



ORGANIZACIÓN
LATINOAMERICANA
DE ENERGÍA

LATIN AMERICAN
ENERGY
ORGANIZATION

ORGANIZAÇÃO
LATINO-AMERICANA
DE ENERGIA

ORGANISATION
LATINO-AMERICAINE
D'ENERGIE

Desafíos en el Aseguramiento Energético y el Desarrollo de Proyectos en Latinoamérica y El Caribe

Congreso MEM
29 octubre 2025
Cartagena, Colombia



Medardo Cadena



Ejes del Aseguramiento Energético

Seguridad energética: la disponibilidad continua y asequible de fuentes de energía para satisfacer las necesidades de una sociedad, tanto a corto como mediano y largo plazo.

Implica garantizar que haya suficiente energía disponible cuando se necesita, a precios razonables y de manera sostenible.

1. **Sostenibilidad**
2. **Acceso y Asequibilidad**
3. **Suministro y diversificación**
4. **Eficiencia energética y gestión de la demanda**
5. **Resiliencia y gestión de riesgos**



ORGANIZACIÓN
LATINOAMERICANA
DE ENERGÍA

LATIN AMERICAN
ENERGY
ORGANIZATION

ORGANIZAÇÃO
LATINO-AMERICANA
DE ENERGIA

ORGANISATION
LATINO-AMERICAINE
D'ÉNERGIE

Ecosistema Energético y Desarrollo Sostenible

ECOSISTEMA ENERGÉTICO

FUENTES DE ENERGÍA

RENOVABLES



solar



éólica



hidro-
eléctrica



biomasa



geotérmica

NO RENOVABLES



petróleo



gas
natural



carbón

TECNOLOGÍAS E INFRAESTRUCTURAS



Plantas generadora



Redes eléctricas



Sistemas de
almacenamiento



Equipos de
eficiencia energética

NORMATIVAS Y POLÍTICAS



Regulaciones
ambientales



Políticas de
subsídios



Objetivos
climáticos
y energéticos

ACTORES



Gobiernos



Empresas energéticas



Consumidores
y organismos multilaterales

ENTENDER LAS INTERCONEXIONES EN EL ECOSISTEMA ENERGÉTICO ES CLAVE PARA ABORDAR LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y EL CAMBIO CLIMÁTICO



ECOSISTEMA ENERGÉTICO



DESARROLLO SOSTENIBLE

El reto para alcanzar un **Desarrollo Sostenible** consiste en lograr que todas las piezas del ecosistema energético encajen de manera perfecta según sus roles.

1. Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible: ODS7



Desarrollo Sostenible:
Desarrollo armónico de las 3
dimensiones.



Metas para el 2030:

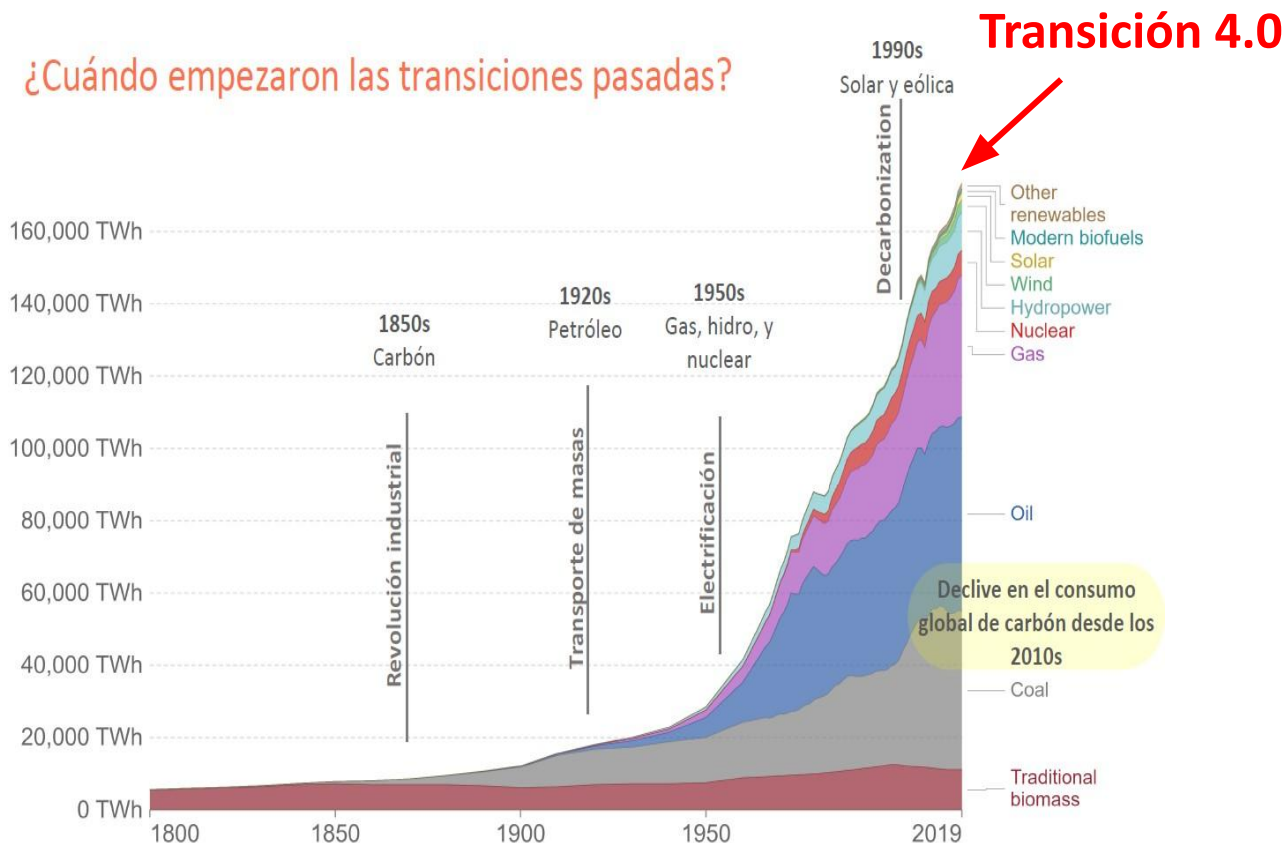
1. **ACCESO:** Garantizar el acceso a energía moderna y asequible para todos
2. **RENOVABILIDAD:** Aumentar el uso de energías renovables
3. **EFICIENCIA:** Duplicar la eficiencia energética

*El ODS 7 con sus metas e indicadores conlleva una **transición** hacia la incorporación de nuevas fuentes de energía menos contaminantes y nuevos hábitos de consumo.*

TRANSICIÓN ENERGÉTICA 4.0

*“La Transición Energética 4.0 va más allá del simple reemplazo de fuentes energéticas para generar energías libres de emisiones, posicionándose como una **transformación sistémica y multidimensional que abarca aspectos sociales, económicos, políticos, jurídicos, financieros y culturales.** No se trata solo de avanzar hacia un modelo energético renovable, sino de asegurar que este proceso respete los derechos humanos y proteja los ecosistemas, garantizando una transición justa y sostenible.”*

Fuente: Ideas Verdes: Número 06 - Noviembre 2024, México



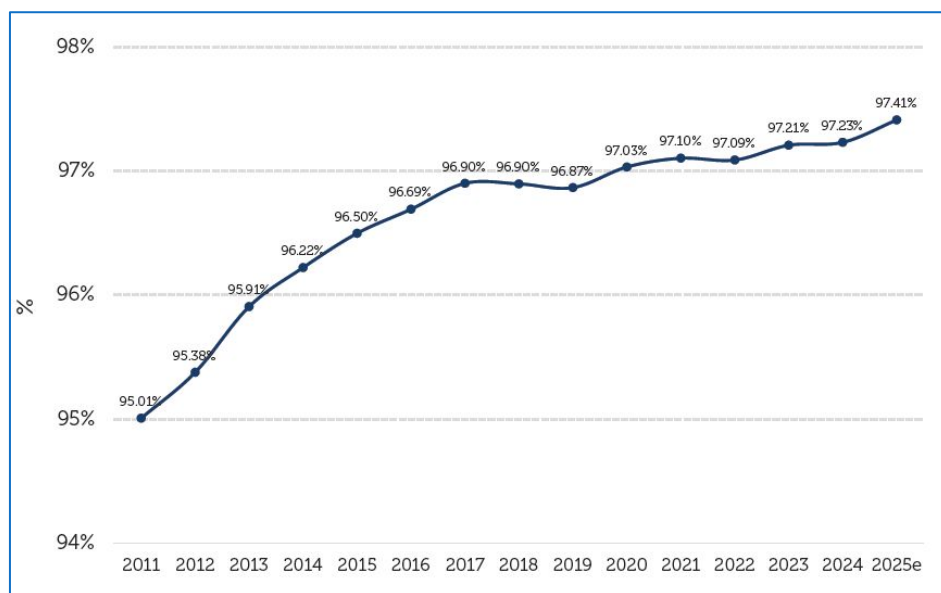


2. Acceso

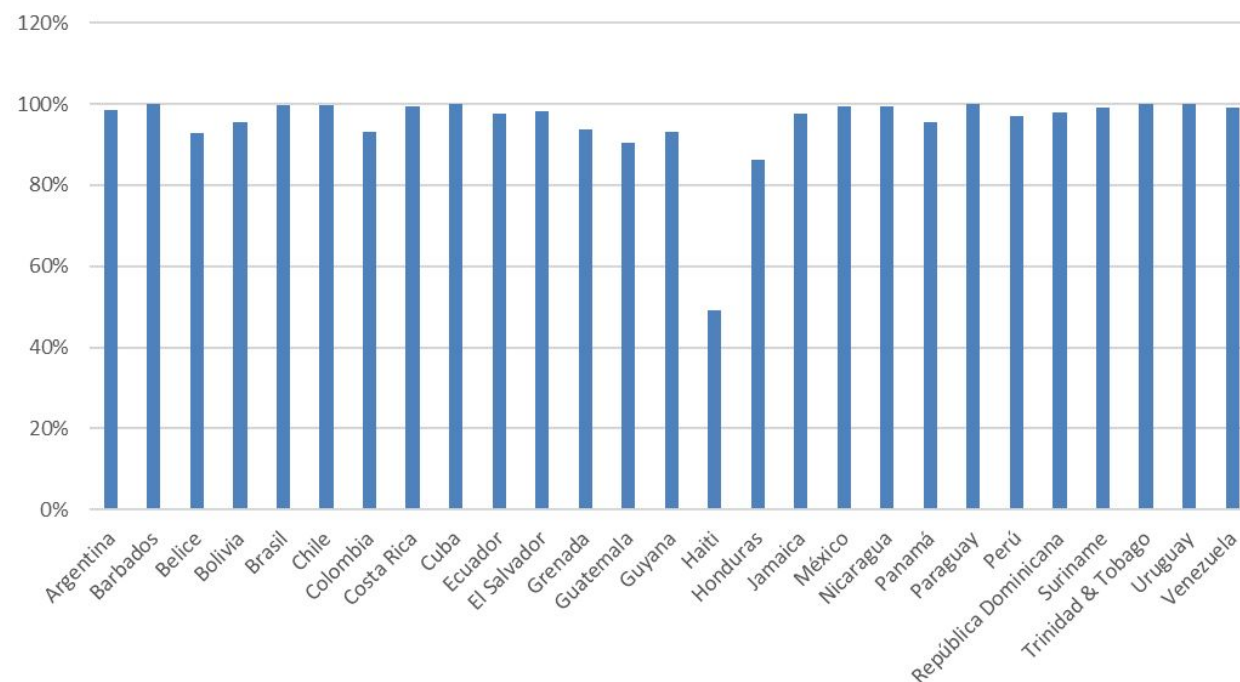
Las brechas de acceso en la región se siguen cerrando....

ALC ha dado un gran salto en el acceso a la electricidad: Dato 2025 (e): 97.41% (Colombia 93,1%)

Tasa de cobertura eléctrica regional de ALC



Tasa de cobertura eléctrica total por país



Fuente: Elaboración propia, con datos de sieLAC.

En la región 17,3 millones de personas no tienen acceso a la electricidad y 73 millones no tienen acceso a sistemas de cocción limpia (usan principalmente leña y carbón). **El Índice Multidimensional de Pobreza Energética (IMPE) en Colombia reporta 16,1% en 2023.**

Pobreza e inequidad energética



Fuente: Comisión Económica para América Latina y El Caribe, CEPAL

En promedio, el 15,5% de la población que no tiene acceso a la energía reside en viviendas precarias. El quintil 1 (más vulnerable) tiene en promedio 9 veces menos acceso a la electricidad que el de mayores ingresos, llegando casi a duplicarse esta brecha en la población rural) – Datos CEPAL.

En el caso de Colombia, el IMPE 2023 reporta que la pobreza energética es significativamente mayor en la zona rural (47,9%) que en los grandes centros urbanos (4,3%).

Fuente: Promigas.

Desafíos para cerrar la brecha de infraestructura:

- Escasa viabilidad de redes convencionales en territorios geográficamente complejos
- Altos costos de operación en áreas de baja densidad poblacional
- Limitada capacidad de pago de muchos usuarios

Respuesta a los desafíos:

- Diseñar modelos de gestión innovadores
- Sistemas solares domiciliarios, microrredes comunitarias y proyectos híbridos
- Tarifas con esquemas de subsidios bien orientados

Mecanismos:

- Cooperación regional y sur-sur
- Financiamiento climático,
- Alianzas público-privadas,
- Escalamiento de experiencias exitosas.

Los retos de la última milla no son únicamente técnicos o financieros, sino también sociales y políticos.

Retos para combatir la pobreza energética:

Retos:

- **Sostenibilidad:** La sostenibilidad se ve comprometida cuando los proyectos dependen de financiamiento externo o se limitan a iniciativas piloto sin garantías de mantenimiento.
- **Asequibilidad:** La asequibilidad sigue siendo un problema en zonas rurales donde el costo de la energía está por fuera de las reales capacidades de la población, generando inequidades en el acceso.
- **Continuidad:** la falta de continuidad de las políticas es un obstáculo recurrente que altera las prioridades y ralentiza los avances.



Evitar que el acceso a la energía se convierta en un nuevo factor de desigualdad implica *entender a la energía como un derecho habilitante para el desarrollo humano*. Esto significa diseñar políticas bajo criterios de equidad, con esquemas que permitan tarifas asequibles, capacitación comunitaria para la gestión de los sistemas y participación activa de la sociedad civil en la toma de decisiones.

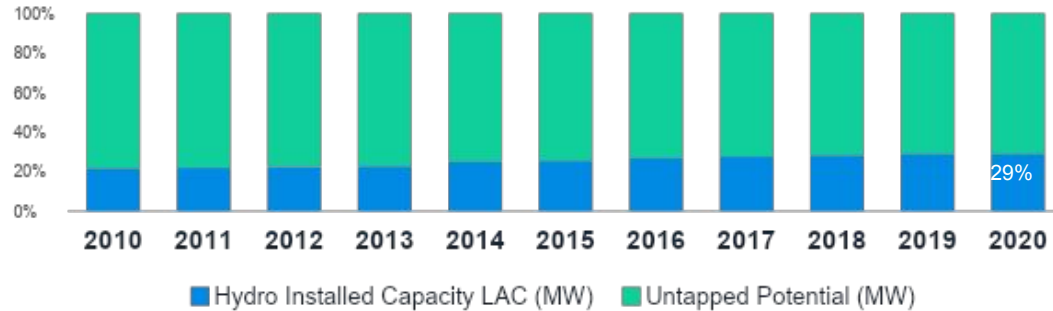


3. Suministro

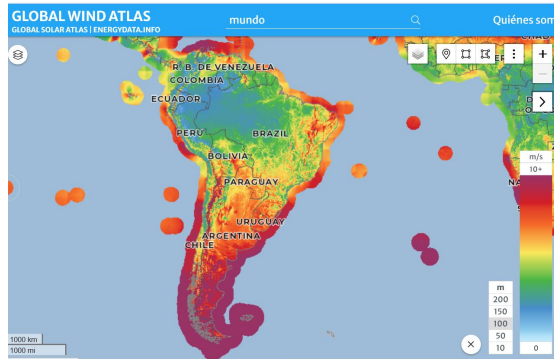
Recursos Energéticos

Disponibilidad de recursos renovables: **El agua, el viento y el sol**

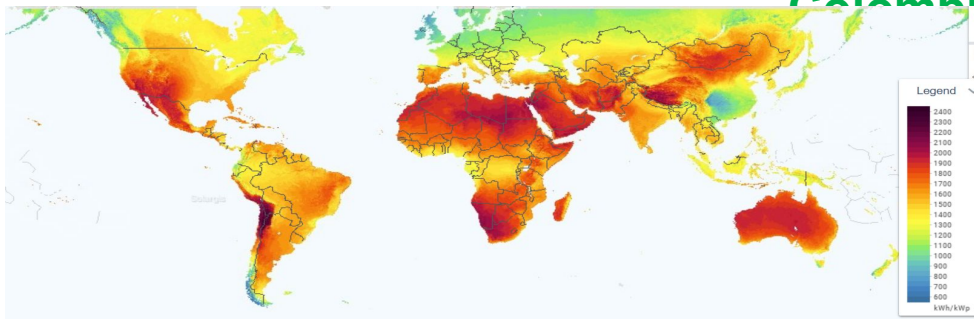
Hidroelectricidad en ALC 2020



Potencial 676 GW. **Capacidad instalada actual 203 GW - 30%.**
Potencial Colombia: 93 GW para grandes y 25 GW para pequeñas centrales (<20 MW).
Instalados 13 GW - 11%



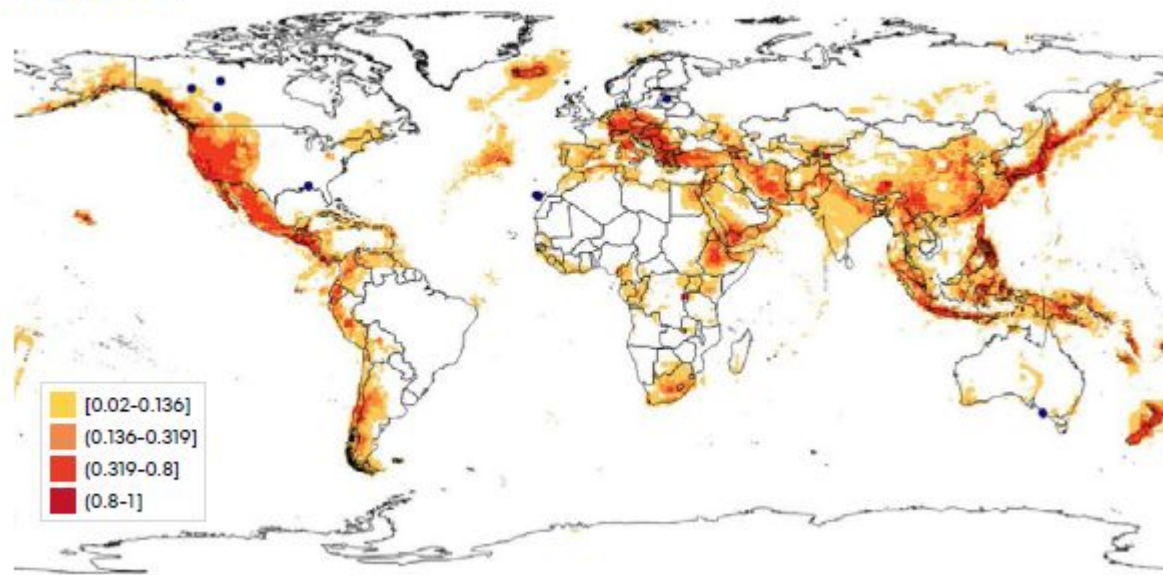
El Cono Sur tiene gran potencial on-shore and off-shore: **Factor de Planta > 50%**
Potencial 420 GW. Actual 49GW – 11,7%. Potencial en Colombia: 30 GW



Area con mayor radiación solar del Planeta norte Chile (Desierto Atacama) **(W/m2) > 305**
Potencial 4.800 GW. Cap. Actual 60 GW – 2%. Potencial Colombia: 32 GW. Total FNCER instalados 3GW

Figura 3-1:

Idoneidad Geográfica de las Plantas de Energía Geotérmica. Los colores más oscuros indican mayor idoneidad para la geotermia, según el modelo de máxima entropía (fuente: Coro & Trumpy, 2020)



4 El potencial técnico se refiere a la generación de energía potencial sin considerar las limitaciones económicas o de mercado.

Fuente. BID; ¿Cómo entender la energía bajo tus pies?

GEOTERMIA: La capacidad instalada en ALC está alrededor de 2 GW. El potencial geotérmico en ALC se estima entre 11 y 55 GW (ESMAP, 2018). Aprovechamiento 2%.

Capacidad geotérmica instalada en América Latina y el Caribe - Junio de 2020

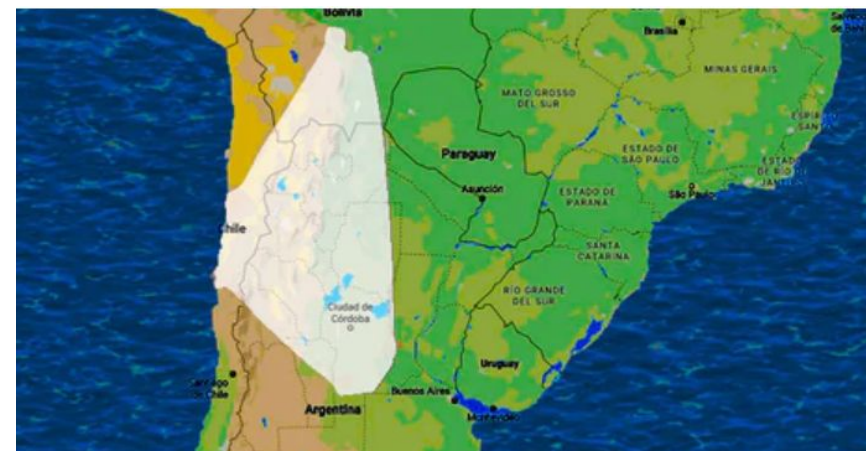


Fuente. BID; Capturando el potencial geotérmico en América Latina y El Caribe

Los Minerales Críticos (¿o Minerales Estratégicos?)

		Principales productores ALC			
MINERAL	Reservas ALC (%)	1er	2do	3er	Otros
Cobre	38%	Chile	Perú	México	BR, PN, AR
Litio	52%	Chile	Argentina	Brasil	BO
Plata	39%	México	Perú	Chile	BO, AR
Molibdeno	38%	Chile	Perú	México	
Níquel	17%	Brasil	Guatemala	Cuba	CO, RD
Bauxita	15%	Brasil	Jamaica	Guyana	VE, CO
Oro	14%	México	Perú	Brasil	CO, BO, AR, CH, RD
Estaño	20%	Perú	Bolivia	Brasil	
Zinc	17%	Perú	México	Bolivia	BR, HO, CH
Hierro	20%	Brasil	Perú	México	CH

Tabla 9 - Producción en ALC para los 10 minerales estratégicos



Fuente: OLADE, Los minerales críticos para la Transición Energética en LAC

BOLIVIA, CHILE Y ARGENTINA TIENEN LAS MAYORES RESERVAS DE LITIO DEL MUNDO (60%)

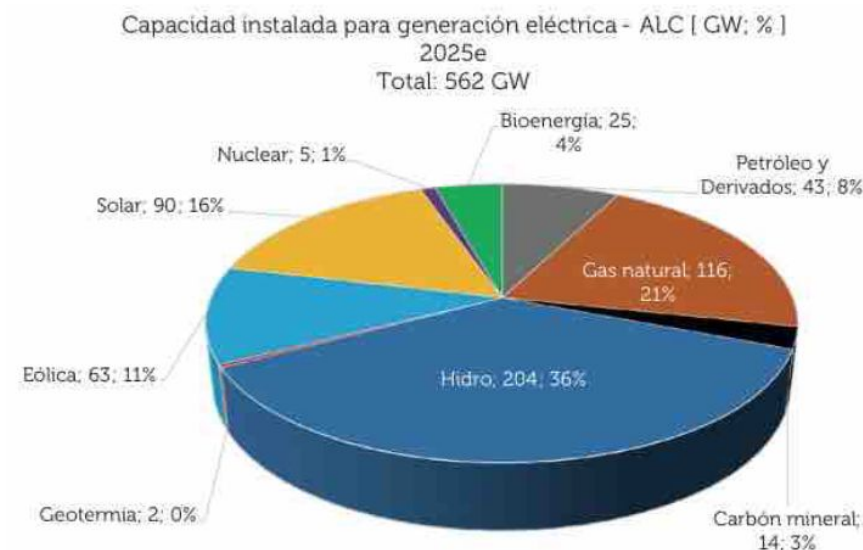
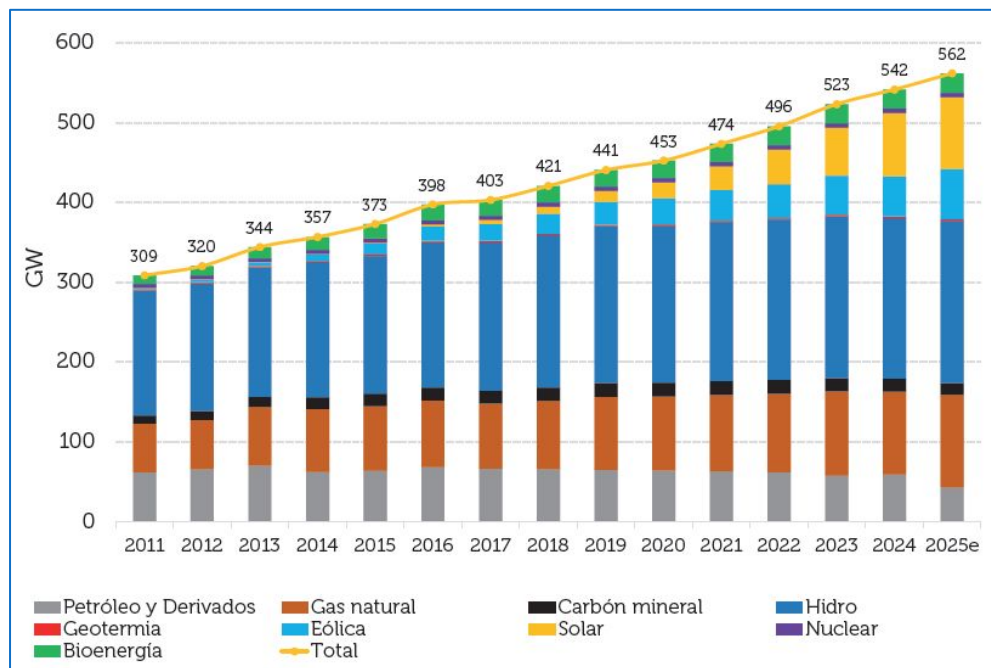


3. Suministro

Infraestructura Eléctrica

Capacidad Instalada de Generación Eléctrica **562 GW**

Colombia: 21 GW:



Fuente: sieLAC – OLADE, 2025

- En el 2025 se estima una incorporación de 26 GW renovables:

11 solares, 13 eólicas, 2 hidro.

68% renovable
Solar y eólica
27%

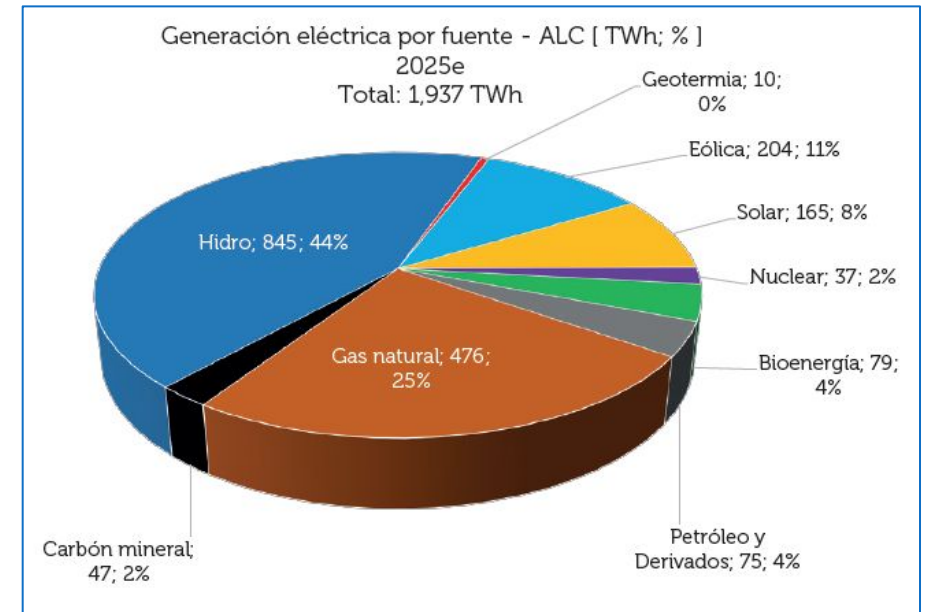
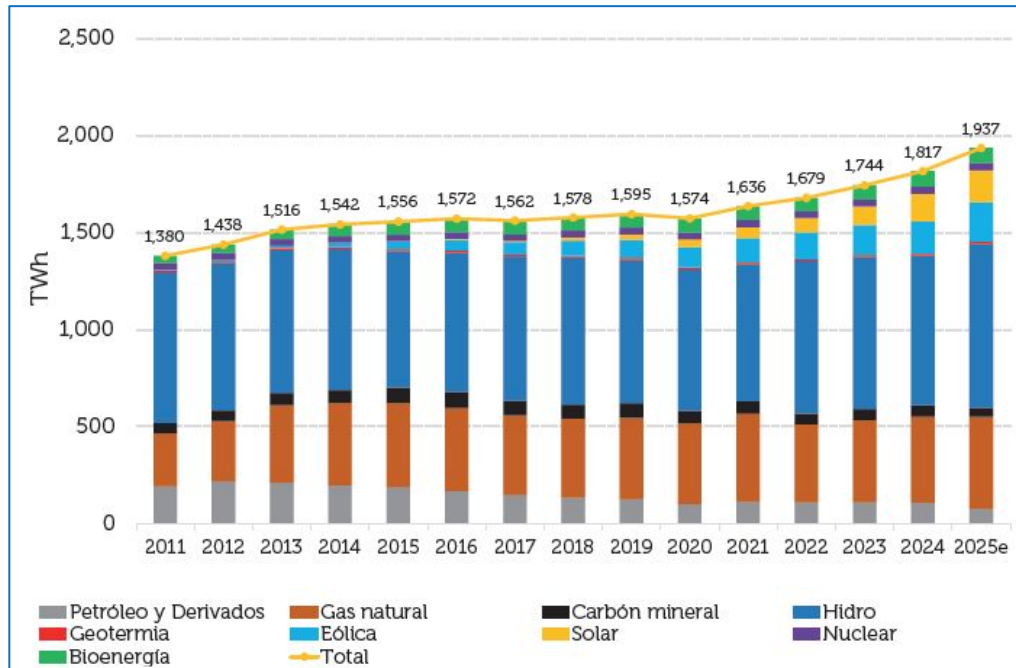
No Renovable: 32%

Nuclear: 1%

Producción de Energía Eléctrica:

1.937 TWh

- 2024 - 2025: Participación de las Energías Renovables +2%
- Eólica 9 a 11%, solar se mantiene en 8%



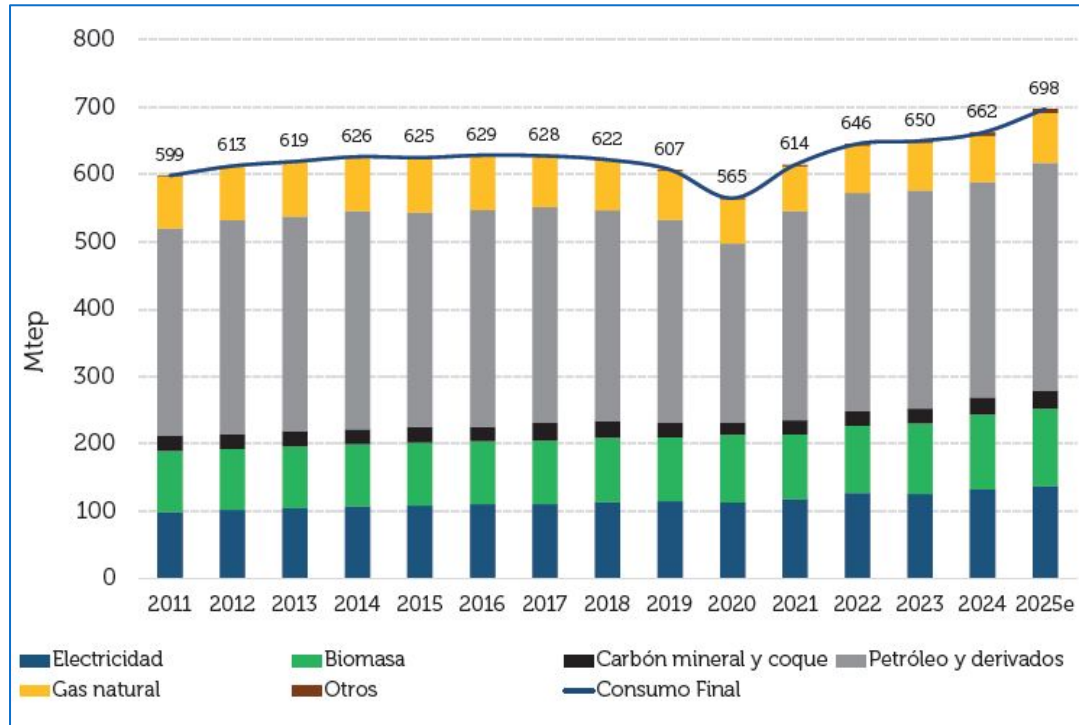
Entre 2015 y 2025, la participación renovable en la generación eléctrica aumenta de 53% a 67%. Las emisiones se reducen 26%.

67% renovable
Solar y eólica
19%

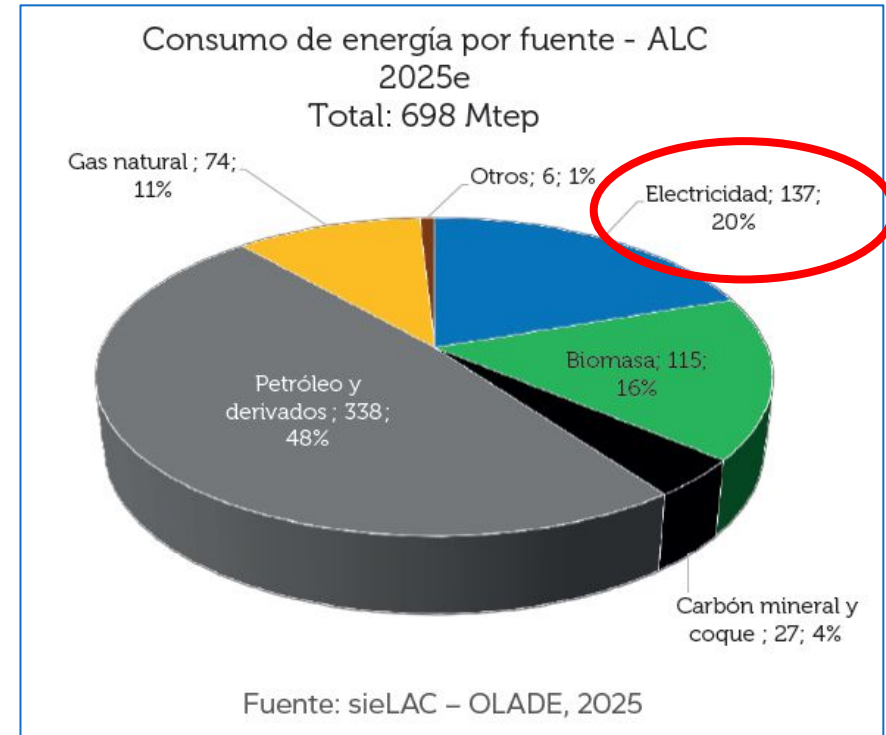
No Renovable: 31%
Nuclear: 2%

HIDRO: 44%
Reporte OLADE junio 2025: 71%
renovable

Consumo Final de Energía: Baja participación de la electricidad



**Consumo final 2025: 698
Mtep**



**Electricidad 2025: 20%
Colombia: 18%**



3. Suministro Diversificación

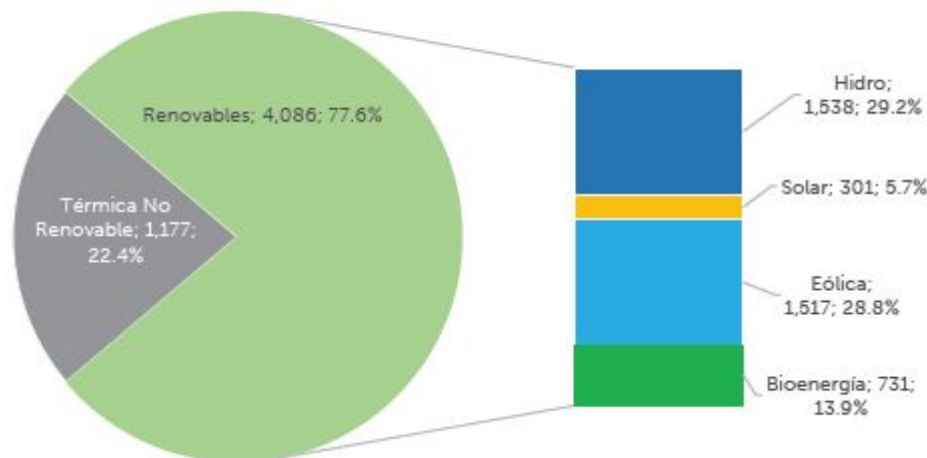
Diversificación

Casos en la región:

Capacidad instalada de generación eléctrica [MW; %]

2023

Total: 5,263 MW



Uruguay

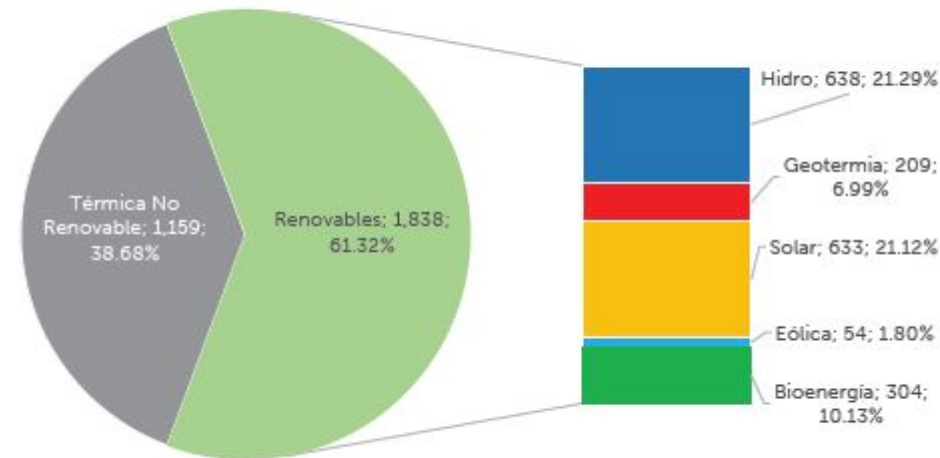
**77,6%
renovable**

No Renovable: 22,4%

Capacidad instalada de generación eléctrica [MW; %]

2023

Total: 2,998 MW



El Salvador:

**61,3%
renovable**

No Renovable: 38,7%

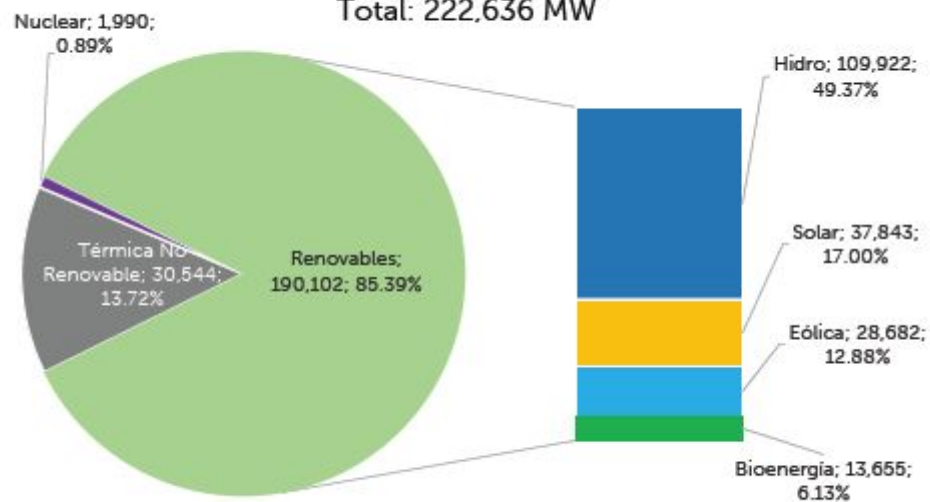
Diversificación

Casos regionales:

Capacidad instalada de generación eléctrica [MW; %]

2023

Total: 222,636 MW



Brasil

85,4%
renovable

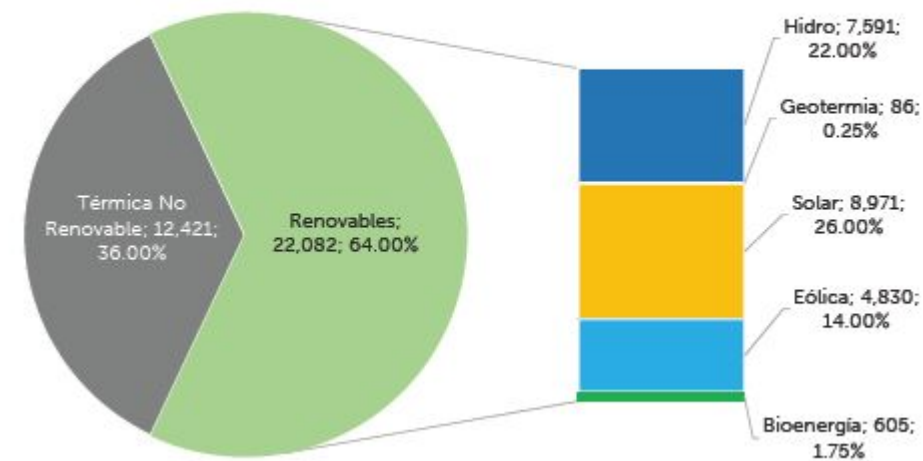
No Renovable: 13,7%

Nuclear: 0,9%

Capacidad instalada de generación eléctrica [MW; %]

2023

Total: 34,503 MW



Chile:

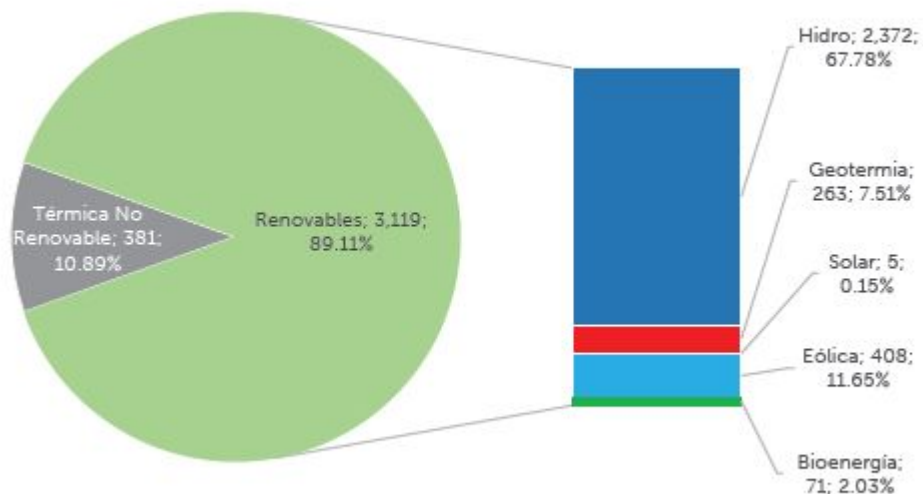
64%
renovable

No Renovable: 36%

Diversificación

Casos regionales:

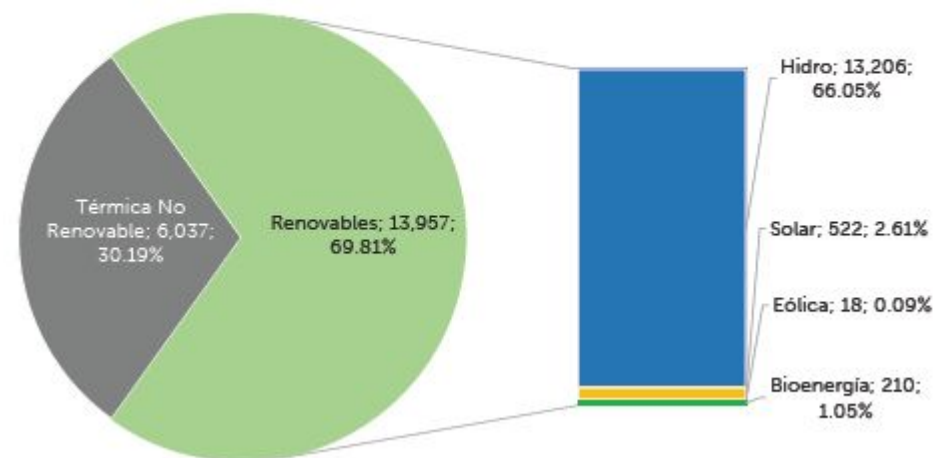
Capacidad instalada de generación eléctrica [MW; %]
2023
Total: 3,500 MW



Costa Rica

89,1%
renovable
Hidro: 67,8%
No Renovable: 10,9%

Capacidad instalada de generación eléctrica [MW; %]
2023
Total: 19,994 MW



Colombia

69,8%
renovable
HIDRO: 66%
No Renovable: 30,2%

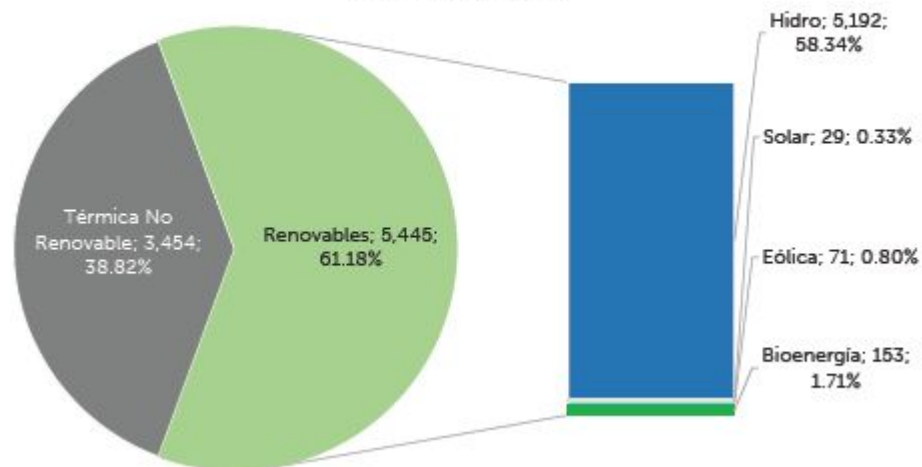
Diversificación

Casos regionales:

Capacidad instalada de generación eléctrica [MW; %]

2023

Total: 8,900 MW



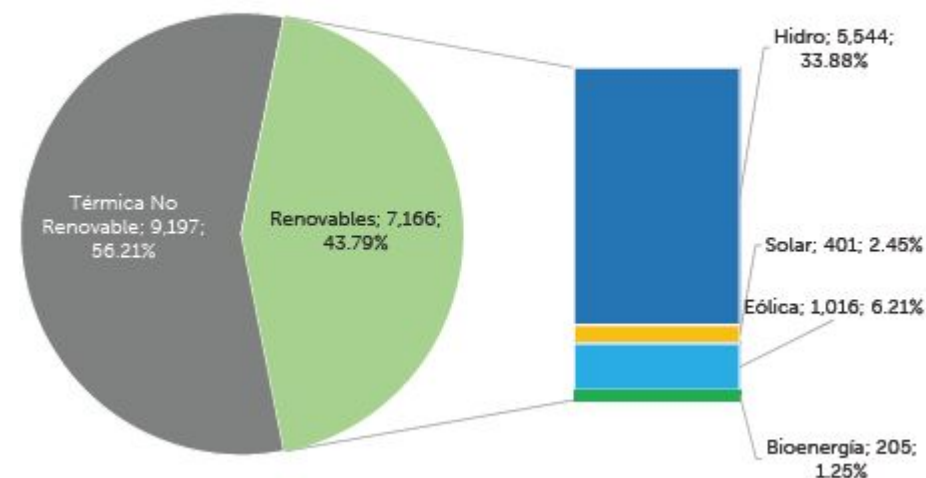
Ecuador:

61,2%
renovable
HIDRO: 58,3%
No Renovable: 38,8%

Capacidad instalada de generación eléctrica [MW; %]

2023

Total: 16,362 MW



Perú

43,8%
renovable
HIDRO: 33,9%
No Renovable: 30,2%



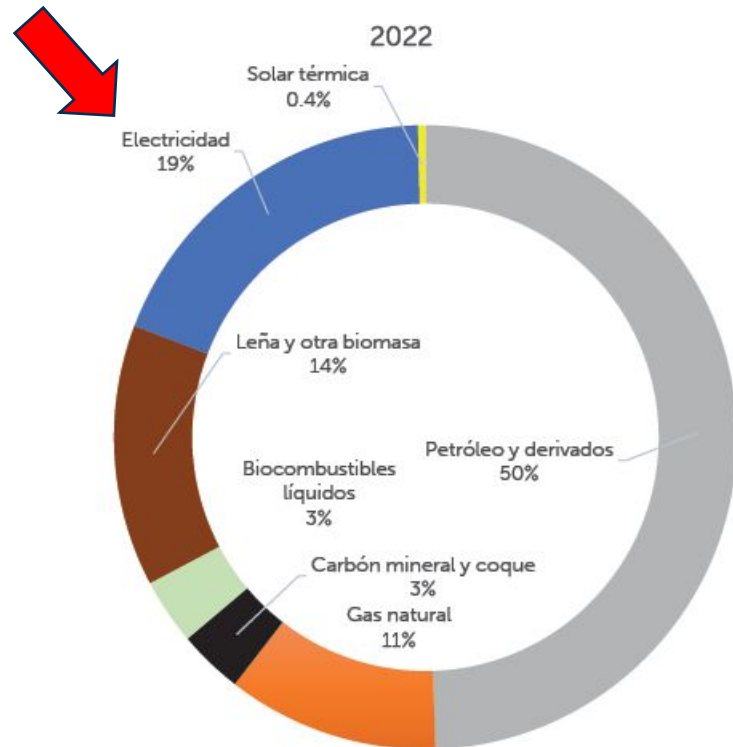
3. Suministro

Una mirada al 2050:

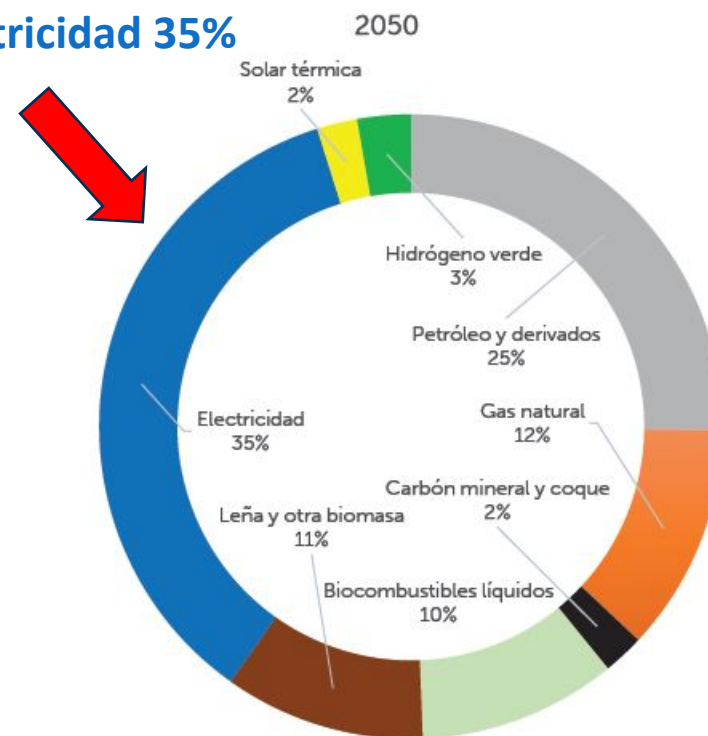
Escenario Net-0

Estructura de la matriz de consumo final de energía, ALC, escenario NET0

Electricidad 19%



Electricidad 35%

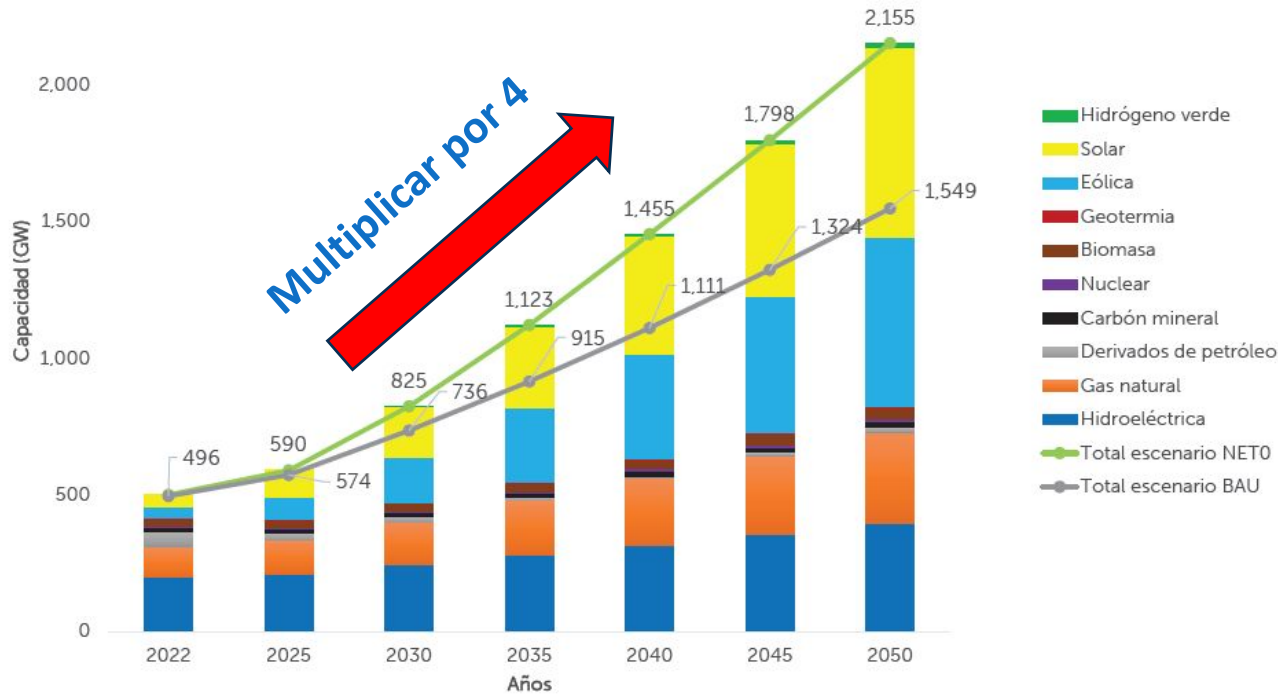


Fuente: OLADE, Panorama Energético 2024

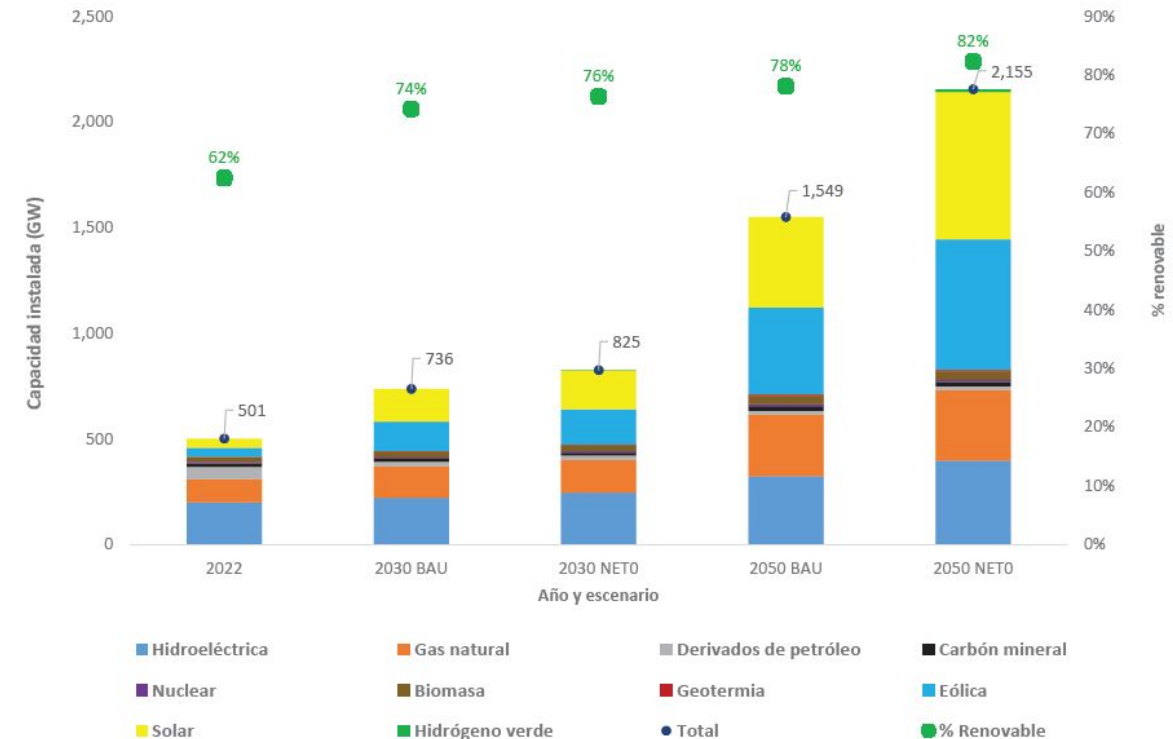
NET-0 al 2050: Consumo Final de energía

- i) **Electricidad aumenta** participación: **19% a 35%.**
- ii) **Petróleo y carbón mineral reducen** su participación: 53% a 27%
- iii) **Gas Natural mantiene** su participación: 11-12%

Proyección de la capacidad instalada de generación eléctrica, ALC, escenario NETO



Renovabilidad de la capacidad instalada de generación eléctrica, ALC

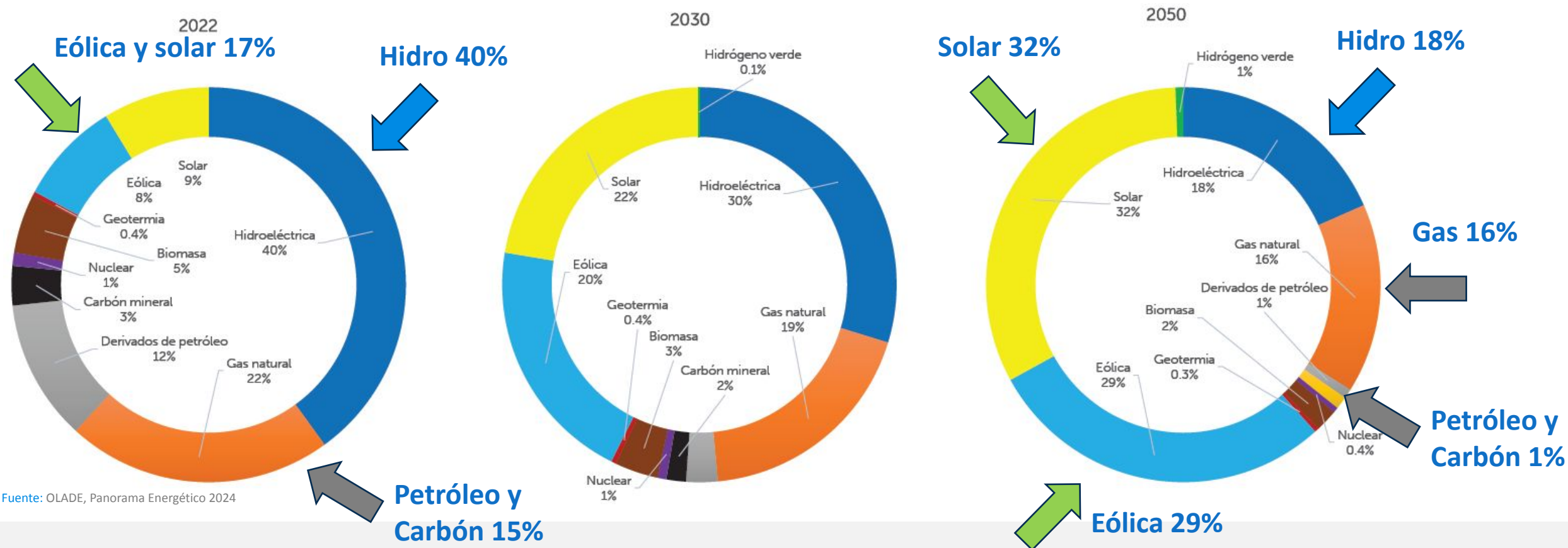


Fuente: OLADE, Panorama Energético 2024

NETO al 2050:

- Nueva capacidad: 1,500 GW renovables
- Inversión: US\$ 430 mil millones (2030) y US\$ 1,960 mil millones (2050)

Estructura de la capacidad instalada de generación eléctrica, ALC, escenario NET0

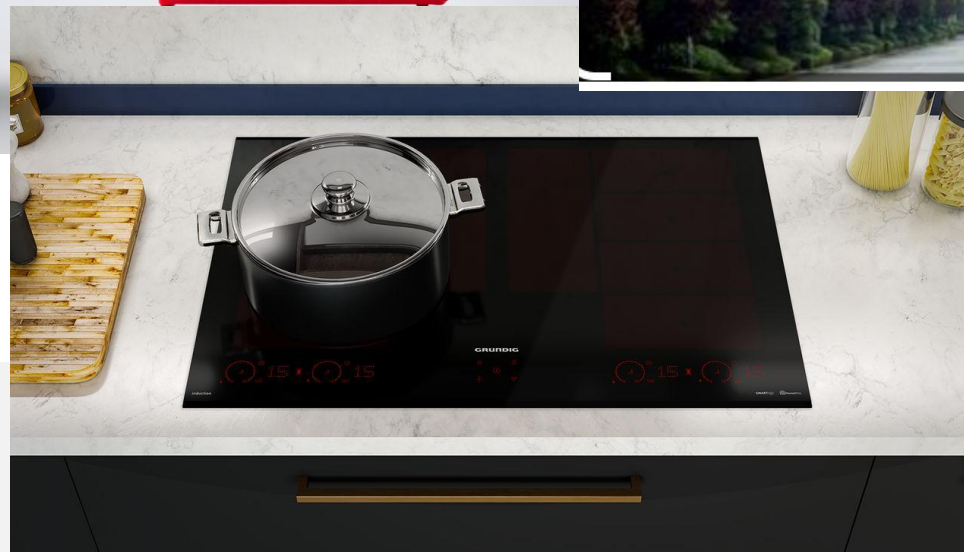


NET0 al 2050:

- i) Incremento en la participación: solar y eólica 17% a 61%
- ii) Reducción en la participación: Hidro 40% a 18%; petróleo y carbón mineral: 15% a 1%; gas natural: 22% a 16%



4. Eficiencia Energética





ORGANIZACIÓN
LATINOAMERICANA
DE ENERGÍA

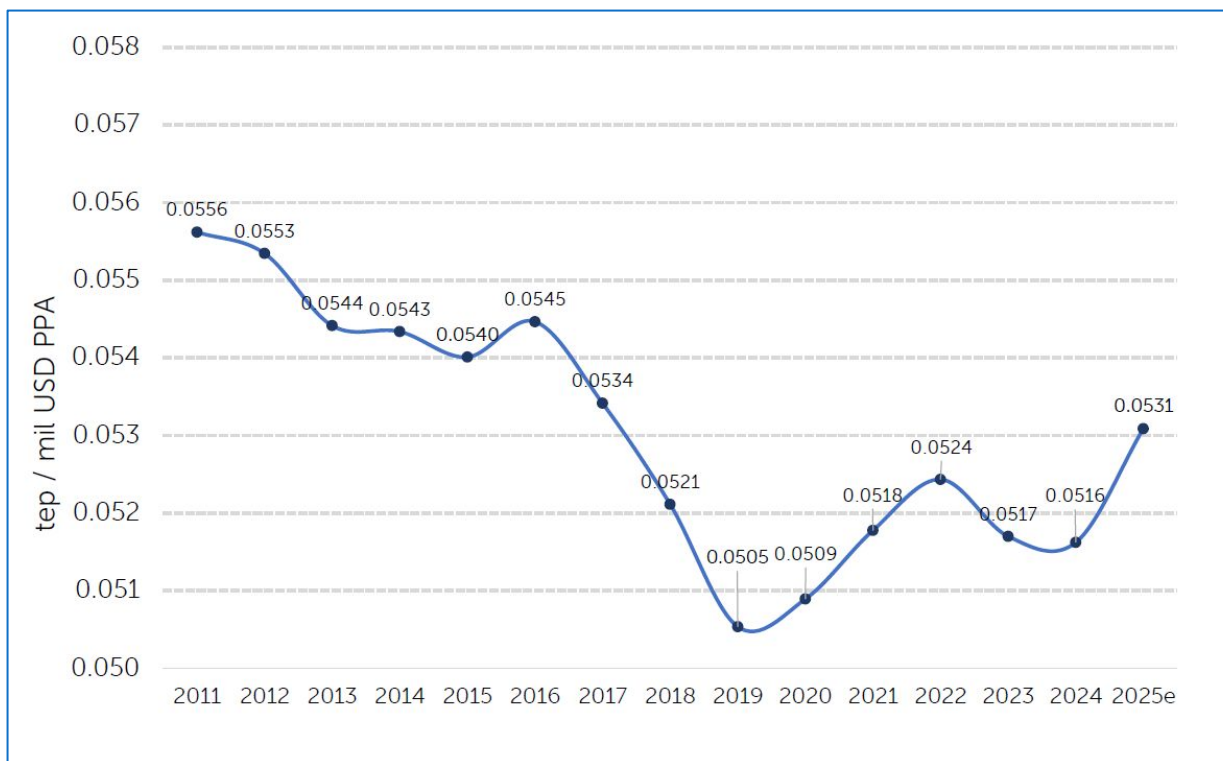
LATIN AMERICAN
ENERGY
ORGANIZATION

ORGANIZAÇÃO
LATINO-AMERICANA
DE ENERGIA

ORGANISATION
LATINO-AMERICAINE
D'ÉNERGIE

Eficiencia
Energética –
Consumir
menos para
obtener
similares
resultados.

Evolución de la intensidad energética en ALC

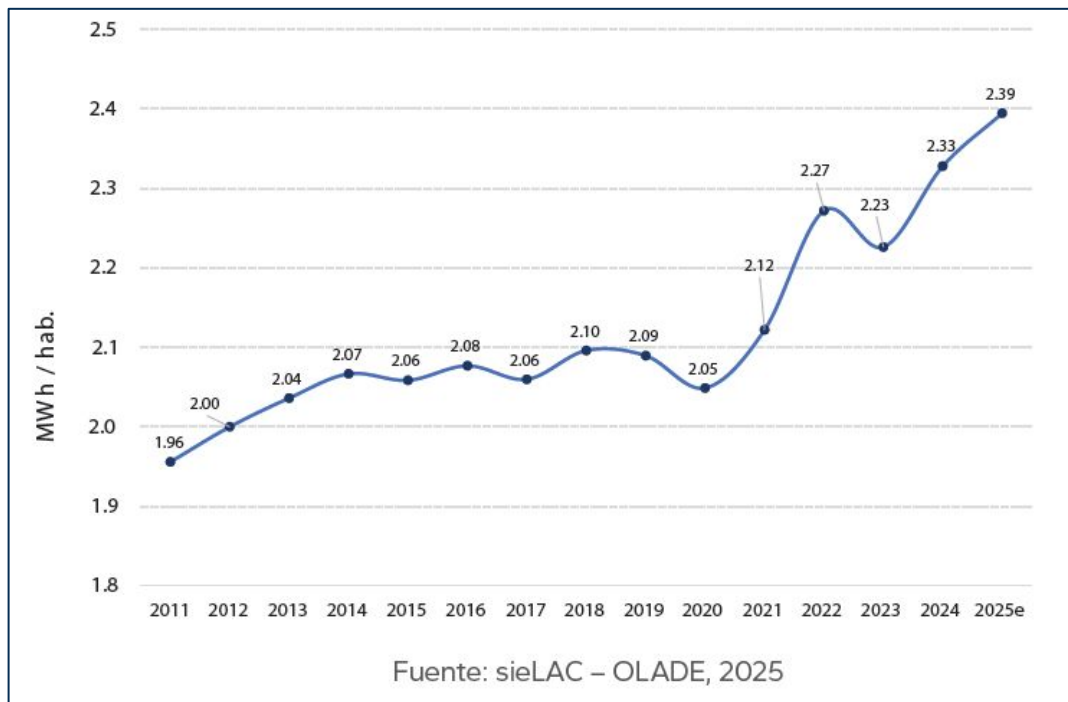


La intensidad energética es un indicador que mide la cantidad de energía que consume un país para producir riqueza expresada en términos del Producto Interno Bruto. La región ha incrementado este indicador a partir del 2020. Al 2024 es 0.53 tep/mil USD. A nivel mundial, el indicador se ubica en 0.90 tep/mil USD.

Los resultados en los últimos 5 años no son buenos para la región, ya que existe una clara tendencia al alza.

Se requiere reforzar el trabajo en Eficiencia Energética

Consumo de Electricidad per-cápita:



El consumo de electricidad per cápita muestra una tendencia creciente durante los últimos 15 años, con un crecimiento mayor a partir de 2020 (16,8%).

Las causas:

- Mayor electrificación de usos finales
- Incremento en la cobertura
- Electromovilidad
- Data centers*

***Brasil, Chile, México, Colombia y Argentina concentran el 78% de los data centers de la región, las proyecciones estiman que al 2035 su consumo representará el 5% de la demanda eléctrica regional.**



4. Resiliencia



¿Por qué es importante la Resiliencia?

Impactos globales del Cambio Climático 2014-2023

4.000 eventos climáticos

**2,000 billones de dólares (a precios
2023) de afectación**

**1.600 millones de personas
afectadas de manera directa**

Solo en 2022 y 2023, los daños económicos alcanzaron los 451 mil millones de dólares, lo que representa un aumento del 19 % en comparación con el promedio anual de los ocho años anteriores.

¿Qué significa resiliencia energética?

1. Capacidad de anticipar
2. Resistir
3. Adaptarse
4. Recuperarse

Frente a



1. Fenómenos meteorológicos
2. Ciberataques
3. Fallos de equipos
4. Crisis externas

Los sistemas resilientes: pueden continuar operando, restaurar el servicio de forma eficiente y aprender de los eventos para mejorar su robustez y ofrecer un suministro de energía fiable a pesar de los desafíos.

Elementos esenciales para la Resiliencia:

1

Conocer nuestros sistemas:

Identificación de la infraestructura crítica
Estudios de vulnerabilidad
Gestión de Riesgos

2

1. **Diversificación**
2. **Infraestructura sólida**
3. **Interconexión regional**
4. **Planificación integrada**
5. **Financiamiento sostenible**
6. **Ciberseguridad**
7. **Gobernanza y marco regulatorio**
8. **Inclusión social y territorial**

Acciones necesarias

Aseguramiento Energético: Acciones necesarias

No descuidar toda la cadena de valor del abastecimiento eléctrico (generación, transmisión y distribución).

Vertimientos ALC 2024 - 53 TWh (3,2%) – USD 7 billones/año (OLADE) / Permisología.

Eliminar las subvenciones ineficientes.

En 2022 los subsidios en combustibles fósiles sumaron USD 7 trillones (7,1% del GDP global) – FMI

Proteger el agua, la alimentación, los ecosistemas y las poblaciones vulnerables.

La mayor parte de proyectos de hidrógeno en LAC se ubican en zonas con alto estrés hídrico (IEA).
Inclusión de las comunidades en los proyectos.

Diversificación productiva y creación de cadenas de valor locales.

Si bien LAC tiene más de la mitad del litio del mundo, solo obtiene 1% del valor. En 2024 recibió el 3% de la inversión en energía limpia. (Bloomberg)

Sistema de gobernanza claro y estable

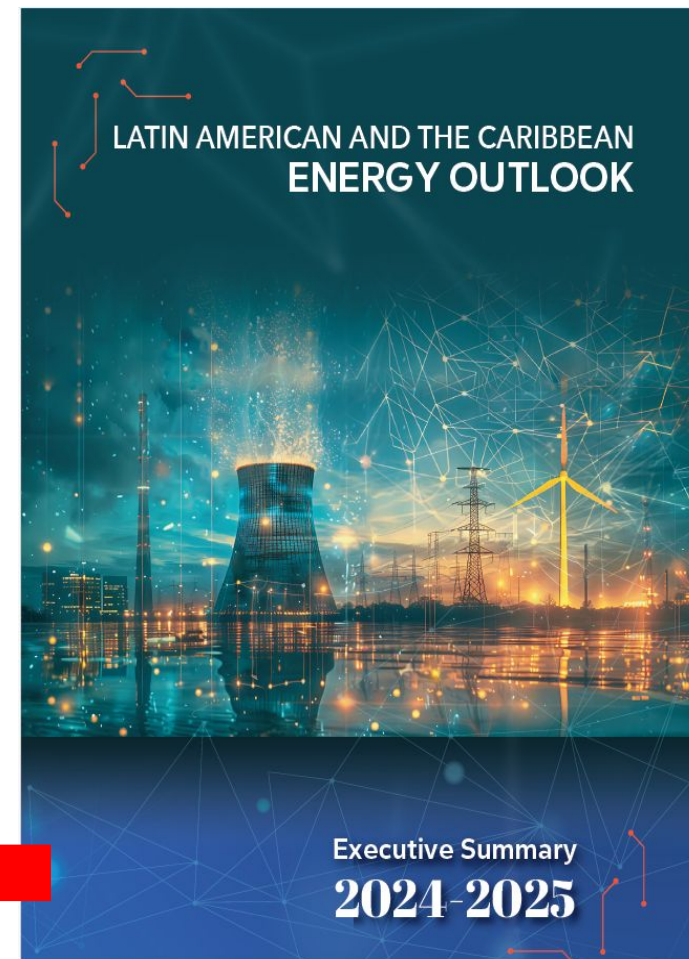
Políticas de Estado que se mantengan en el tiempo. Marcos normativos adaptados a la nueva realidad.

- **Diversificación y complementariedad planificadas:** contribuyen a la seguridad en el abastecimiento y reducción de costos. La planificación es esencial (planificación referencial vs. vinculante)
- **Regulación:** cuando se adapta a la nueva realidad, facilita la incorporación de nuevas tecnologías, permite aprovechar sus beneficios y trasladarlos a los usuarios a través de la tarifa.
- **Mercados:** con esquemas de contratación y reglas de despacho adecuados, se pueden aprovechar las complementariedades entre hidro, solar, eólica y las nuevas tecnologías, **asegurando el abastecimiento y reduciendo los costos, sin afectar la operabilidad de los sistemas.**

*Dada su trascendencia e impactos en la economía y la sociedad, el aseguramiento del abastecimiento eléctrico va más allá de lo técnico, es **fundamentalmente una decisión estratégica y política.***

*En el caso de Colombia, este desafío adquiere una dimensión particular: Un país con abundancia de recursos hídricos y de fuentes renovables no convencionales, con capital humano de primer nivel y una histórica condición de resiliencia, **tiene el potencial para convertirse en un referente regional y en el eje articulador de la integración regional.***

Los grandes desafíos van por el lado de crear las condiciones para aprovechar esa riqueza en beneficio de todos los sectores de la economía.





ORGANIZACIÓN
LATINOAMERICANA
DE ENERGÍA

LATIN AMERICAN
ENERGY
ORGANIZATION

ORGANIZAÇÃO
LATINO-AMERICANA
DE ENERGIA

ORGANISATION
LATINO-AMERICAINE
D'ENERGIE



olade.org



@OLADEORG



@oladealc



Organización Latinoamericana
de Energía OLADE



Conexiones Energéticas - OLADE



OLADE - Organización Latinoamericana
de Energía

MUCHAS GRACIAS