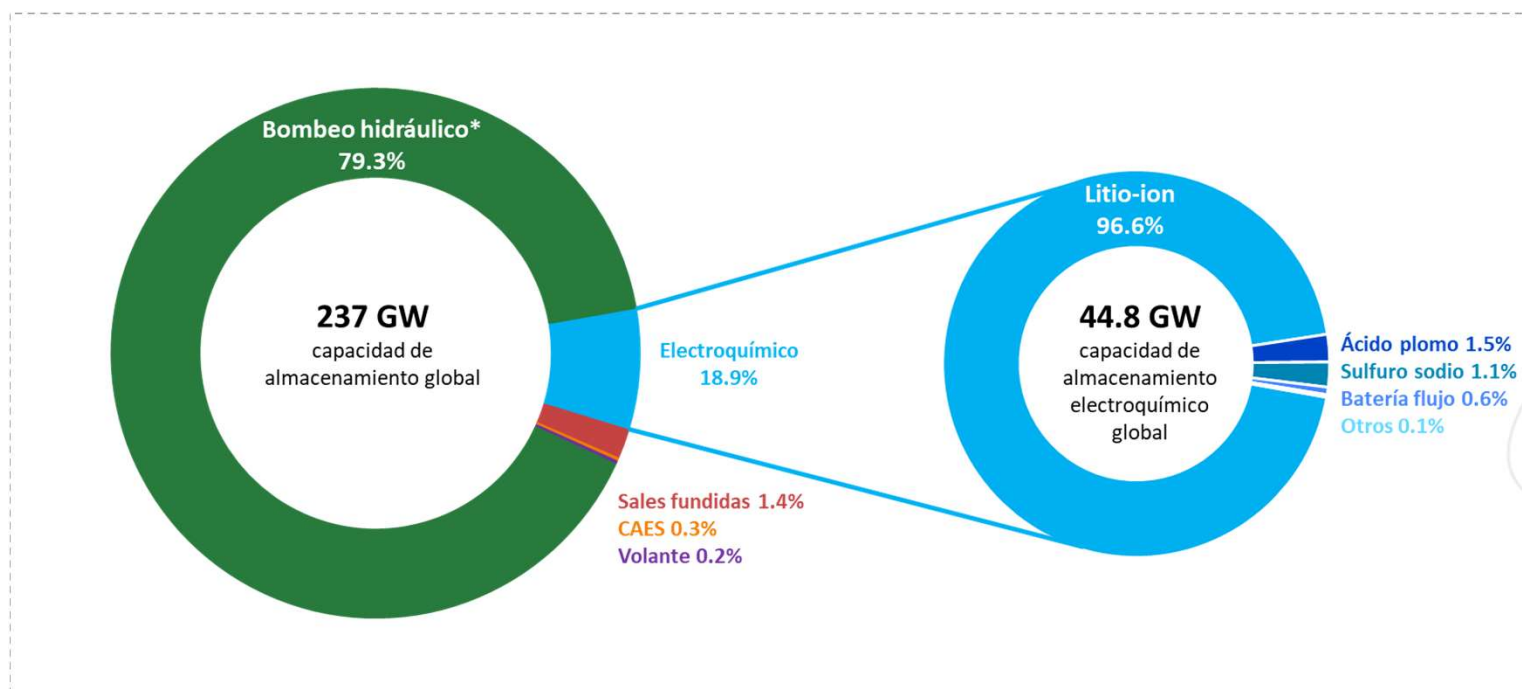
Contenido de la
publicación



Los siguientes pasos

A nivel mundial, el almacenamiento energético se concentra en bombeo hidráulico y baterías de litio

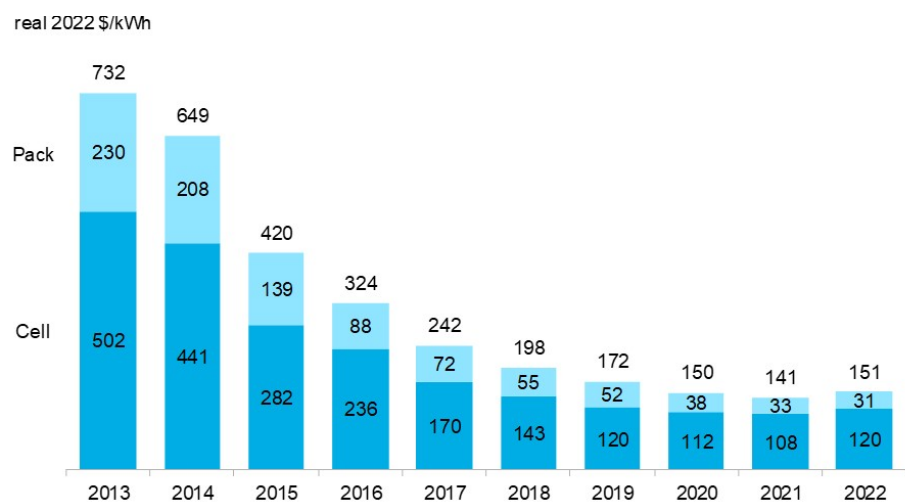
Capacidad de almacenamiento global, 2022 (MW)



(*) En inglés conocido como "Pumped hydro"
Fuente: CNESA Global Energy Storage Project Database

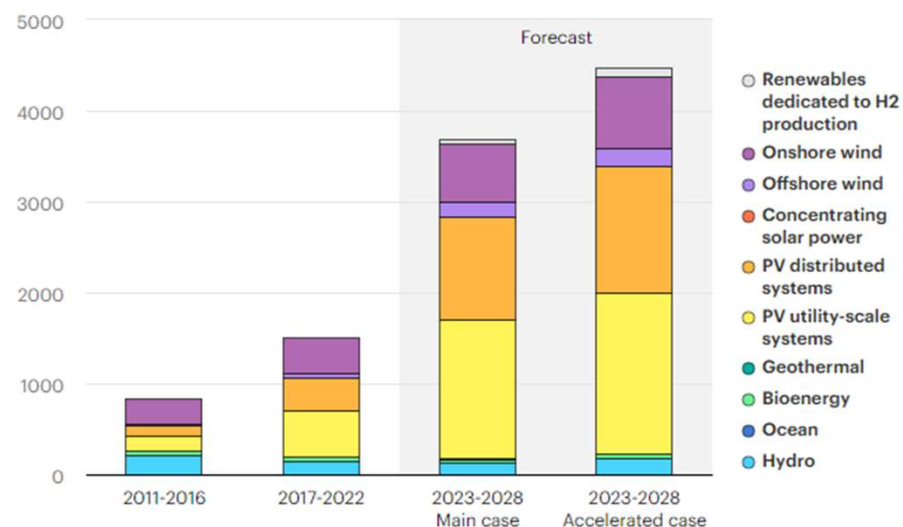
El costo de baterías de litio se ha reducido considerablemente al tiempo que aumenta la capacidad instalada de energías renovables no convencionales

Precios medios ponderados por volumen de los paquetes de baterías de iones de litio y de las células 2013-2022



Source: BloombergNEF. All values in real 2022 dollars. Weighted average survey value includes 178 data points from passenger cars, buses, commercial vehicles and stationary storage.

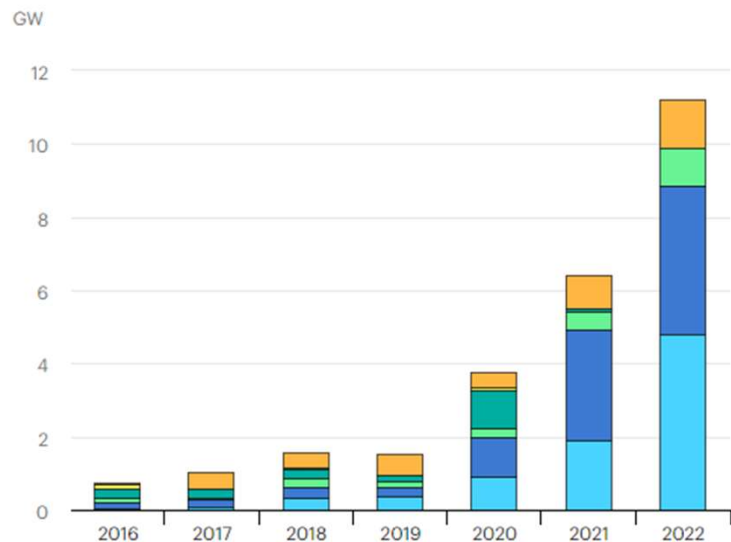
Capacidad de generación adicional quinquenal por tipo de tecnología



IEA (2024), Renewable Energy Progress Tracker, IEA

Los proyectos de almacenamiento de energía con baterías están creciendo exponencialmente desde 2020

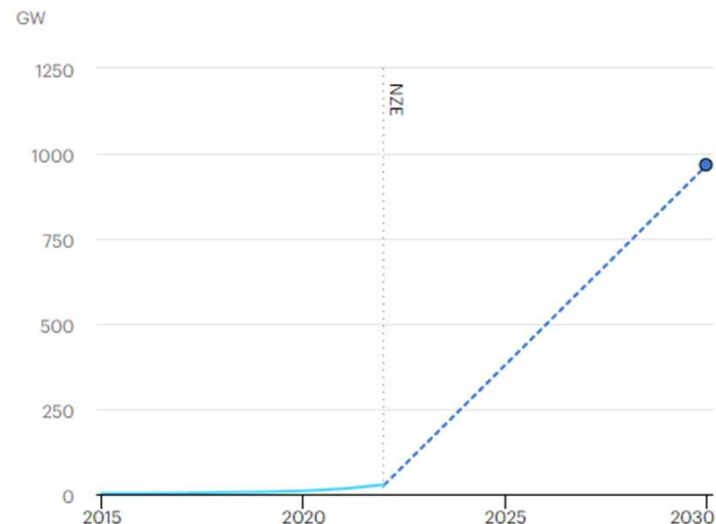
Adiciones anuales de almacenamiento de baterías en la red 2016 - 2022



● China ● United States ● European Union ● Korea ● Japan ● Rest of the world

IEA, Annual grid-scale battery storage additions, 2017-2022

Capacidad global instalada de almacenamiento de baterías a escala de red en el Escenario de Emisiones Netas Cero, 2015-2030

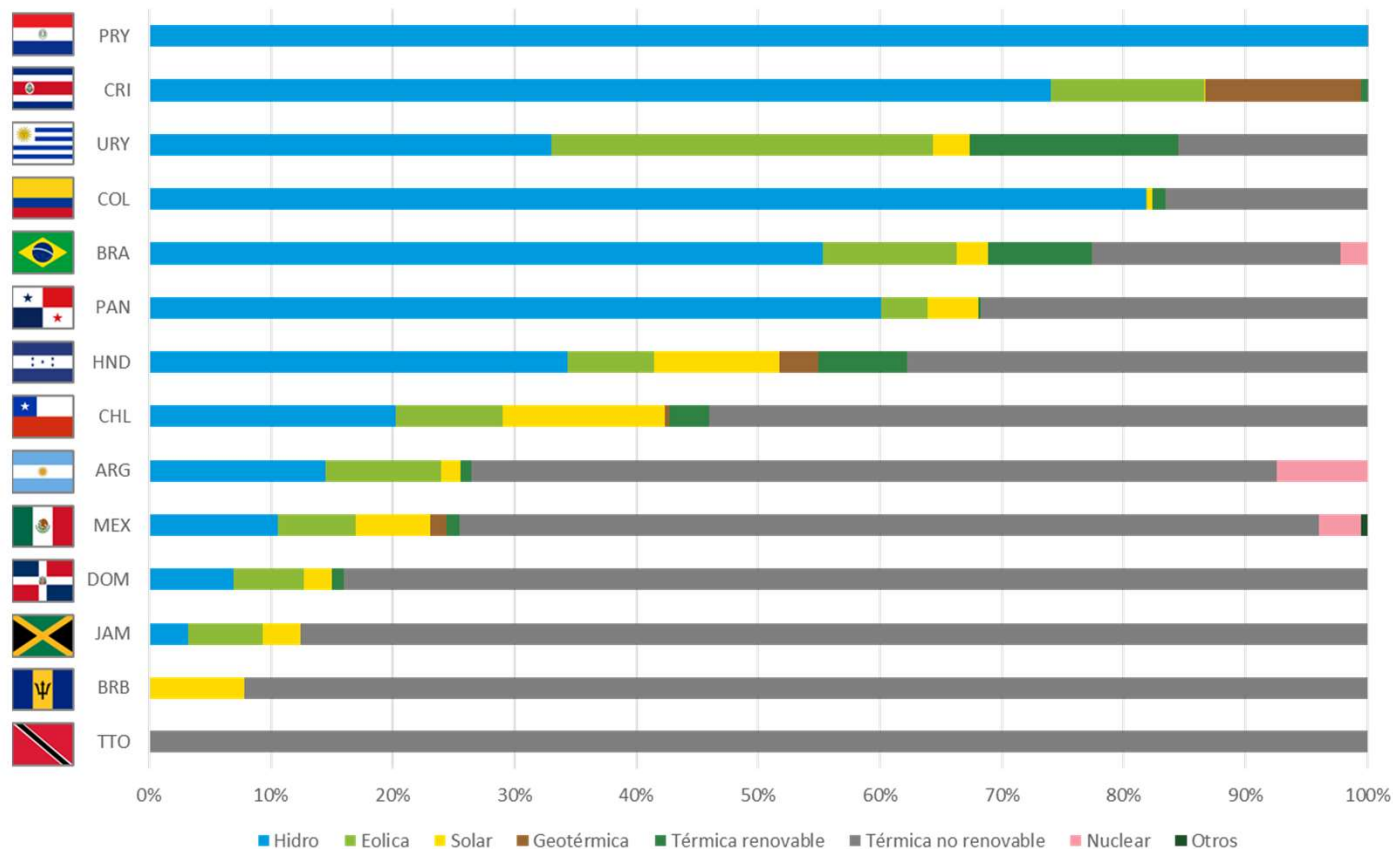


● Historical ● NZE

Fuentes: IEA, Global installed grid-scale battery storage capacity in the Net Zero Scenario, 2015-2030,



En la región, varios países han alcanzado una alta penetración de energías renovables en generación eléctrica



- Países con matriz eléctrica prácticamente 100% renovable

- Paraguay (Hidro)
- Costa Rica (Hidro)
- Uruguay (Eólica)

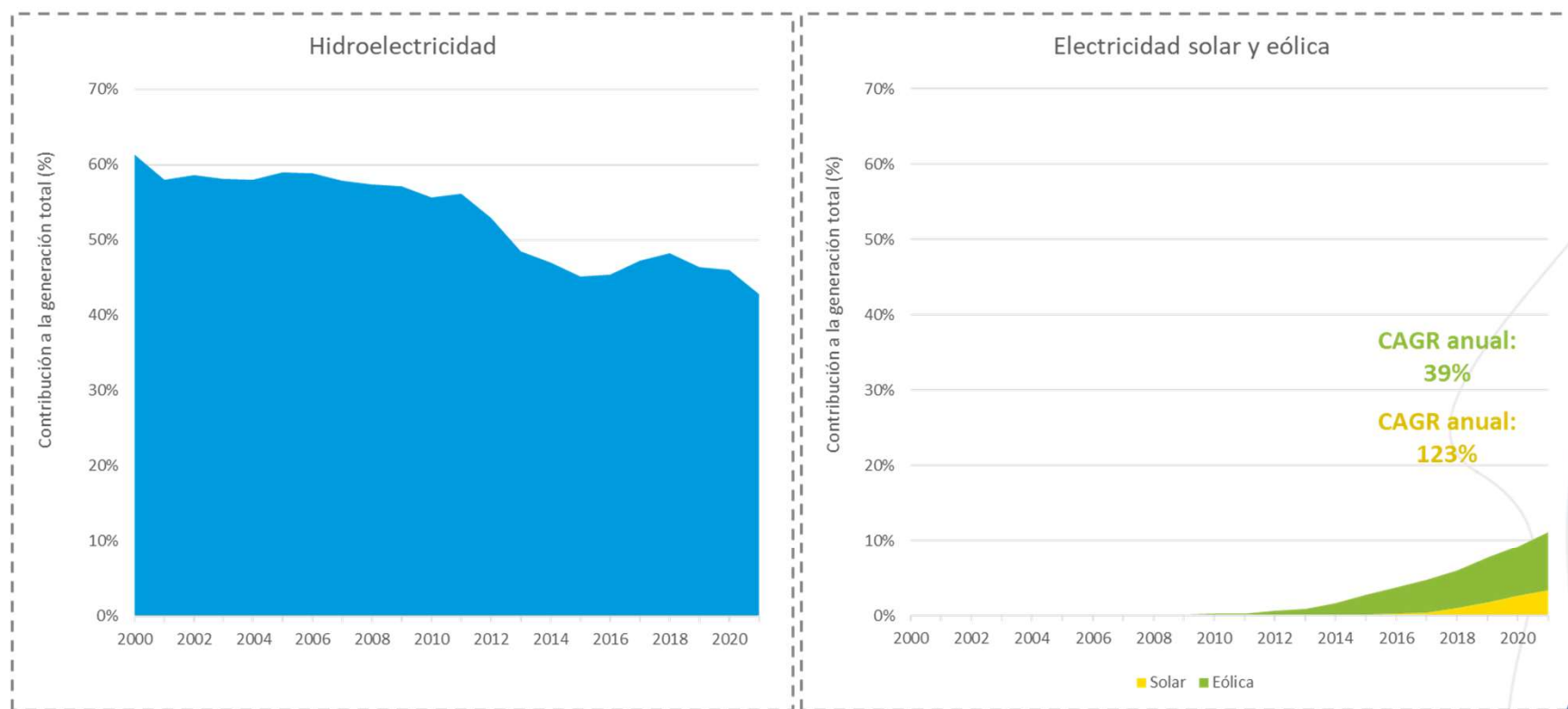
- Países en top 6 de penetración solar a nivel mundial

- Chile
- Honduras

Fuente: Hub de Energía (2023), sieLAC-OLADE (2023), IEA (2023).

El ~60% de la generación eléctrica en América Latina y el Caribe proviene de energías limpias, sin embargo, las fuentes están cambiando

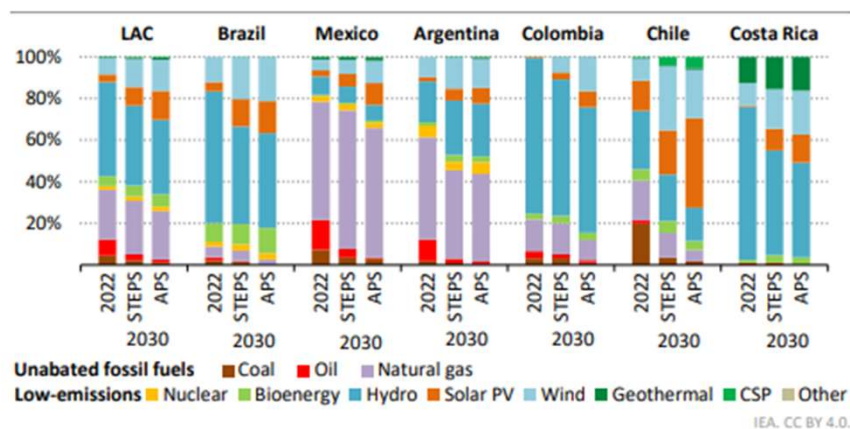
Generación eléctrica renovable en ALC



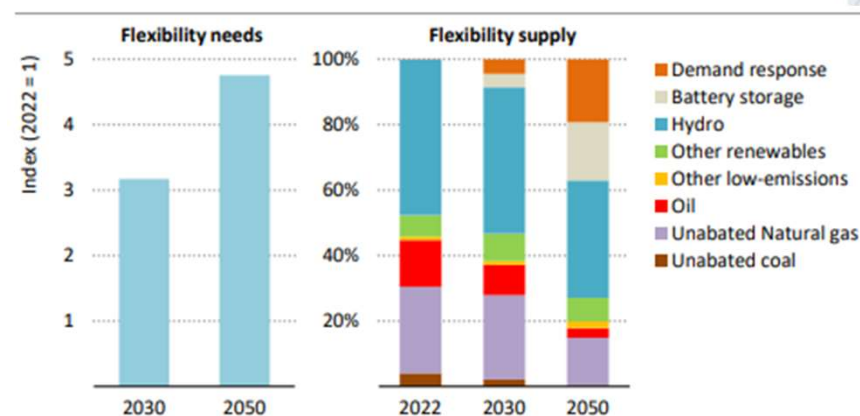
Fuente: Energy Hub (2023).

La rápida incorporación de los SAE es fundamental para gestionar la variabilidad de la generación de energía eólica y solar fotovoltaica en la red.

Escenarios Matriz de Generación en LAC 2030



Necesidades de flexibilidad y suministro de flexibilidad en LAC en el Escenario de 2030 y 2050



IEA, CC BY 4.0.

Fuente: IEA (2023), Latin America Energy Outlook 2023, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/latin-america-energy-outlook-2023>, License: CC BY 4.0

El BID trabaja en prestar asistencia técnica a los países de ALC para facilitar la incorporación de los sistemas de almacenamiento de energía eléctrica

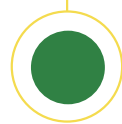


Contenido de la publicación



Análisis de Experiencias Internacionales (EU, Europa, Australia)

- ✓ Modelos Normativos para almacenamiento: enfoques y elementos críticos
- ✓ Marco retributivo del almacenamiento



Análisis de las experiencias en ALC

- ✓ Avances regulatorios en la región
- ✓ Proyectos que han avanzado sin ajustes
- ✓ Inventario de normativa desarrollada

Incorporación de almacenamiento de energía en los sistemas eléctricos

Experiencias internacionales en modelos normativos

Editores:
Edwin Malagón
Juan Carlos Cárdenas

Autores:
Carlos Mígues
Juan Inostroza
Antonio Rendas



Experiencias Internacionales fuera de ALC

Analizadas



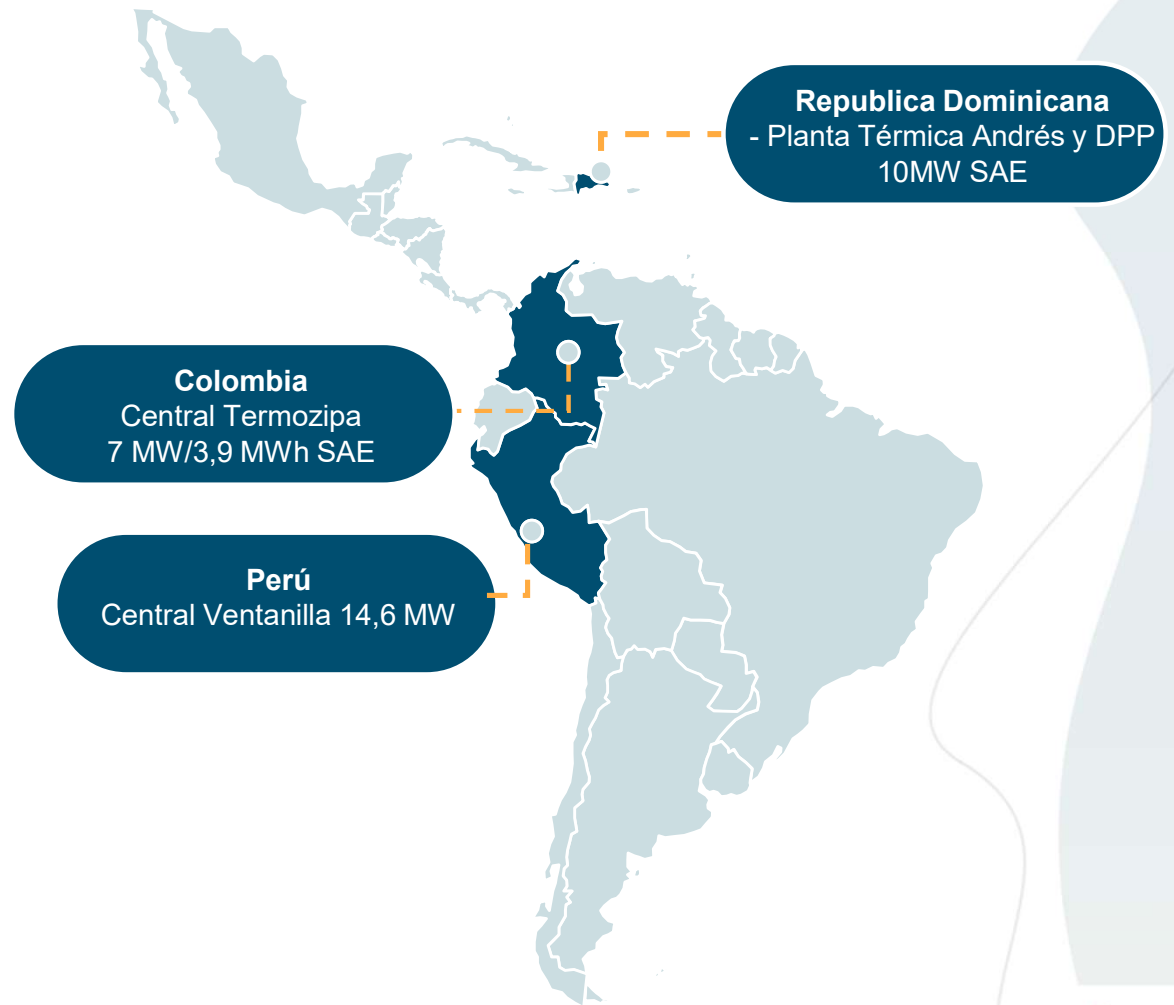
La experiencia internacional es variada con elementos comunes

[illegible]

ALC está dando los primeros pasos en regulación de los sistemas de almacenamiento de energía

	Brasil 	Chile 	Colombia 	República Dominicana 	México 	Barbados 
Aplicación	Generación Distribuida	Servicios Complementarios Arbitraje Transmisión	Transmisión – Calidad del servicio	Arbitraje	Arbitraje	Proyectos Piloto (PP)
Alcance	Posibilidad de incorporar SA en micro y mini GD y en sistemas aislados	SA como nuevo agente. Habilitación de los SA para prestar diferentes servicios, remuneración correspondiente	SA con Baterías para mitigar inconvenientes por la falta o insuficiencia de redes de transmisión	Requerimientos para los SA con Baterías asociados a proyectos de generación con energías renovables variables.	Los SAE se consideran como generación, son representados en el mercado por un agente generador.	Establece las tarifas aplicables a PP, con el fin de recolectar información del funcionamiento de los SAE

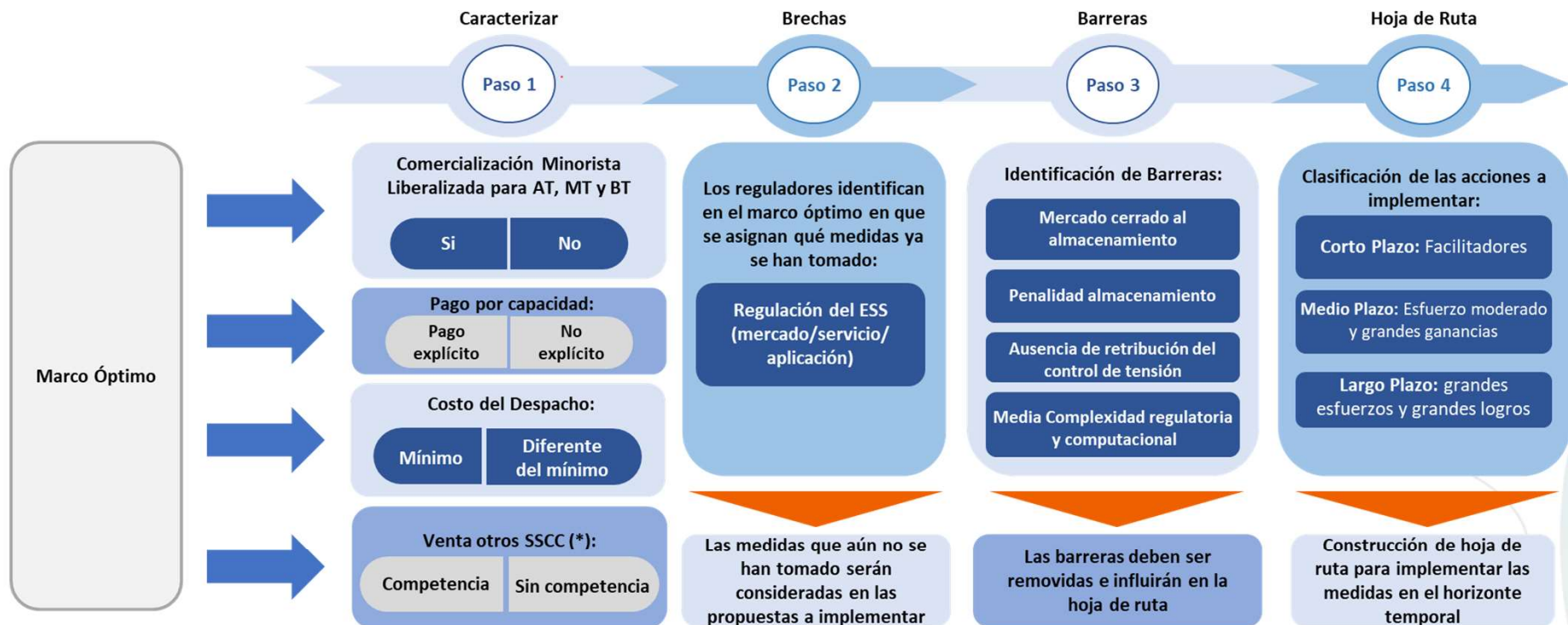
En LAC, algunas experiencias muestran que no todas las aplicaciones de los SAE requieren de ajustes regulatorios



Lo que se observa de las experiencias internacionales

Tópico	Descripción de elementos
Definición y tratamiento general del almacenamiento	<ul style="list-style-type: none">Definición del almacenamiento como nuevo agente del mercado eléctrico, que no es ni demanda ni generación.Almacenamiento puede participar en todos los segmentos.
Operación y Titularidad del almacenamiento	<ul style="list-style-type: none">En términos generales, los activos de almacenamiento no pueden ser de propiedad de los gestores del sistema/red debido a los problemas de competencia.Opera almacenamiento cualquier actor que obtenga los permisos requeridos para su instalación en cada mercado.
Integración con otras tecnologías – hibridación	<ul style="list-style-type: none">La hibridación de almacenamiento con generación es permitida.No hay tratamiento adicional para generador con almacenamiento. Sin diferenciación para generador con/sin almacenamiento.
Planificación	<ul style="list-style-type: none">Planeamiento debe considerar el almacenamiento en sus proyecciones y nos horizontes temporales de medio y largo plazo.El uso de precios nodales en la transmisión evita la planificación y permite que el almacenamiento se incorpore por señales de precio.
Neutralidad tecnológica	<ul style="list-style-type: none">El incentivo al almacenamiento debe ocurrir de manera igual a todas las tecnologías, promoviendo su amplio uso en el sector energético, independiendo de la aplicación o servicio prestado al sistema que la tecnología de almacenamiento tenga.

Guía para el desarrollo de normativa para la implementación del almacenamiento de energía



Incorporación de almacenamiento de energía en los sistemas eléctricos

Experiencias internacionales en modelos normativos

Editores:
Edwin Malagón
Juan Carlos Cárdenas

Autores:
Carlos Mígués
Juan Inostroza
Antonio Rendas



Disponible en:

<https://publications.iadb.org/es/incorporacion-de-almacenamiento-de-energia-en-los-sistemas-electricos-experiencias-internacionales>

El equipo agradece el apoyo financiero de los Fondos de Inversión en el Clima (Climate Investment Funds - CIF) a través de la Cooperación Técnica regional:

“Fomentando Mercados de Almacenamiento de Energía en ALC para un Acoplamiento Multisectorial Resiliente y de Bajo Carbono”



¡GRACIAS!