



2022



Atlas

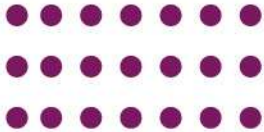
del sector eléctrico
ecuatoriano



Agencia de Regulación y Control de Energía y
Recursos Naturales No Renovables

**Gobierno
del Ecuador**

GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE



Fauna Yasuni, Orellana - Ministerio de Turismo



Instalaciones Bloque 16, Orellana - Repsol

Fauna, Chimborazo - Ministerio de Turismo



Distribución eléctrica, El Oro - CNEL-EI Oro



República del Ecuador

Guillermo Alberto Santiago Lasso Mendoza
Presidente Constitucional de la República del Ecuador.

Alfredo Enrique Borrero Vega
Vicepresidente de la República del Ecuador.



Fernando Santos Alvite
Ministro de Energía y Minas



Enith Patricia Carrión Quezada
Viceministra de Electricidad y Energía Renovable

Luis Jorge Maingón
Director Ejecutivo de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables



Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables

La integración es fundamental para lograr la recuperación productiva, económica y social del país. Desde el Gobierno Nacional existe la decisión de apoyar todas y cada una de las metas encaminadas a lograr un crecimiento armonioso, que vayan de la mano con las necesidades e intereses de la ciudadanía.

Es claro que el sistema eléctrico es esencial para el desarrollo nacional. Al asumir el liderazgo de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables (ARCERNNR), me planteo trabajar de la mano con todas las instituciones públicas y privadas, teniendo como horizonte, la creación de oportunidades para todos los ecuatorianos.

El trabajo técnico y responsable que lleva adelante la Agencia consolida las actividades de regulación y control en los sectores estratégicos - eléctrico, minero e hidrocarburífero -, con transparencia y eficiencia.

En el marco del ejercicio de las atribuciones que confiere la Ley Orgánica del Servicio Público de Energía Eléctrica a la institución, me es grato presentar el “Atlas del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2022”, este documento emplea la referencia espacial de los datos geográficos y estadísticos de la infraestructura eléctrica y transacciones relacionadas con las etapas de generación, transmisión y distribución del país; utilizando herramientas geográficas para integrar y relacionar la información cartográfica del sector eléctrico; permitiendo el análisis y modelación de la data y su representación en mapas temáticos del territorio nacional, lo que contribuye y aporta en la visualización y utilización de los sistemas de información geográfica.

Un aspecto importante a destacar es que la información se encuentra organizada de forma amigable y práctica, para que la ciudadanía y todos los actores del Sector Eléctrico la utilicen y entiendan los procesos de análisis estadísticos y geográficos.

Finalmente, es pertinente manifestar el reconocimiento y gratitud a quienes fueron parte de este proceso y de manera especial al Banco Interamericano de Desarrollo (BID), por su aporte y financiamiento, esto ha permitido la elaboración y presentación del presente documento, mismo que estará al alcance de toda la ciudadanía y permitirá comprender a mayor detalle el trabajo y aporte de la electricidad en el Ecuador.

Luis Jorge Maingón
Director Ejecutivo de la ARCERNNR



República
del Ecuador

 **Gobierno
del Ecuador**

GUILLERMO LASSO
PRESIDENTE

Índice

INTRODUCCIÓN

..... 01



CAPÍTULO 01

Proceso de análisis geográfico

..... 03



CAPÍTULO 2

Situación del sector eléctrico ecuatoriano al 2022

..... 06

CAPÍTULO 3

Generación

..... 10

- 3.1. Centrales de generación con fuentes de energía renovable .. 10
- 3.2. Centrales de generación con fuentes de energía no renovable 13
- 3.4. Centrales de generación de sistemas aislados 16
- 3.4. Potencia nominal a nivel nacional de centrales de generación por provincia 18
- 3.5. Producción de energía eléctrica 21
- 3.6. Consumo de combustibles por provincia 24



CAPÍTULO 4 Transmisión

.....	27
4.1. Nivel de uso del sistema de transmisión	29

CAPÍTULO 5 Distribución

.....	34
5 Áreas de prestación de servicio.....	34
Empresa Eléctrica Pública	
5.1.1. Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP).....	38
5.1.1.1. CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar	39
5.1.1.2. CNEL EP Unidad de Negocio El Oro	40
5.1.1.3. CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas	41
5.1.1.4. CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil	42
5.1.1.5. CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos	43
5.1.1.6. CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos	44
5.1.1.7. CNEL EP Unidad de Negocio Manabí	45
5.1.1.8. CNEL EP Unidad de Negocio Milagro	46
5.1.1.9. CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena	47
5.1.1.10. CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo	48
5.1.1.11. CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos	49

5.1.1.12. Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.....	50
5.1.1.13. Empresa Eléctrica Azogues C.A....	51
5.1.1.14. Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.....	52
5.1.1.15. Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.	53
5.1.1.16. Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A.	54
5.1.1.17. Empresa Eléctrica Regional del Norte S.A.	55
5.1.1.18. Empresa Eléctrica Quito S.A.	56
5.1.1.19. Empresa Eléctrica Riobamba S.A.	57
5.1.1.20. Empresa Eléctrica Regional Sur S.A.	58
5.2. Consumidores y/o clientes	59
5.3. Pérdidas de energía en los sistemas de distribución	65
5.4. Energía facturada a la demanda regulada	67
5.5. Valores facturados a la demanda regulada	69
5.6. Valores recaudados a la demanda regulada	71



CAPÍTULO 6 Glosario

.....	74
Términos.....	74
Siglas.....	76
Unidades de medida.....	77

Índice de tablas

Tabla Nro. 1:	Potencia nominal y efectiva a nivel nacional ..	6	Tabla Nro. 20:	Infraestructura de E.E. Ambato	50
Tabla Nro. 2:	Subestaciones (MVA)	7	Tabla Nro. 21:	Infraestructura de E.E. Azogues	51
Tabla Nro. 3:	Longitud de líneas por nivel de voltaje (Km)....	7	Tabla Nro. 22:	Infraestructura de E.E. Centro Sur	52
Tabla Nro. 4:	Potencia de centrales de generación con fuentes de energía renovable (MW)	11	Tabla Nro. 23:	Infraestructura de E.E. Cotopaxi	53
Tabla Nro. 5:	Potencia de centrales de generación con fuentes de energía no renovable (MW).....	13	Tabla Nro. 24:	Infraestructura de E.E. Galápagos	54
Tabla Nro. 6:	Potencia de centrales de generación en sistemas aislados (MW).....	16	Tabla Nro. 25:	Infraestructura de E.E. Norte	55
Tabla Nro. 7:	Longitud de líneas de transmisión (Km).....	27	Tabla Nro. 26:	Infraestructura de E.E. Quito	56
Tabla Nro. 8:	Áreas de prestación del servicio eléctrico	35	Tabla Nro. 27:	Infraestructura de E.E. Riobamba	57
Tabla Nro. 9:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar	39	Tabla Nro. 28:	Infraestructura de E.E. Sur	58
Tabla Nro. 10:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio El Oro	40	Tabla Nro. 29:	Número de consumidores regulados por empresas distribuidoras	59
Tabla Nro. 11:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas	41	Tabla Nro. 30:	Número de consumidores regulados por provincia	60
Tabla Nro. 12:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil	42	Tabla Nro. 31:	Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución	65
Tabla Nro. 13:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos	43	Tabla Nro. 32:	Energía facturada por provincia (GWh)	67
Tabla Nro. 14:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos	44	Tabla Nro. 33:	Valores facturados por provincia (MUSD)	69
Tabla Nro. 15:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Manabí	45	Tabla Nro. 34:	Valores facturados por provincia (MUSD)	71
Tabla Nro. 16:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Milagro	46			
Tabla Nro. 17:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena	47			
Tabla Nro. 18:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo	48			
Tabla Nro. 19:	Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos	49			



Índice de figuras

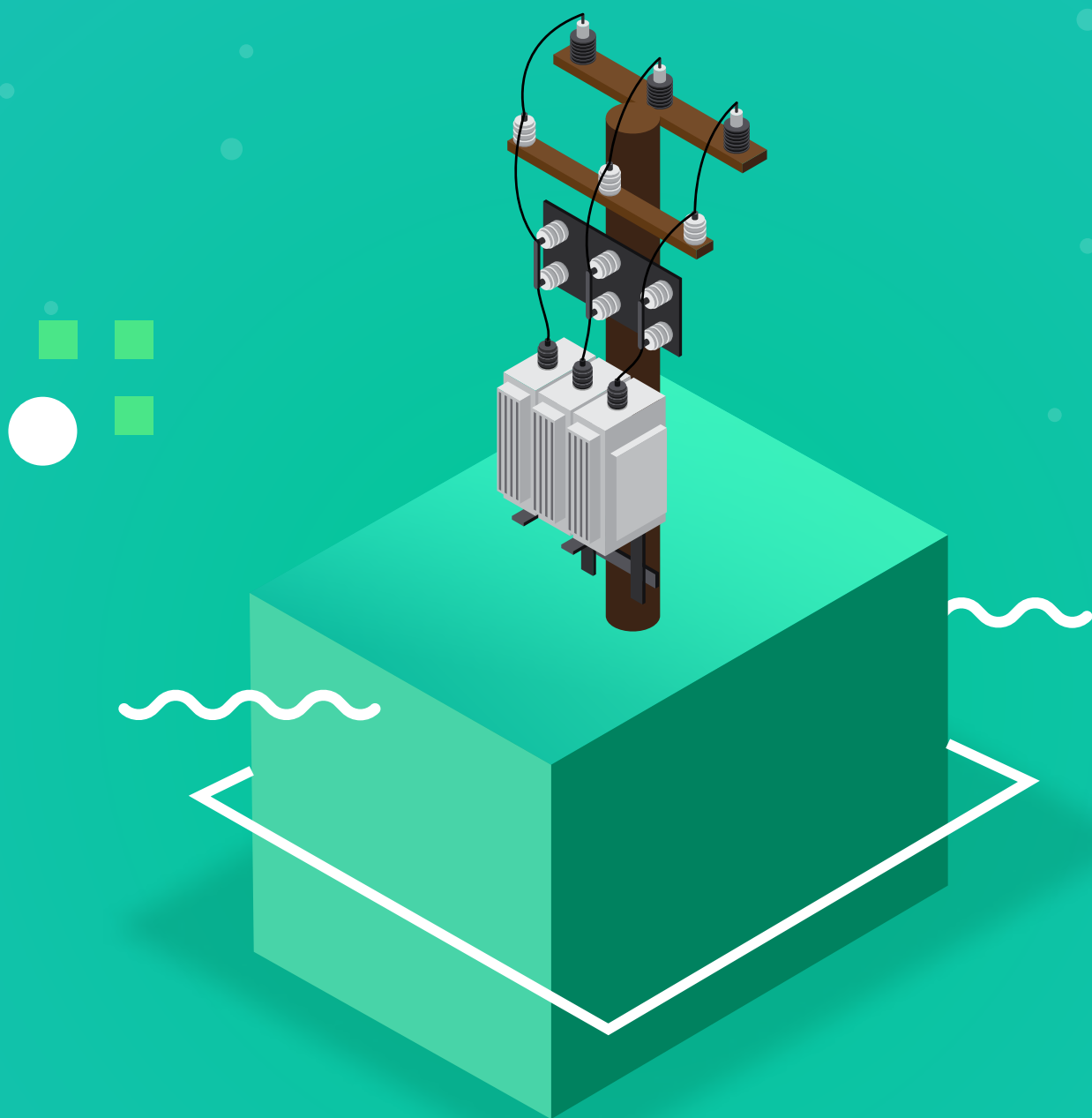
Figura Nro. 1:	Esquema del proceso cartográfico	4	Figura Nro. 20:	Número de consumidores regulados por grupo de consumo	60
Figura Nro. 2:	Potencia nominal de centrales de generación con fuentes de energía renovable (MW)	11	Figura Nro. 21:	Pérdidas porcentuales por empresa distribuidora	65
Figura Nro. 3:	Potencia nominal de centrales de generación con fuentes de energía no renovable (MW).....	14	Figura Nro. 22:	Energía facturada a la demanda regulada (GWh)	67
Figura Nro. 4:	Potencia nominal por provincia (MW).....	18	Figura Nro. 23:	Valores facturados a la demanda regulada (MUSD)	69
Figura Nro. 5:	Producción de energía bruta por provincia (GWh)	21	Figura Nro. 24:	Valores recaudados a la demanda regulada (MUSD)	71
Figura Nro. 6:	Producción de energía en Azuay (GWh)	21			
Figura Nro. 7:	Producción de energía en Napo (GWh)	21			
Figura Nro. 8:	Producción de energía en Guayas (GWh)	21			
Figura Nro. 9:	Consumo de combustibles por provincia (kTEP)	24			
Figura Nro. 10:	Participación del consumo de combustibles en Orellana (kTEP)	24			
Figura Nro. 11:	Participación del consumo de combustibles en Guayas (kTEP)	24			
Figura Nro. 12:	Participación de consumo de combustibles en Sucumbíos (kTEP)	24			
Figura Nro. 13:	Longitud de líneas de transmisión (km), por tipo de circuito y nivel de voltaje	27			
Figura Nro. 14:	Nivel de uso de transformadores	29			
Figura Nro. 15:	Nivel de uso de transformadores	29			
Figura Nro. 16:	Nivel de uso de líneas de 138 KV	30			
Figura Nro. 17:	Nivel de uso de líneas de 230 KV	30			
Figura Nro. 18:	Nivel de uso de líneas de 500 KV	31			
Figura Nro. 19:	Áreas de prestación del servicio eléctrico	36			



Índice de mapas

Mapa Nro. 1:	Infraestructura eléctrica del Ecuador	8
Mapa Nro. 2:	Concentración de centrales con fuente de energía renovable por provincia	12
Mapa Nro. 3:	Concentración de centrales con fuente de energía no renovable por provincia	15
Mapa Nro. 4:	Concentración en sistemas aislados	17
Mapa Nro. 5:	Concentración de potencia renovable por provincia	19
Mapa Nro. 6:	Concentración de potencia no renovable por provincia	20
Mapa Nro. 7:	Producción de energía renovable por provincia	22
Mapa Nro. 8:	Producción de energía no renovable por provincia	23
Mapa Nro. 9:	Consumo de combustibles por provincia	25
Mapa Nro. 10:	Sistema Nacional de Transmisión (SNT)	28
Mapa Nro. 11:	Nivel de uso del Sistema Nacional de Transmisión	32
Mapa Nro. 12:	Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica	37
Mapa Nro. 13:	Concentración de agencias de distribución....	62
Mapa Nro. 14:	Concentración de consumidores por provincia	63
Mapa Nro. 15:	Concentración de consumidores regulados por grupo de consumo y por provincia	64
Mapa Nro. 16:	Pérdidas de energía en los sistemas de distribución	66
Mapa Nro. 17:	Energía facturada por provincia	68
Mapa Nro. 18:	Valores facturados por provincia	70
Mapa Nro. 19:	Valores recaudados por provincia	72





Introducción

Introducción

El Atlas del Sector Eléctrico Ecuatoriano 2022 integra y relaciona la infraestructura del sector eléctrico, empleando la referencia espacial de los datos estadísticos en sistemas de información geográfica; los cuales permiten la organización, análisis y modelación de datos, mediante la representación en mapas temáticos del territorio nacional, contribuyendo y aportando en la visualización y utilización de la información estadística.

Para la recopilación, procesamiento y validación de la información estadística, se utilizaron aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica (SisdatSIG), y Sistematización de Datos del Sector Eléctrico (SISDAT).

El presente documento constituye una herramienta relevante que permite conocer la situación geográfica del sector eléctrico; además de ser un insumo esencial en la elaboración de distintos análisis geográficos; en el mismo se presenta información clara y útil para el desarrollo de las actividades del sector eléctrico y de la población en general.

El Atlas del Sector Eléctrico Ecuatoriano presenta la infraestructura del sector eléctrico, siguiendo el proceso de análisis geográfico que se describe en el capítulo 1; producto de este análisis, en el capítulo 2 se describe la información de la situación del sector eléctrico de manera general; además, en el capítulo 3, se encuentran mapas temáticos con la infraestructura eléctrica existente en las etapas de generación; de la misma manera, en el capítulo 4 es abordada la etapa de transmisión; y, en el capítulo 5, se presenta la distribución de energía eléctrica, y también se presenta la distribución territorial de las Áreas de Prestación de Servicio de cada empresa distribuidora, así como aspectos transaccionales.

Esta publicación pretende consolidarse como una herramienta encaminada a potenciar la participación ciudadana en los procesos del Gobierno Nacional mediante el libre acceso a la información estadística y geográfica validada.¹

¹ La información estadística y geográfica está en permanente revisión y actualización, por lo tanto podría estar sujeta a cambios.



Proceso de análisis geográfico

Proceso de análisis geográfico

Energía eólica, Loja - CELEC Gensur



El proceso de análisis geográfico inicia con la recopilación y preparación de la información proveniente de fuentes como la información proveniente de fuentes como el Comité Nacional de Límites Internos a través de la Subsecretaría de Articulación Intergubernamental del Ministerio de Gobierno. Esta información constituye un eje fundamental para la elaboración de los mapas eléctricos, y bajo un estricto cumplimiento de lo establecido en la normativa vigente, aprobaron el uso de la Organización Territorial del Estado:

LÍMITES DE LA ORGANIZACIÓN TERRITORIAL DEL ESTADO, APROBADOS POR EL COMITÉ NACIONAL DE LÍMITES INTERNOS, RESOLUCIÓN/ Oficio Nro. MDG-VDG-2023-0009-OF de 01 de febrero de 2023.

Sobre la base de esta información, se realiza la captación de las variables que se registran en el SISDAT, las cuales son analizadas por métodos estadísticos, como la correlación y el análisis de datos. Resultado de este procesamiento se obtienen mapas temáticos y tablas que se incluyen en el presente Atlas.

En la construcción de los mapas se considera:

- 01 Definición del área de estudio.
- 02 Definición de los elementos a ser incorporados en el análisis.
- 03 Actualización de la infraestructura eléctrica, contenida en la geodatabase SisdatSIG como: centrales de generación, líneas de transmisión y subtransmisión; y, subestaciones de transmisión y distribución.
- 04 Elaboración de las plantillas base para la construcción de los mapas.
- 05 Geoprocesamiento de información estadística del Sisdat con herramientas de ArcMap 10.6.1
- 06 Análisis del modelo Kernel, para los mapas números: 2, 3, 4, 5, 6, 13 y 14.
- 07 Estructuración de la información dispuesta en el mapa.

Aplicando lo anterior, para la etapa de generación se obtienen la concentración de la infraestructura de las centrales, consumo de combustibles, para producción de energía renovable y no renovable por provincia.

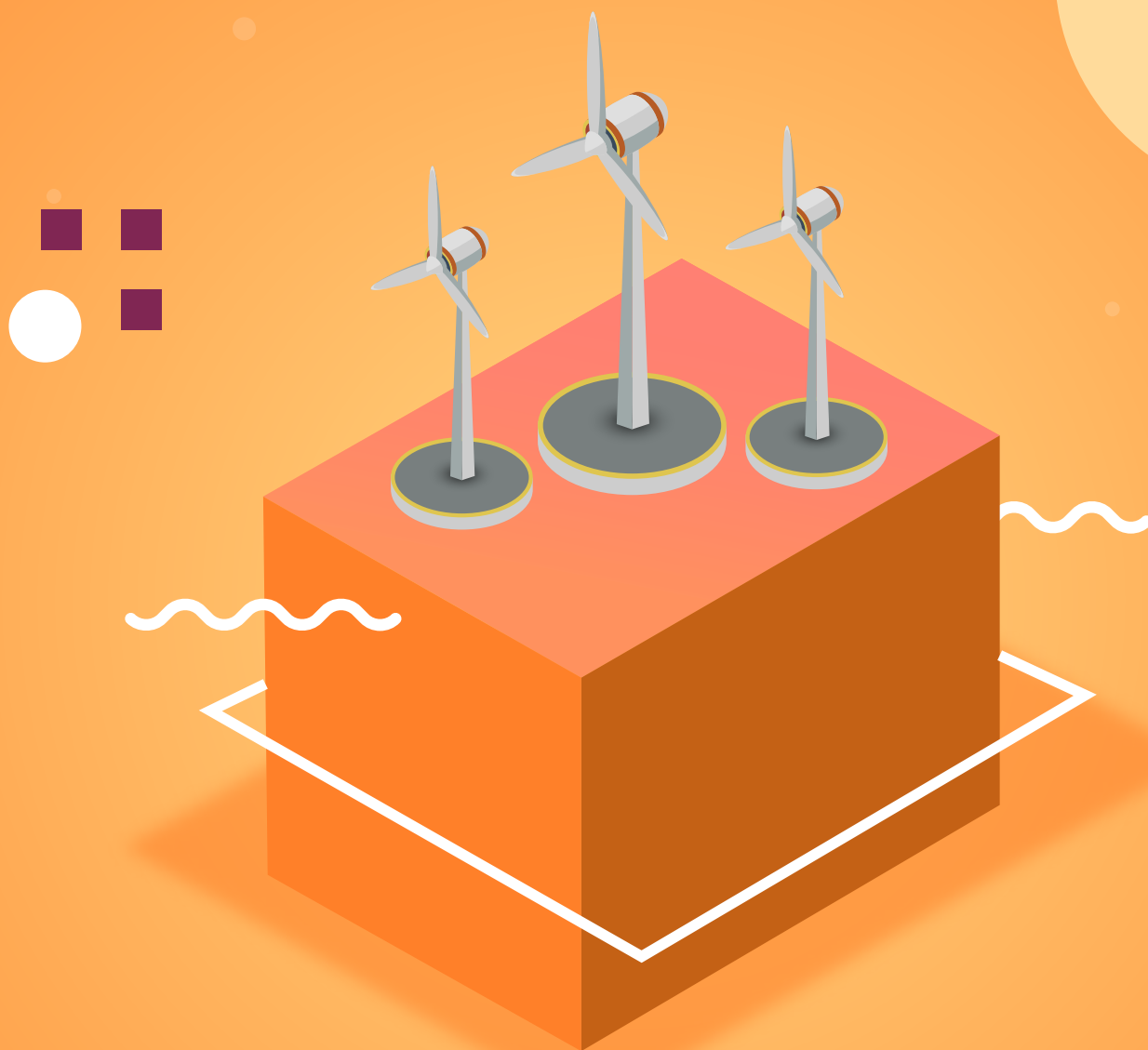
Por otro lado, en la etapa de transmisión se ubican a las subestaciones y líneas de transmisión de 500 kV, 230 kV y 138 kV.

Para la etapa de distribución se genera en varias capas, la cartografía base, la concentración de infraestructura eléctrica y análisis con información de facturación.

Finalmente, la simbología y colores de los mapas de concentración permiten la identificación de rangos que se encuentra dividido en: alto, medio y bajo.

Figura Nro. 1: Esquema del proceso cartográfico





Situación del sector eléctrico

Situación del sector eléctrico ecuatoriano



Al 2022, la capacidad de generación a nivel nacional se registró en 8.864,37 MW de potencia nominal y 8.219,55 MW de potencia efectiva, como se muestra en la tabla Nro. 1; se incluyen las empresas generadoras, autogeneradoras y distribuidoras con generación.

Tabla Nro. 1: Potencia nominal y efectiva a nivel nacional (MW)

Tipo de Fuente	Tipo de Central	Tipo de Unidad	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
No renovable	Térmica	MCI	2.033,18	1.625,11
		Turbogás	943,85	790,55
		Turbovapor	461,63	431,50
Total no renovable			3.438,65	2.847,16
Renovable	Biomasa	Turbovapor	144,30	136,40
	Eólica	Eólica	53,15	49,72
	Hidráulica	Embalse	1.733,20	1.749,60
		Pasada	3.458,10	3.401,71
	Fotovoltaica	Fotovoltaica	28,65	27,76
	Biogás	MCI	8,32	7,20
Total renovable			5.425,72	5.372,40
Total general			8.864,37	8.219,55

Las características generales de subestaciones, líneas de transmisión y subtransmisión por tipo de empresa, se detallan en las tablas Nros. 2 y 3.

Tabla Nro. 2: Subestaciones (MVA)

Tipo de empresa	Número de subestaciones (*)	Capacidad máxima (MVA)
Generadora	42	2.310,90
Autogeneradora	57	1.251,28
Transmisora	70	15.825,55
Distribuidora	437	8.545,52
Total general	606	27.933,25


 **Nota:** Las S/E Móviles del transmisor se incluyen
*Subestaciones de elevación, reducción y seccionamiento




Tabla Nro. 3: Longitud de líneas por nivel de voltaje (km)

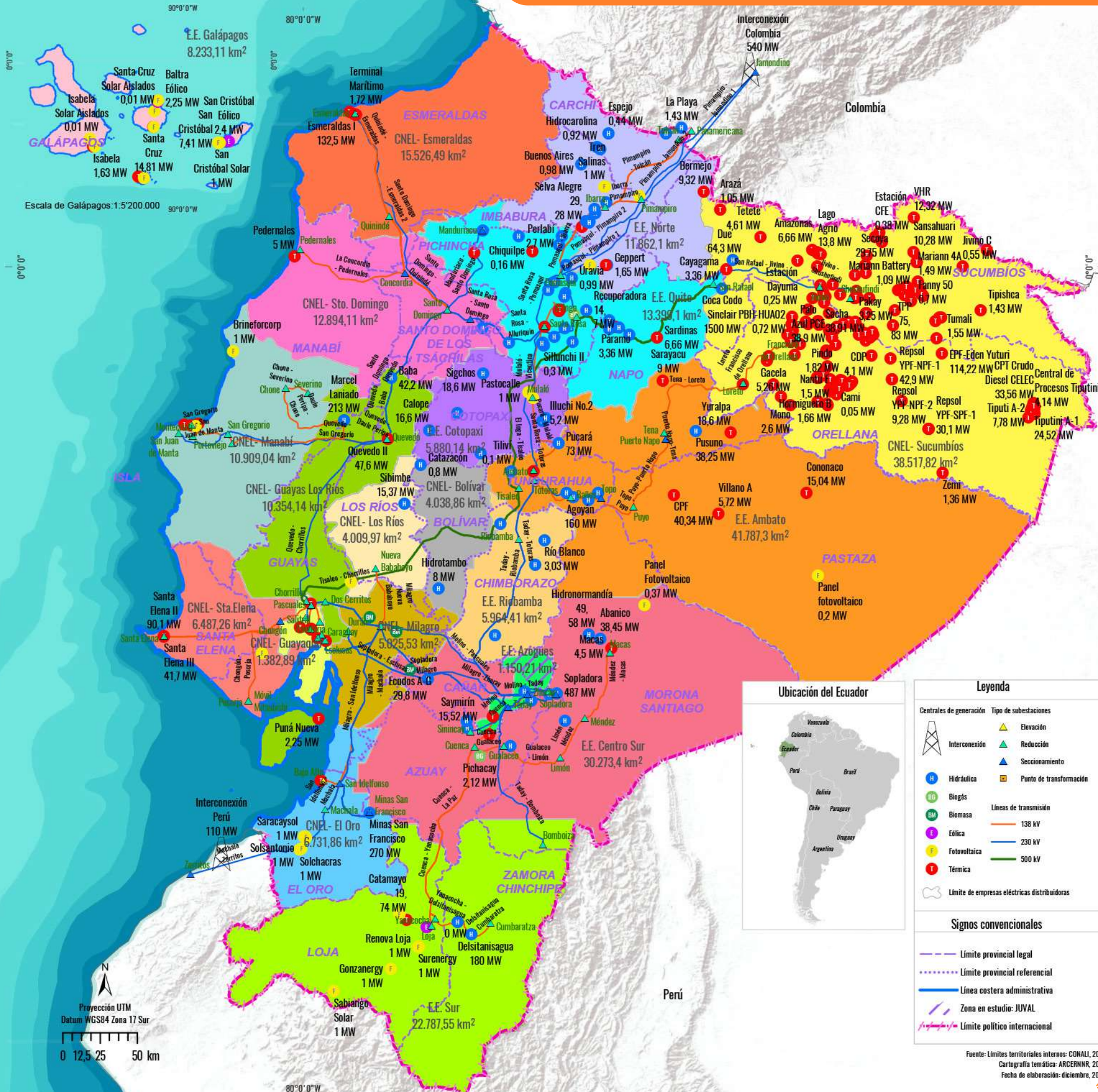
Tipo de empresa	Voltaje (kV)	Longitud (km) (*)	
		Simple Circuito	Doble Circuito
Generadora	230	1,40	2,51
	138	120,07	45,91
	69	117,17	62,00
	22,8	18,13	-
	22	0,80	-
	13,8	0,60	-
	13,2	0,20	-
Total generadora		258,37	110,42

Tabla Nro. 3: Longitud de líneas por nivel de voltaje (km)

Tipo de empresa	Voltaje (kV)	Longitud (km) (*)	
		Simple Circuito	Doble Circuito
Autogeneradora	230	127,87	-
	69	256,15	-
	46	29,19	-
	34,5	274,20	1,40
	22	22,66	-
	13,2	5,00	-
	6,3	3,75	-
Total autogeneradora		718,82	1,40
Transmisora	500	610,00	-
	230	1.748,82	1.932,32
	138	2.023,19	530,38
Total transmisora		4.382,01	2.462,70
Distribuidora	138	253,16	19,80
	69	4.945,53	107,37
	46	233,61	11,76
	34,5	67,59	-
	22	58,05	-
	13,8	33,13	-
Total distribuidora		5.591,07	138,93
Total general		10.950,27	2.713,45

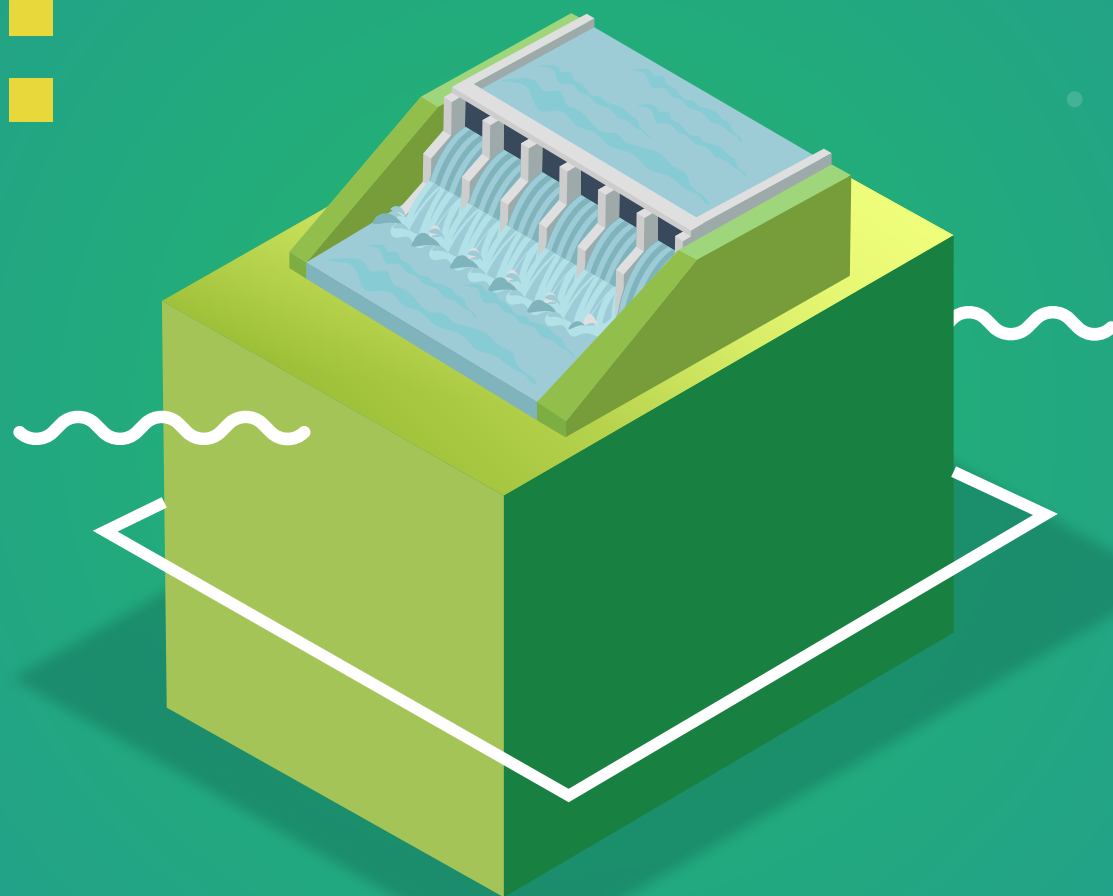
 **Nota:** La longitud de las L/T de la transmisora incluyen las interconexiones Perú y Colombia.

En esta sección se presentan el mapa de infraestructura eléctrica 2022, donde se visualiza la información geográfica del sector eléctrico a nivel nacional; específicamente, centrales de generación, subestaciones de transmisión, líneas de transmisión y áreas de prestación del servicio. Todo esto de manera general para una rápida visualización en un solo contexto.



Legenda	
	Centrales de generación
	Elevación
	Reducción
	Seccionamiento
	Punto de transformación
	Hidráulica
	Biogás
	Biomasa
	Eólica
	Fotovoltaica
	Térmica
	Límite de empresas eléctricas distribuidoras
Lineas de transmisión	
	138 kV
	230 kV
	500 kV
Signos convencionales	
	Límite provincial legal
	Límite provincial referencial
	Línea costera administrativa
	Zona en estudio: JUAL
	Límite político internacional

Fuente: Límites territoriales internos: CONALL, 2021; Cartografía temática: ARCCERNR, 2022. Fecha de elaboración: diciembre, 2022



Generación

Central hidroeléctrica, Azuay - CELEC-Sur



3.1. Centrales de generación con fuentes de energía renovable

En 2022, la potencia nominal a nivel nacional fue 8.864,37 MW; de los cuales, 5.425,72 MW (61,21 %) corresponden a centrales con fuentes de energía renovable y 3.438,65 MW (39,79 %) a centrales con fuentes de energía no renovable.

Las fuentes de energía renovable que aprovechó el país para la generación de electricidad en 2022 fueron: hidráulica, biomasa, fotovoltaica, eólica y biogás.

De la capacidad total instalada predominan, entre las de tipo renovable, las centrales hidroeléctricas con 5.191,30 MW (95,68 %). Estas centrales se encuentran instaladas en tres regiones del Ecuador: costa (2 provincias), sierra (9 provincias) y amazonía (4 provincias).

En la tabla Nro. 4, se detalla la potencia nominal y efectiva de centrales de generación con fuentes de energía renovable por provincia. Azuay posee la mayor capacidad instalada 2.042,49 MW, conformada principalmente por los 1.075 MW de potencia nominal de la central hidroeléctrica Molino.

En segundo lugar, se encuentra Napo 1.565,60 MW con el aporte de 1.500 MW de potencia nominal de la central Coca Codo Sinclair².

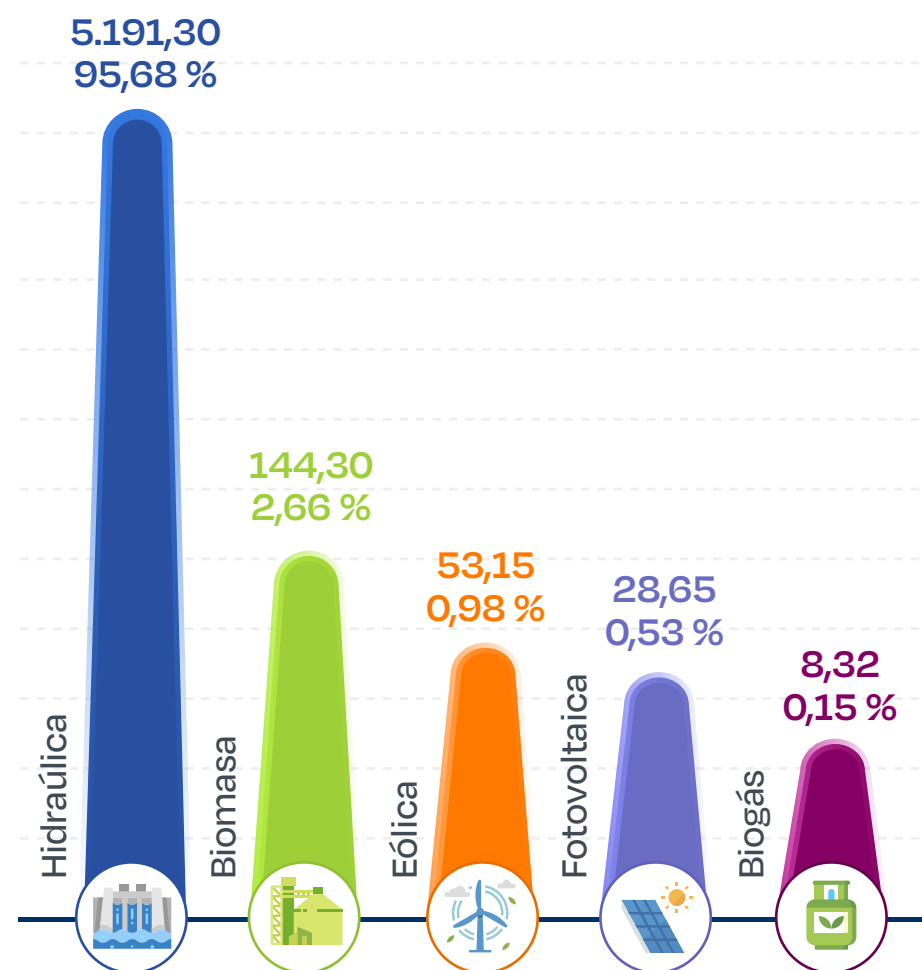
² La central Coca Codo Sinclair se ubica entre los límites de Napo y Sucumbios. Para fines estadísticos es asignada a Napo.

Tabla Nro. 4: Potencia de centrales de generación con fuentes de energía renovable (MW)

Tipo Central	Provincia	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Biomasa	Cañar	29,80	27,60
	Guayas	114,50	108,80
Total Biomasa		144,30	136,40
Eólica	Galápagos	4,65	4,65
	Loja	48,50	45,07
Total Eólica		53,15	49,72
Hidráulica	Azuay	2.042,49	2.067,39
	Bolívar	8,00	8,00
	Cañar	32,33	32,33
	Carchi	5,82	5,14
	Chimborazo	16,33	16,04
	Cotopaxi	47,39	45,27
	Guayas	213,00	213,00
	Imbabura	75,45	76,61
	Los Ríos	57,57	56,20
	Morona Santiago	138,01	137,52
	Napo	1.565,60	1.540,75
	Pichincha	201,30	199,00
	Sucumbios	64,30	64,30
	Tungurahua	505,30	476,76
Zamora Chinchipe	218,40	213,00	
Total Hidráulica		5.191,30	5.151,31
Fotovoltaica	Cotopaxi	2,00	2,00
	El Oro	5,99	5,99
	Galápagos	3,62	3,62
	Guayas	3,98	3,98
	Imbabura	4,00	3,99
	Loja	5,99	5,12
	Manabí	1,50	1,49
	Morona Santiago	0,37	0,37
	Pastaza	0,20	0,20
	Pichincha	1,00	1,00
Total Fotovoltaica		28,65	27,76

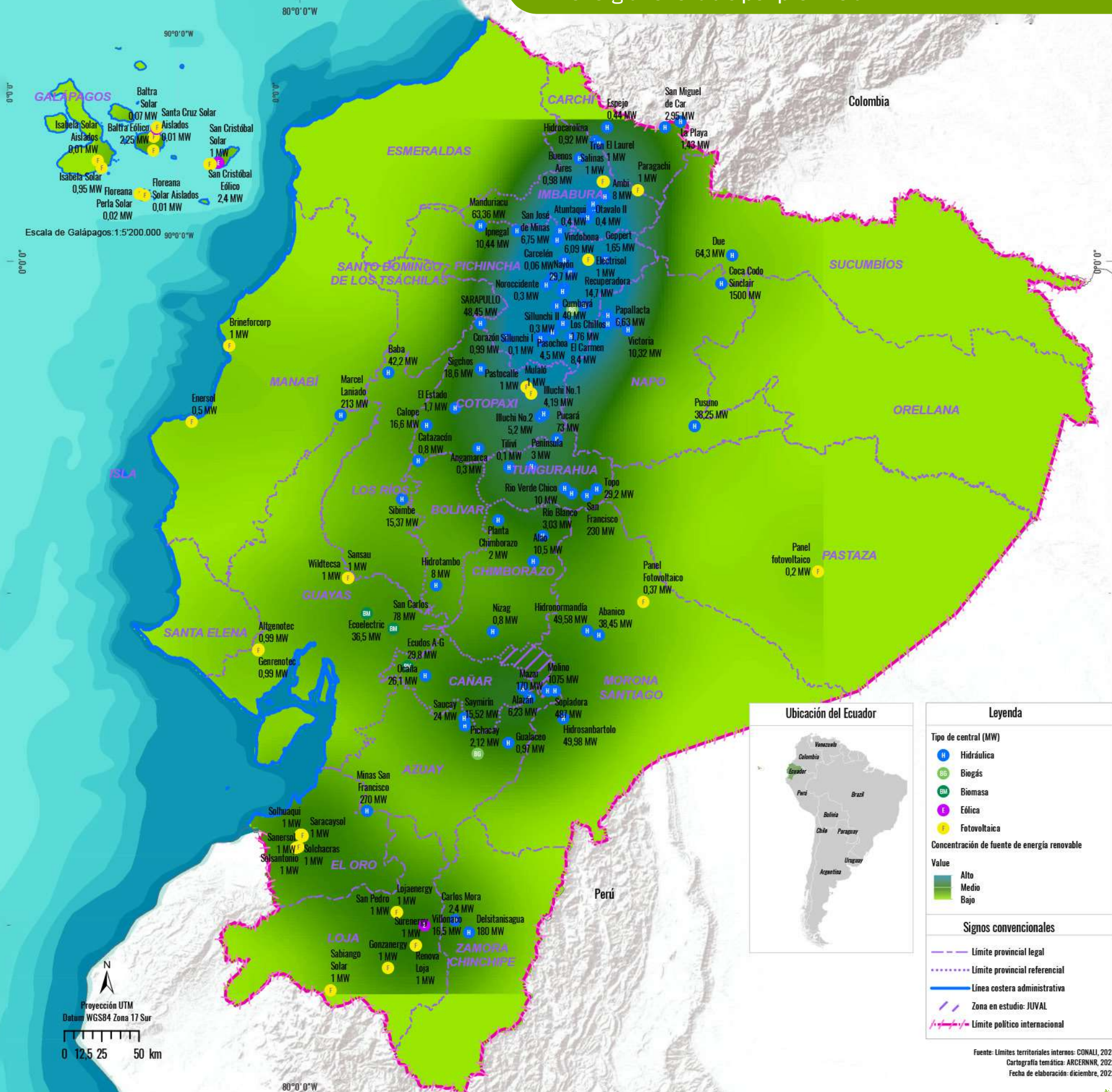
Tipo Central	Provincia	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Biogás	Azuay	2,12	1,70
	Pichincha	6,20	5,50
Total Biogás		8,32	7,20
Total general		5.425,72	5.372,40

Figura Nro. 2: Potencia nominal de centrales de generación con fuentes de energía renovable (MW)



En el Mapa Nro. 2, se presenta el análisis espacial del rango de porcentaje de concentración de la infraestructura de generación renovable ubicada en su mayor parte en la Sierra abarcando las provincias: Carchi, Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar y Azuay; predominando la generación hidroeléctrica.

Mapa No. 2: Concentración de centrales con fuente de energía renovable por provincia



Fuente: Límites territoriales internos: CONALL, 2023
Cartografía temática: ARCERNR, 2022
Fecha de elaboración: diciembre, 2022

3.2. Centrales de generación con fuentes de energía no renovable

Estas centrales utilizan combustibles fósiles (derivados de petróleo y gas natural) como fuente energética para generar electricidad; al 2022, se registraron 3.438,65 MW de potencia nominal a nivel nacional.

Las centrales de generación con fuentes de energía no renovable se encuentran instaladas en las cuatro regiones del Ecuador: costa (6 provincias), sierra (6 provincias), amazonía (5 provincias) e insular. Al 2022, las regiones con mayor capacidad instalada fueron: costa con 1.728,51 MW; y, amazonía con 1.428,58 MW.

En Guayas se encuentran varias centrales térmicas cuya potencia representa 805,21 MW. Asimismo, en Orellana se dispone de generación térmica con 746,57 MW de potencia nominal; que corresponde a empresas autogeneradoras dedicadas a actividades petroleras.

Las centrales térmicas que utilizan motores de combustión interna (MCI) tuvieron una potencia nominal de 2.033,18 MW para el 2022; seguidas de centrales de turbogás con 943,85 MW y centrales de turbovapor con 461,63 MW.

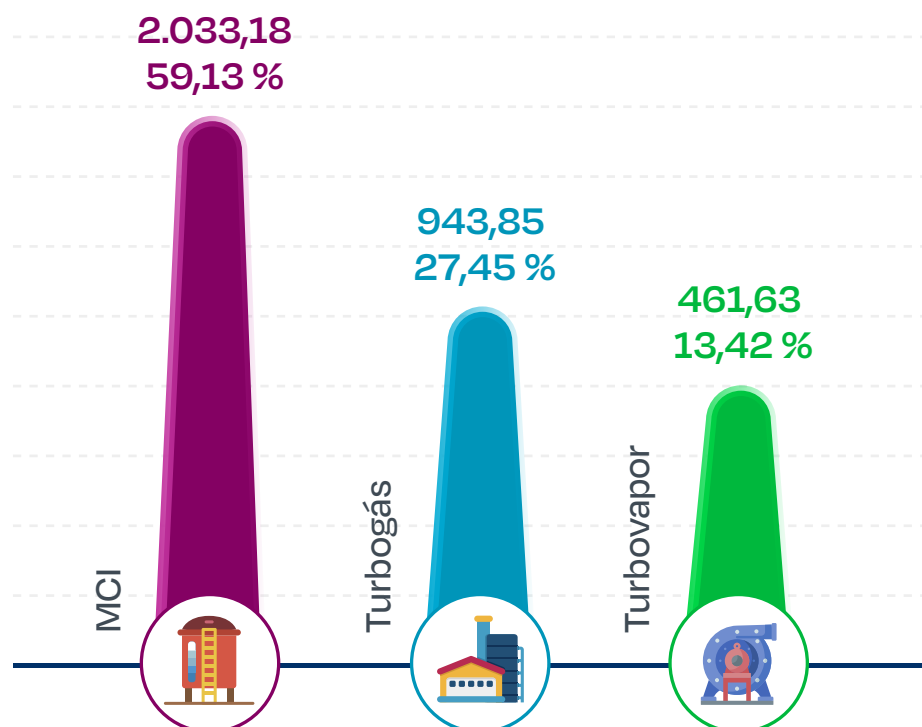
Tabla Nro. 5: Potencia de centrales de generación con fuentes de energía no renovable (MW)

Tipo Unidad	Provincia	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
MCI	Cañar	19,20	17,20
	Esmeraldas	112,42	94,22
	Galápagos	24,29	21,14
	Guayas	40,37	36,43
	Imbabura	29,28	24,30
	Loja	19,74	17,17
	Los Ríos	47,60	40,50

Tipo Unidad	Provincia	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
MCI	Manabí	201,62	170,52
	Morona Santiago	4,50	4,00
	Napo	77,08	54,01
	Orellana	657,57	503,53
	Pastaza	61,10	50,97
	Pichincha	109,34	101,32
	Santa Elena	131,80	105,03
	Sucumbios	492,29	381,19
	Tungurahua	5,00	3,60
Total MCI		2.033,18	1.625,11
Turbogás	El Oro	275,36	249,60
	Guayas	451,34	379,00
	Manabí	22,00	19,00
	Orellana	77,00	57,20
	Pichincha	71,10	51,00
	Sucumbios	47,05	34,75
Total Turbogás		943,85	790,55
Turbovapor	Cañar	3,63	2,50
	Esmeraldas	132,50	125,00
	Guayas	313,50	293,00
	Orellana	12,00	11,00
Total Turbopapor		461,63	431,50
Total general		3.438,65	2.847,16



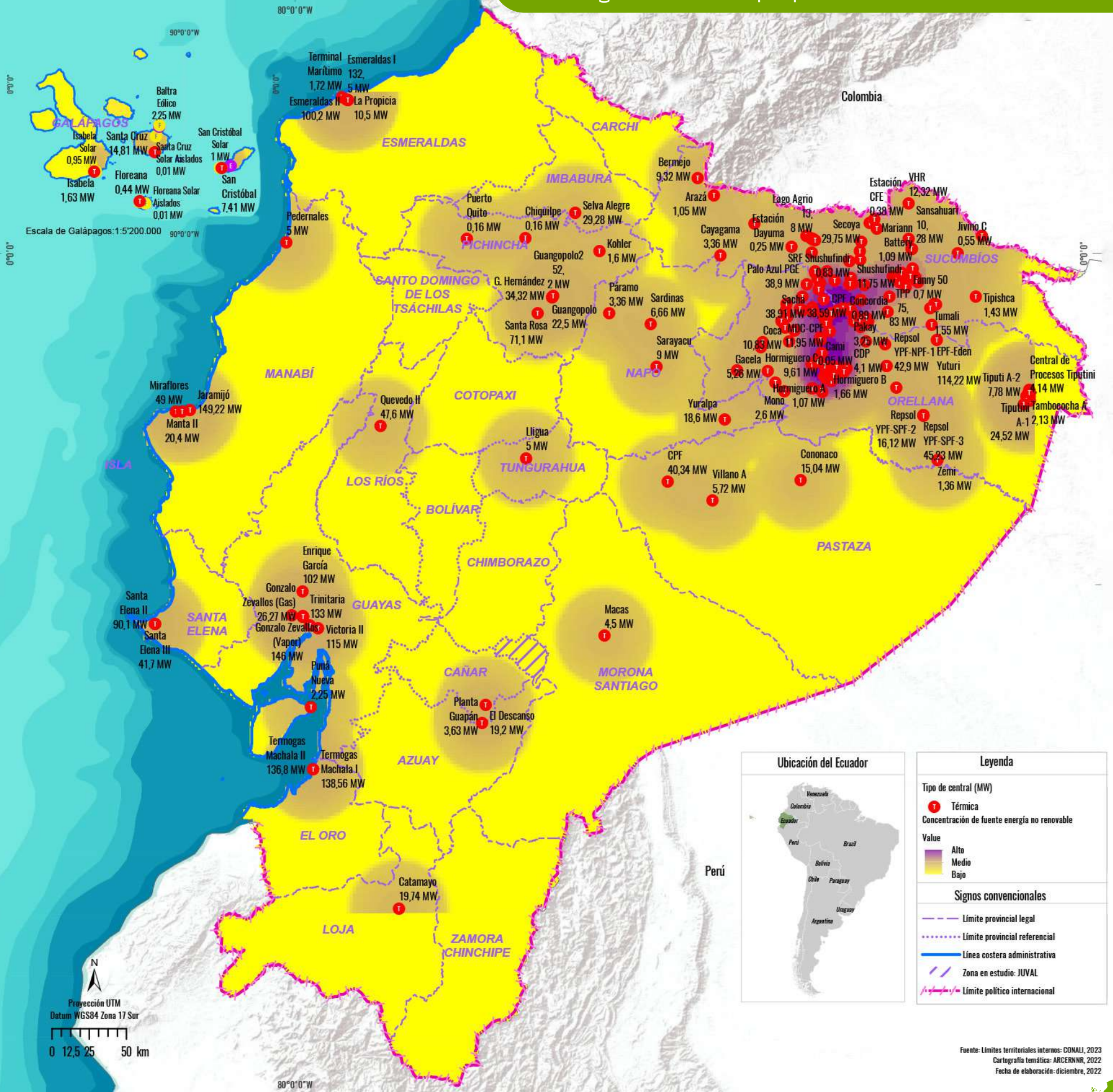
Figura Nro. 3: Potencia nominal de centrales de generación con fuentes de energía no renovable (MW)



Vista al Cotopaxi, Cotopaxi Fernando Chaupi

En el Mapa Nro. 3 se presenta el rango de porcentaje de concentración de la infraestructura de generación no renovable predominando este tipo de energía en el este del país en las provincias de Sucumbios y Orellana y medianamente en las provincias de: Esmeraldas, Imbabura, Pichincha, Santo Domingo de Tsáchilas, Napo, Pastaza, Los Ríos, Guayas, Tungurahua, Morona Santiago, Zamora Chinchipe, Cañar, Azuay, Santa Elena, El Oro, Loja y Galápagos.

Mapa No. 3: Concentración de centrales con fuente de energía no renovable por provincia



Fuente: Límites territoriales internos: CONALL
Cartografía temática: ARCCERNR, 2022
Fecha de elaboración: diciembre, 2022

3.3. Centrales de generación de sistemas aislados

Se consideran sistemas aislados aquellos que no están conectados al Sistema Nacional Interconectado (SNI), estos sistemas suministran energía eléctrica a sitios de difícil acceso.

La potencia nominal de tipo renovable en sistemas aislados alcanzó 14,90 MW; instalados en centrales hidráulicas 6,06 MW, eólica 4,65 MW y fotovoltaicas 4,19 MW.

La potencia nominal de tipo no renovable en sistemas aislados alcanzó 1.376,78 MW; de los cuales el (97,66 %) se encuentran instalados en la amazonía ecuatoriana, la mayor concentración se registró en Orellana con 739,57 MW (53,14 %), seguida de Sucumbíos con 466,84 MW (33,54 %) (Tabla Nro. 6).

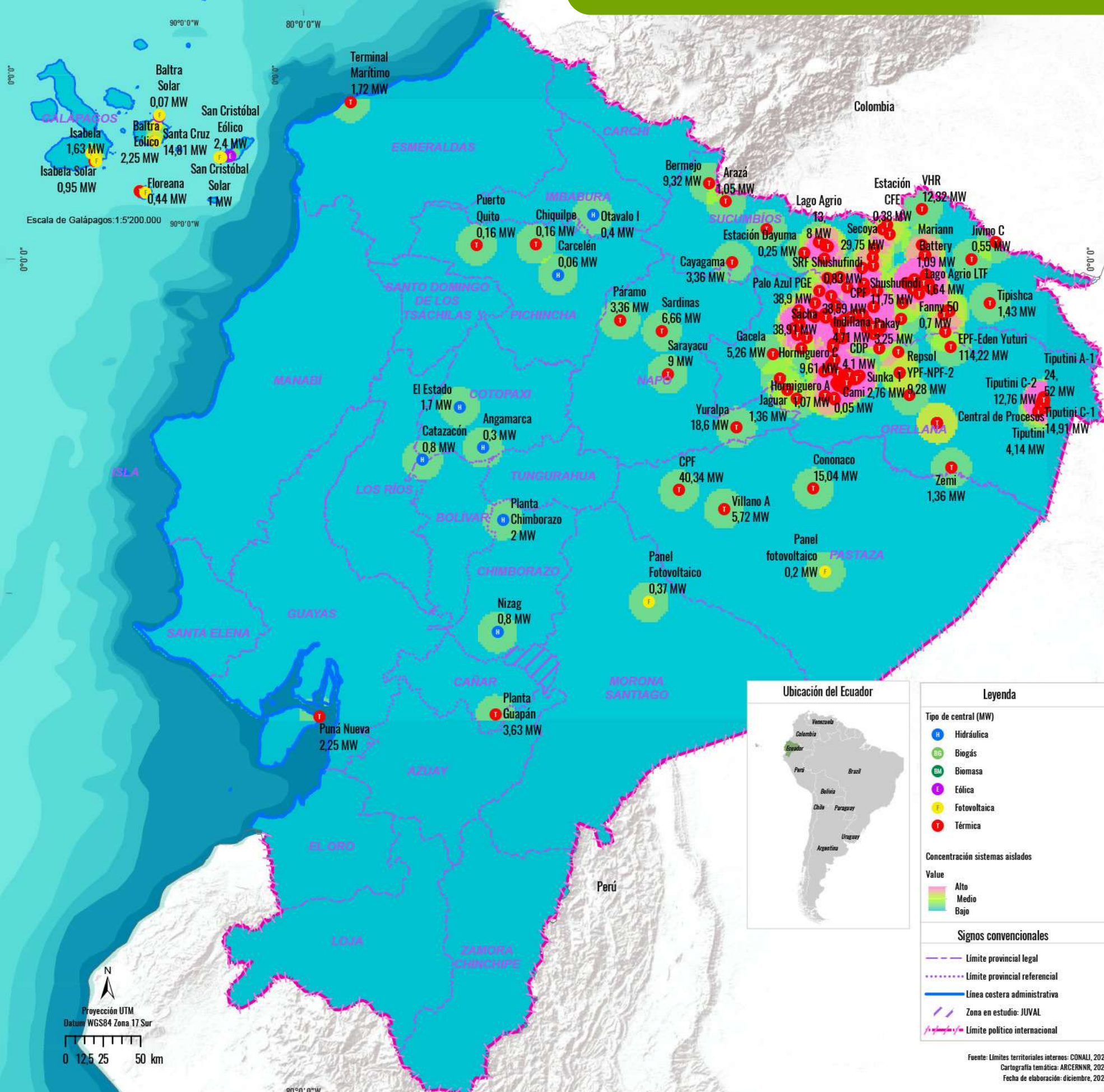
En el Mapa Nro. 4, se presenta el análisis espacial que muestra el rango de porcentaje de concentración en la infraestructura que no forma parte del Sistema Nacional Interconectado (SNI) predominando en el este del país donde se concentra la energía termoeléctrica específicamente ubicada en su mayor parte en las provincias de: Sucumbíos y Orellana; y medianamente en: Esmeraldas, Imbabura, Pichincha, Napo, Pastaza, Guayas, Morona Santiago, Cañar y Galápagos.

Tabla Nro. 6: Potencia de centrales de generación en sistemas aislados (MW)

Tipo de Energía	Provincia	Empresa	Tipo de Central	Potencia Nominal (MW)	Potencia Efectiva (MW)
Renovable	Chimborazo	E.E. Riobamba	Hidráulica	0,80	0,75
		UCEM	Hidráulica	2,00	1,90
	Cotopaxi	E.E. Cotopaxi	Hidráulica	2,80	2,68
	Galápagos	E.E. Galápagos	Fotovoltaica	3,62	3,62
			Eólica	4,65	4,65
	Imbabura	Hidrotavalo	Hidráulica	0,40	0,40
	Morona Santiago	E.E. Centro Sur	Fotovoltaica	0,37	0,37
	Pastaza	E.E. Ambato	Fotovoltaica	0,20	0,20
	Pichincha	EPMAPS	Hidráulica	0,06	0,06
No Renovable	Cañar	UCEM	Térmica	3,63	2,50
	Esmeraldas	OCP Ecuador	Térmica	1,72	1,72
	Galápagos	CELEC-Termopichincha	Térmica	24,29	21,14
	Guayas		Térmica	2,25	2,03
	Napo	OCP Ecuador	Térmica	10,02	7,89
		Petroecuador	Térmica	58,06	38,34
		Pluspetrol	Térmica	9,00	7,78
	Orellana	Andes Petro	Térmica	74,96	61,77
		Petroecuador	Térmica	497,02	365,39
		Repsol	Térmica	143,63	119,92
		Sippec	Térmica	23,96	19,25
	Pastaza	Petroecuador	Térmica	15,04	10,53
		Pluspetrol	Térmica	46,06	40,43
	Pichincha	OCP Ecuador	Térmica	0,32	0,32
	Sucumbíos	Andes Petro	Térmica	105,56	87,24
		CELEC-Termopichincha	Térmica	11,00	10,80
OCP Ecuador		Térmica	10,02	9,50	
Orion		Térmica	5,66	4,87	
Petroecuador		Térmica	325,51	232,18	
Repsol		Térmica	9,09	6,75	
Total				1.391,68	1.064,98



Mapa No. 4: Concentración en sistemas aislados



Leyenda	
Tipo de central (MW)	
H	Hidráulica
BG	Biogás
BM	Biomasa
E	Eólica
F	Fotovoltaica
T	Térmica
Concentración sistemas aislados	
Value	
Alto	Medio
Bajo	
Signos convencionales	
---	Límite provincial legal
...	Límite provincial referencial
—	Línea costera administrativa
▨	Zona en estudio: JUAL
—	Límite político internacional

Fuente: Límites territoriales internos: CONALI, 2023
 Cartografía temática: ARCERNR, 2022
 Fecha de elaboración: diciembre, 2022

3.4. Potencia nominal a nivel nacional de centrales de generación por provincia

Como se muestra en la figura Nro. 4, Azuay presentó una potencia nominal de 2.044,61 MW (23,07 %); le sigue Napo con 1.642,69 MW (18,53 %); y, Guayas con 1.136,68 MW (12,82 %), entre las más representativas del país.

Las centrales con mayor potencia instalada se encuentran ubicadas en tres provincias:

Azuay: Molino, Mazar y Sopladora, que en conjunto alcanzan una potencia nominal de 1.732 MW;

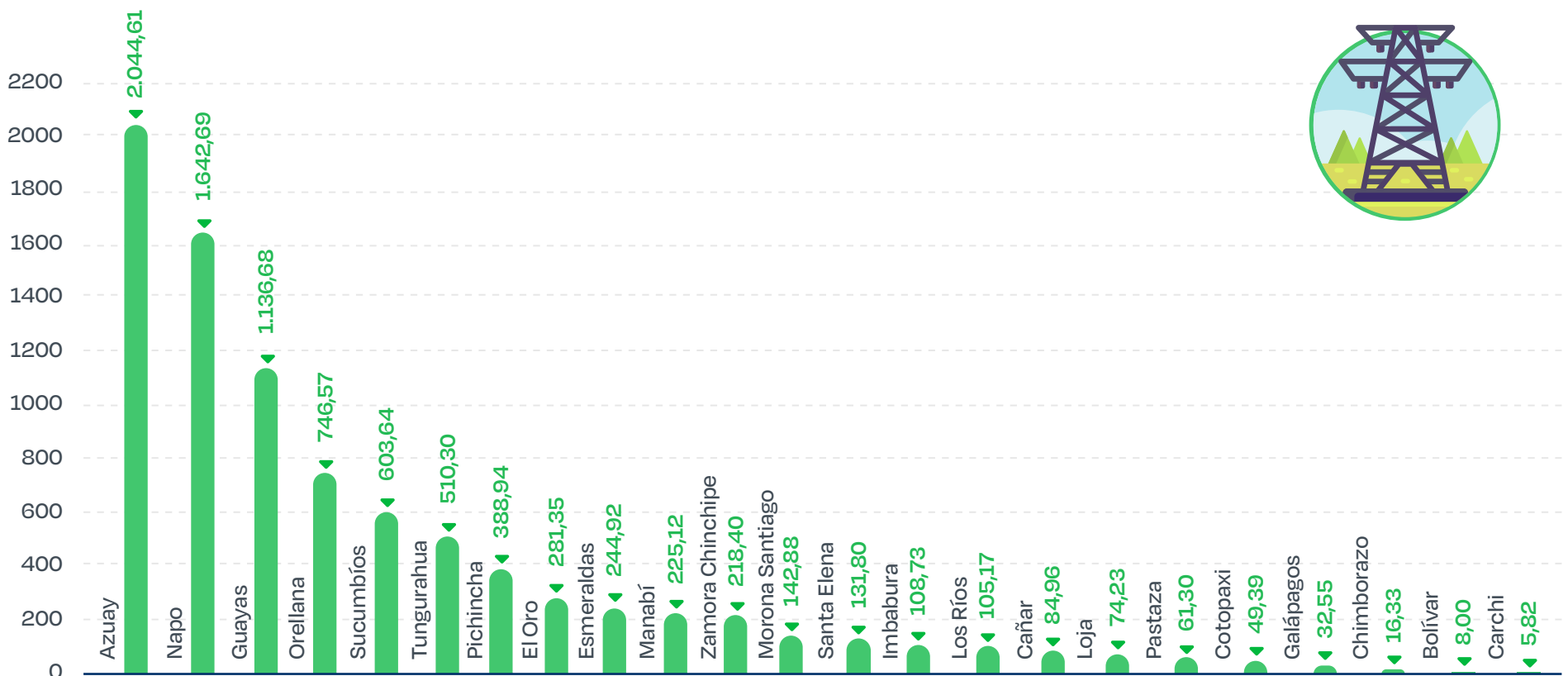
Napo: Coca Codo Sinclair, Oso y Yuralpa suman 1.558,06 MW, las dos últimas son propiedad de Petroamazonas EP; y,

Guayas: Marcel Laniado, Gonzalo Zevallos (Vapor) y Trinitaria completan 492 MW.

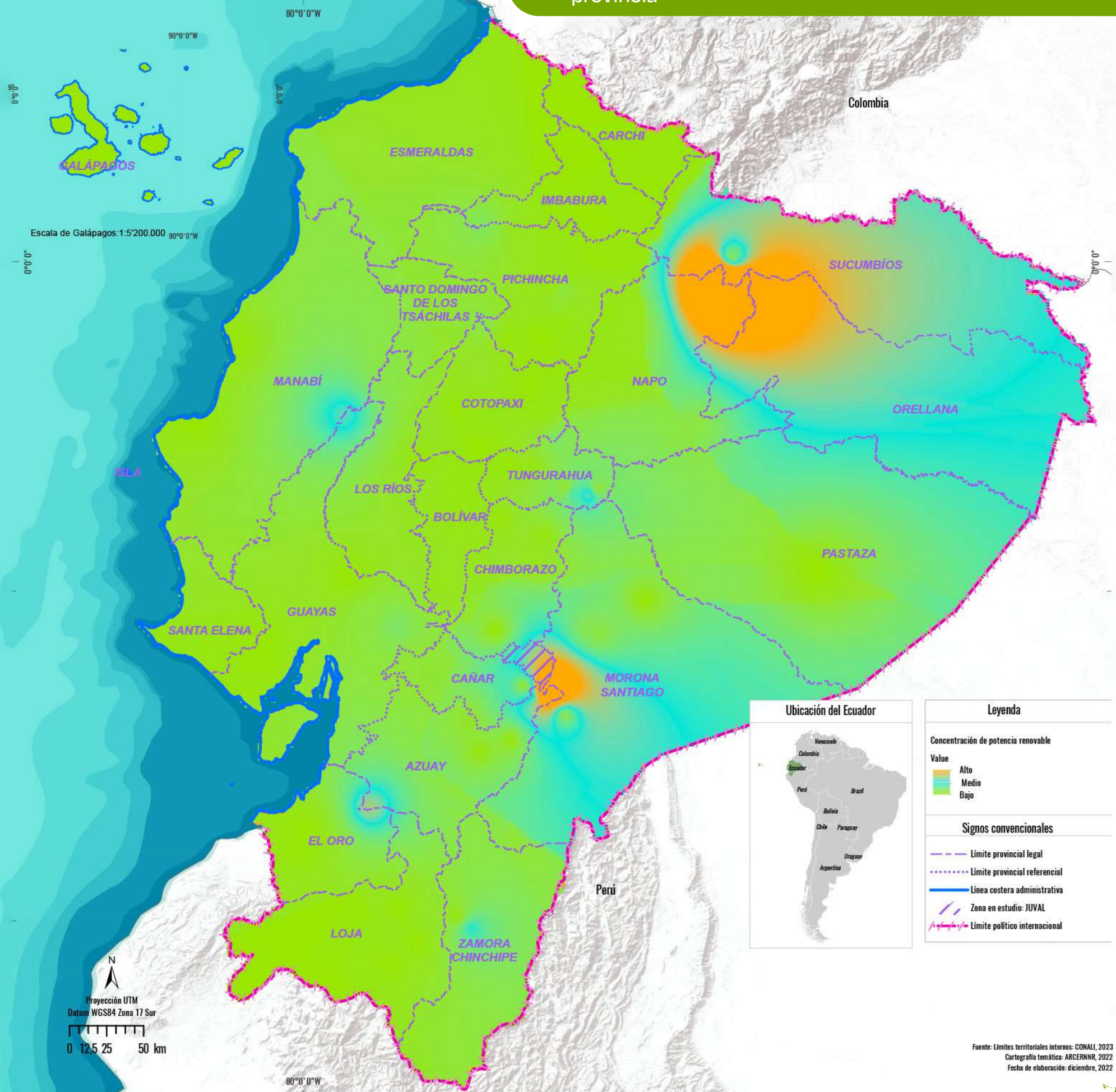
En el Mapa Nro. 5, se utilizó la variable potencia nominal con energía renovable que permitió definir zonas de mayor capacidad instalada ubicadas en las provincias: Sucumbíos, Napo, Azogues, Cañar y Morona Santiago; en las que se encuentra obras como: Manduriacu, Alazán (del proyecto Mazar Dudas), Sopladora, Coca Codo Sinclair, Minas San Francisco, Delsitanisagua, Due, Normandía, Topo y Sigchos.

En el mapa Nro.6: se utilizó la variable potencia nominal con energía no renovable definiendo zonas de mayor capacidad termoeléctrica instalada por parte de las autogeneradoras ubicándose en mayor concentración en la región Costa en las provincias: Orellana, Esmeraldas, Manabí, Guayas y El Oro.

Figura Nro. 4: Potencia nominal por provincia (MW)



Mapa No. 5: Concentración de potencia renovable por provincia



90°0'0"W
80°0'0"W
0°0'0"
0°0'0"
Escala de Galápagos: 1:5'200.000
90°0'0"W



Legenda

Concentración de potencia renovable

Value

- Alto
- Medio
- Bajo

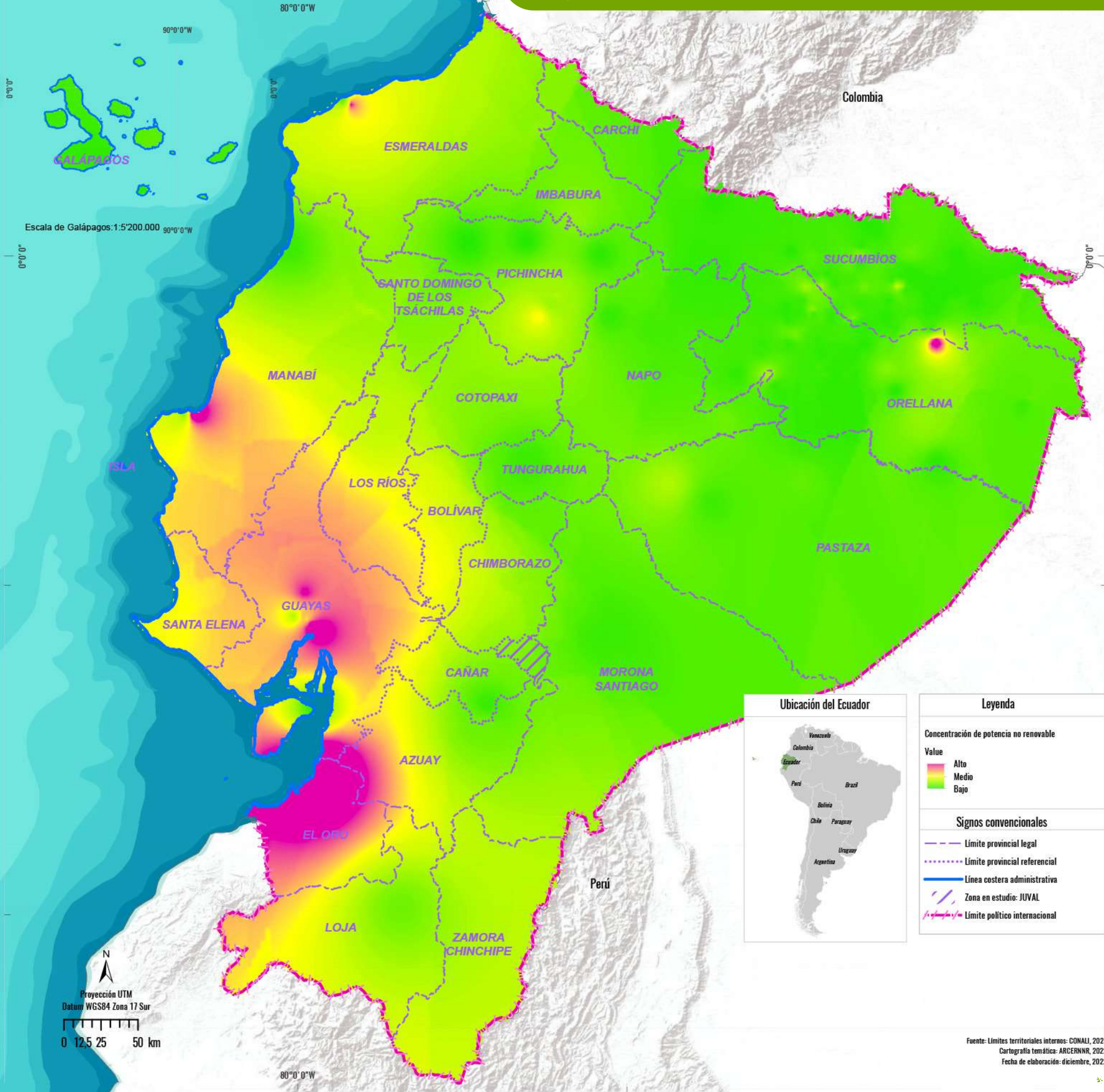
Signos convencionales

- Limite provincial legal
- Limite provincial referencial
- Linea costera administrativa
- /// Zona en estudio: JUAL
- Limite político internacional

N
Proyección UTM
Datum WGS84 Zona 17 Sur
0 12,5 25 50 km

Fuente: Límites territoriales internos: CONALL, 2023
Cartografía temática: ARCERNR, 2022
Fecha de elaboración: diciembre, 2022

Mapa No. 6: Concentración de potencia no renovable por provincia



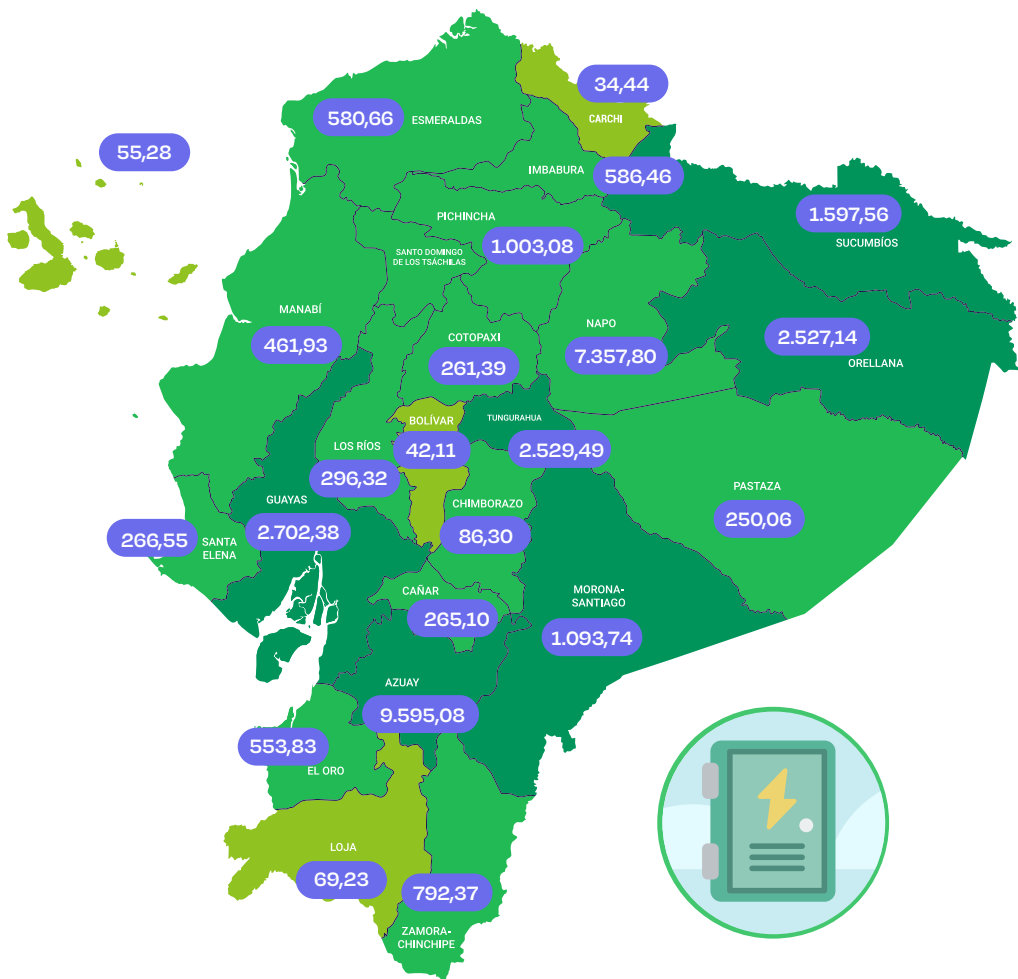
Legenda	
Concentración de potencia no renovable	
Value	
Alto	[Red color swatch]
Medio	[Yellow color swatch]
Bajo	[Green color swatch]
Signos convencionales	
---	Limite provincial legal
.....	Limite provincial referencial
—	Linea costera administrativa
	Zona en estudio: JUVAL
—	Limite politico internacional

Fuente: Límites territoriales internos: CONALI, 2023
Cartografía temática: ARCERNR, 2022
Fecha de elaboración: diciembre, 2022

3.5. Producción de energía eléctrica

En el 2022, la producción total de energía bruta en el país alcanzó 33.008,30 GWh. Las provincias con mayor producción fueron: Azuay con 9.595,09 GWh, lo que representó el 29,07 % del total; seguida por Napo con 7.357,80 GWh, (22,29 %); y, Guayas con 2.702,38 GWh, (8,19 %).

Figura Nro. 5: Producción de energía bruta por provincia (GWh)



En las figuras Nros. 6, 7 y 8, se observa predominio de la producción de energía hidráulica en Azuay y Napo 16.724,96 GWh, en tanto que en Guayas predomina la energía térmica 1.369,78 GWh.

Figura Nro. 6: Producción de energía en Azuay (GWh)

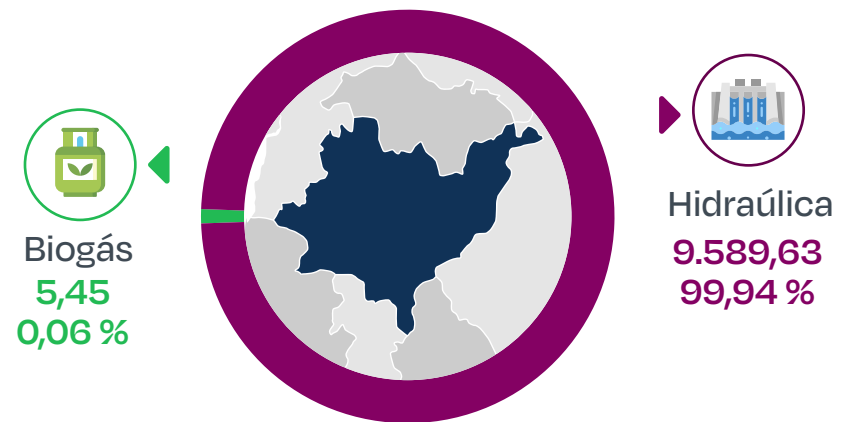
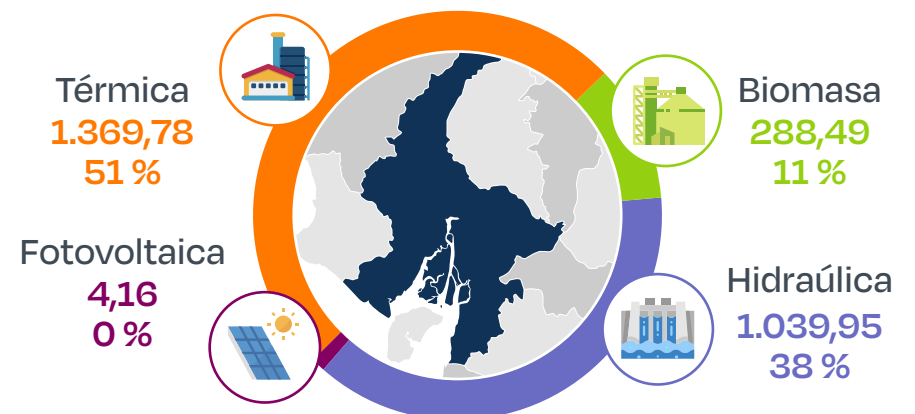


Figura Nro. 7: Producción de energía en Napo (GWh)

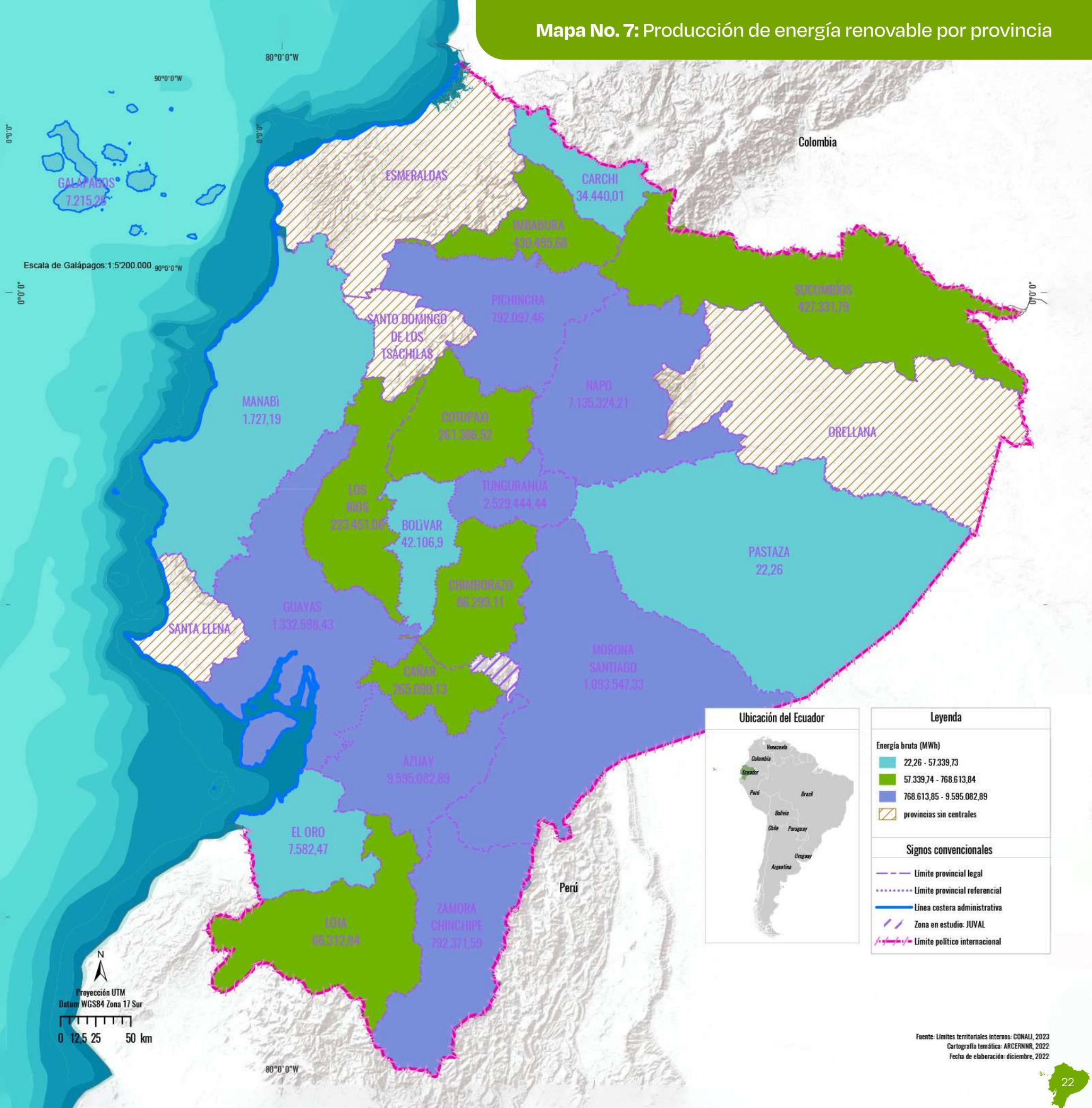


Figura Nro. 8: Producción de energía en Guayas (GWh)



A continuación, se presenta la producción de energía por provincia en dos mapas: con fuentes de energía renovable y con fuentes de energía no renovable.

Mapa No. 7: Producción de energía renovable por provincia

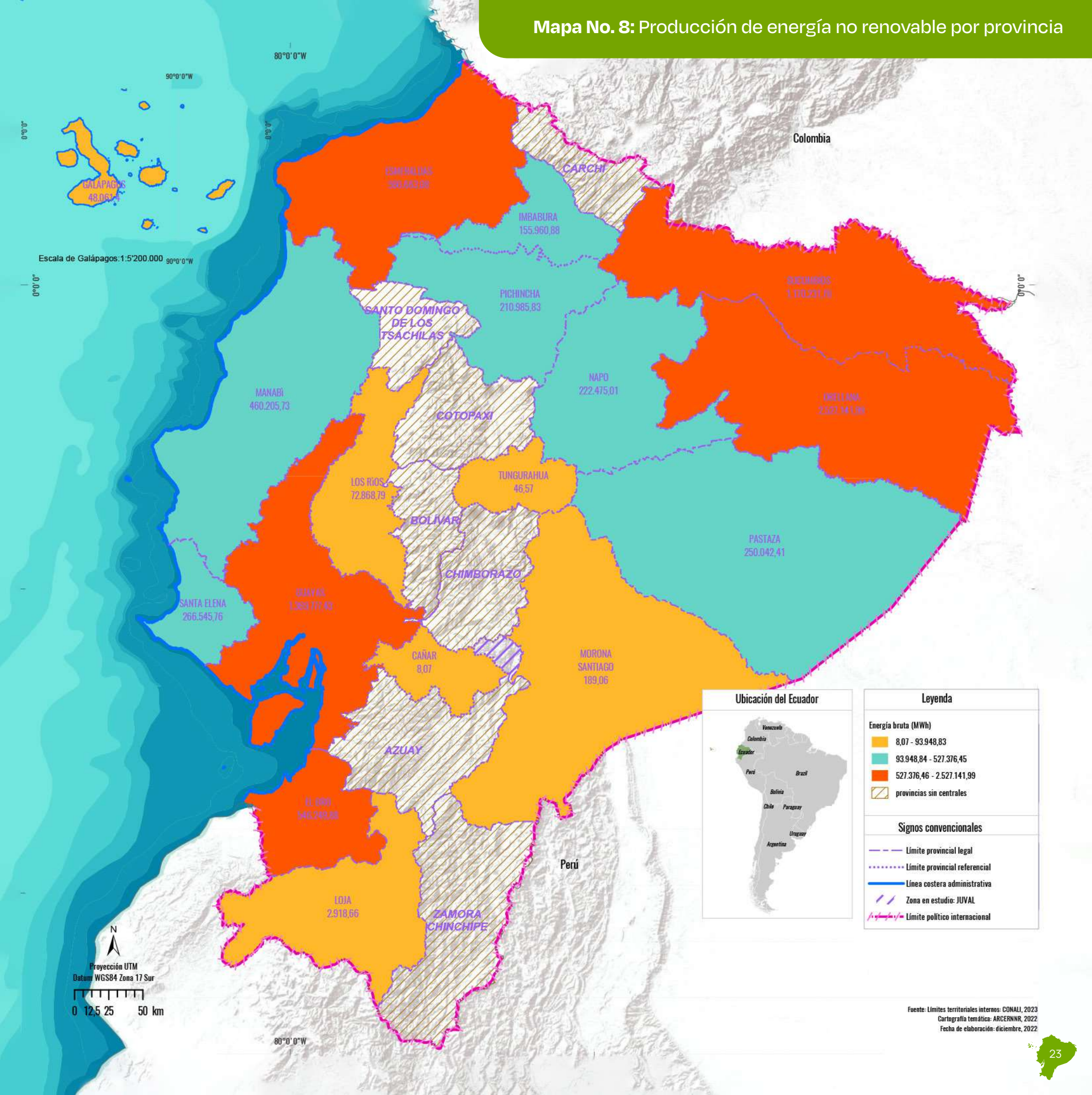


Legenda	
Energía bruta (MWh)	
■	22,26 - 57.339,73
■	57.339,74 - 768.613,84
■	768.613,85 - 9.595.082,89
	provincias sin centrales
Signos convencionales	
	Limite provincial legal
	Limite provincial referencial
	Línea costera administrativa
	Zona en estudio: JUVAL
	Limite político internacional

Proyección UTM
Datum WGS84 Zona 17 Sur
0 12,5 25 50 km

Fuente: Límites territoriales internos: CONALL, 2023
Cartografía temática: ARCERNR, 2022
Fecha de elaboración: diciembre, 2022

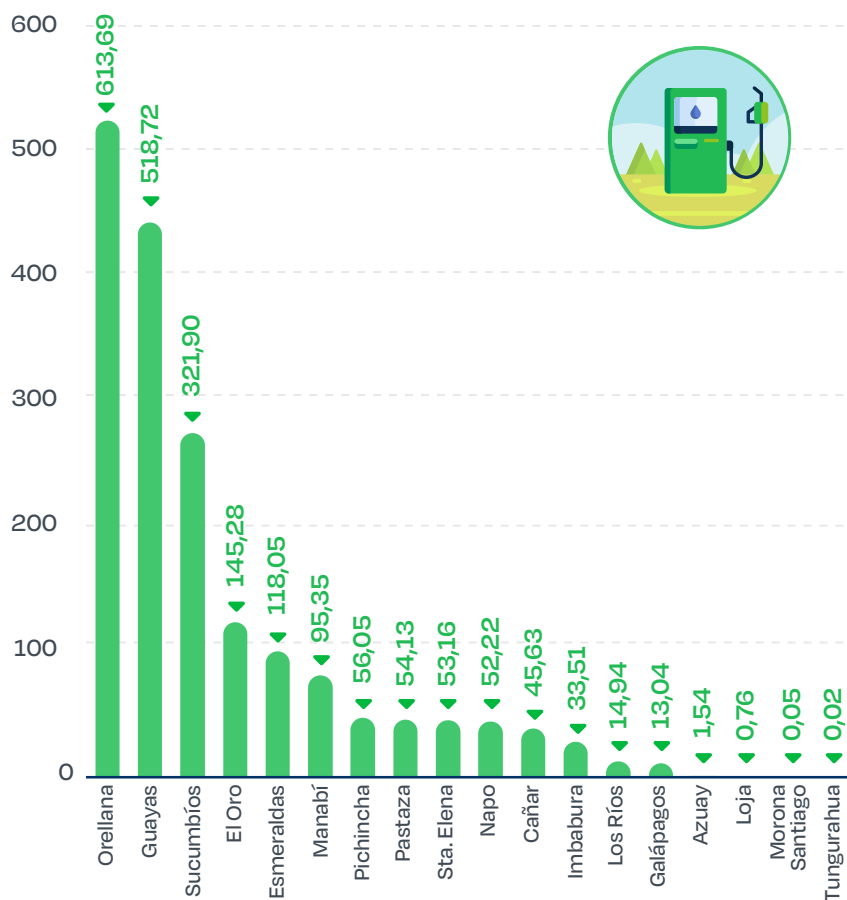
Mapa No. 8: Producción de energía no renovable por provincia



3.6. Consumo de combustibles por provincia

En 2022, Orellana fue la provincia con mayor consumo de combustibles para generación de electricidad; esta alcanzó 613,69 kTEP que representó el 28,70 % del consumo de combustibles a nivel nacional; le sigue de cerca Guayas con un consumo de 518,72 kTEP que representó el 24.26 %; y, en tercer lugar, Sucumbíos registró un consumo de 321,90 kTEP que representó el 15,06 %.

Figura Nro. 9: Consumo de combustibles por provincia (kTEP)



Las empresas con centrales térmicas ubicadas en Orellana son: Andes Petro, CELEC EP Unidad de Negocio Termopichincha, Petroecuador, Repsol y SIPEC; de las cuales, Petroecuador fue la empresa que mayor consumo de combustibles, registró 580,30 kTEP correspondiente al (27,14 %) del total nacional.

Figura Nro. 10: Participación del consumo de combustibles en Orellana (kTEP)

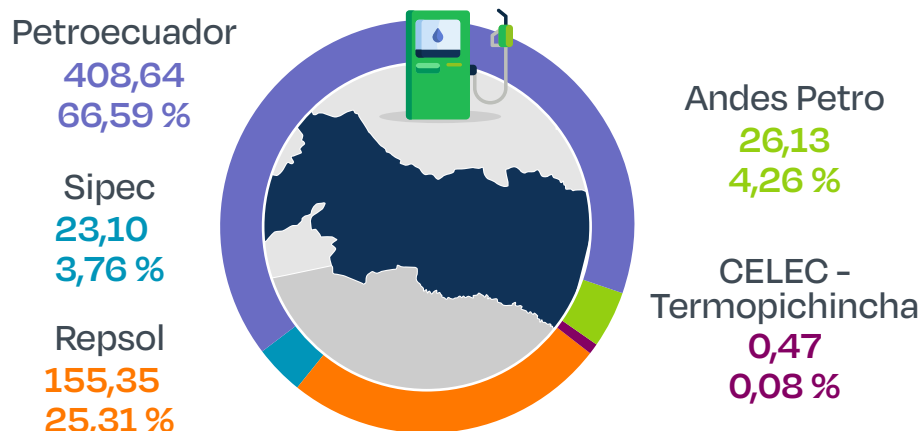


Figura Nro. 11: Participación del consumo de combustibles en Guayas (kTEP)

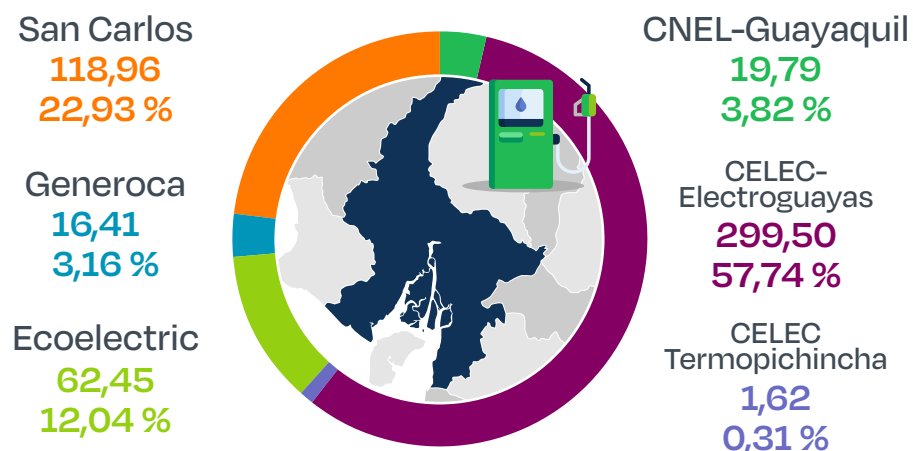
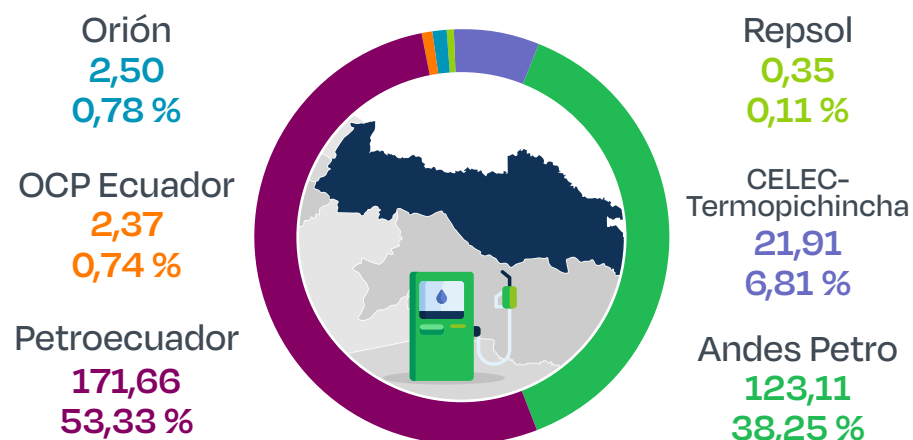
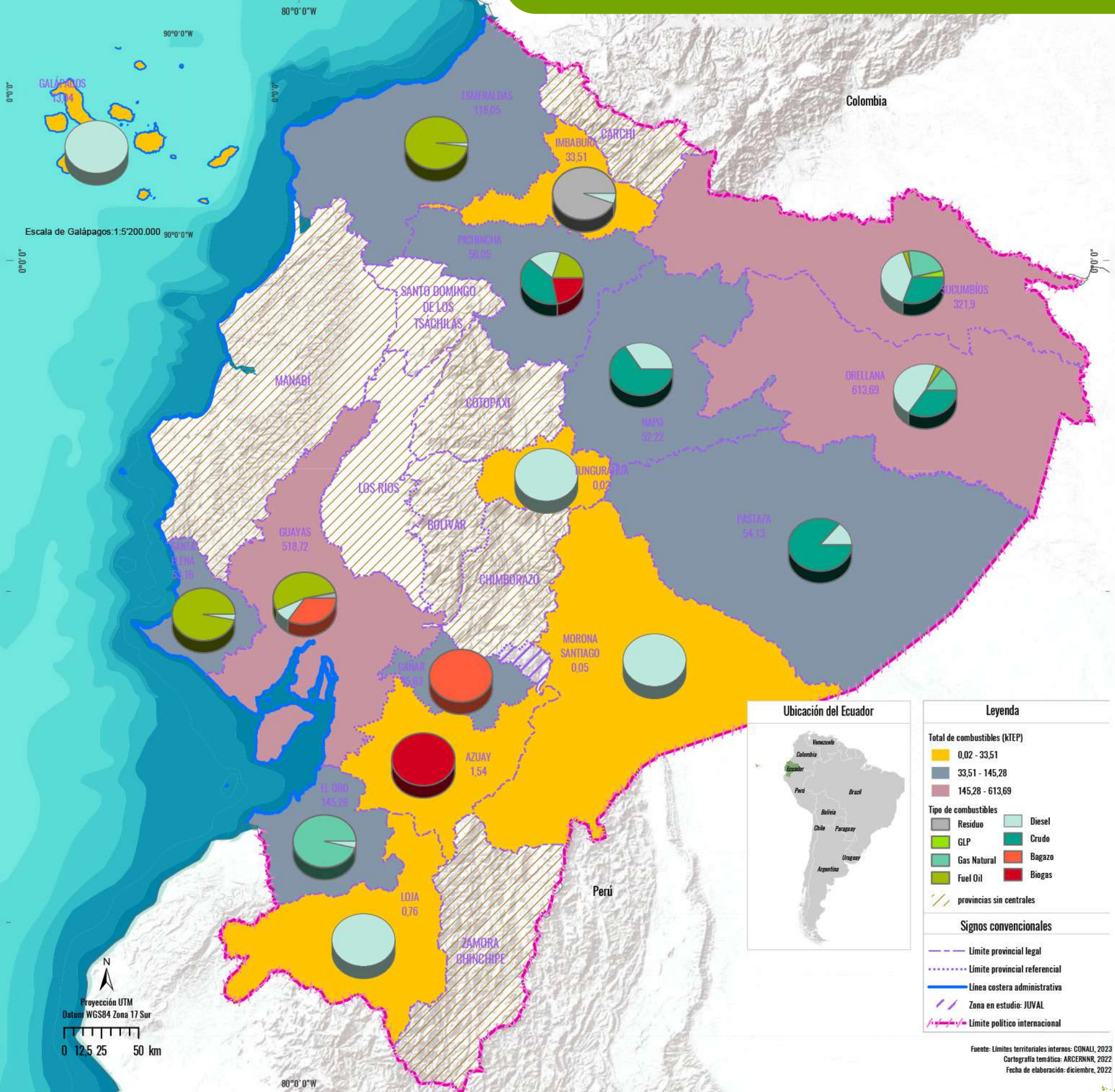


Figura Nro. 12: Participación del consumo de combustibles en Sucumbíos (kTEP)

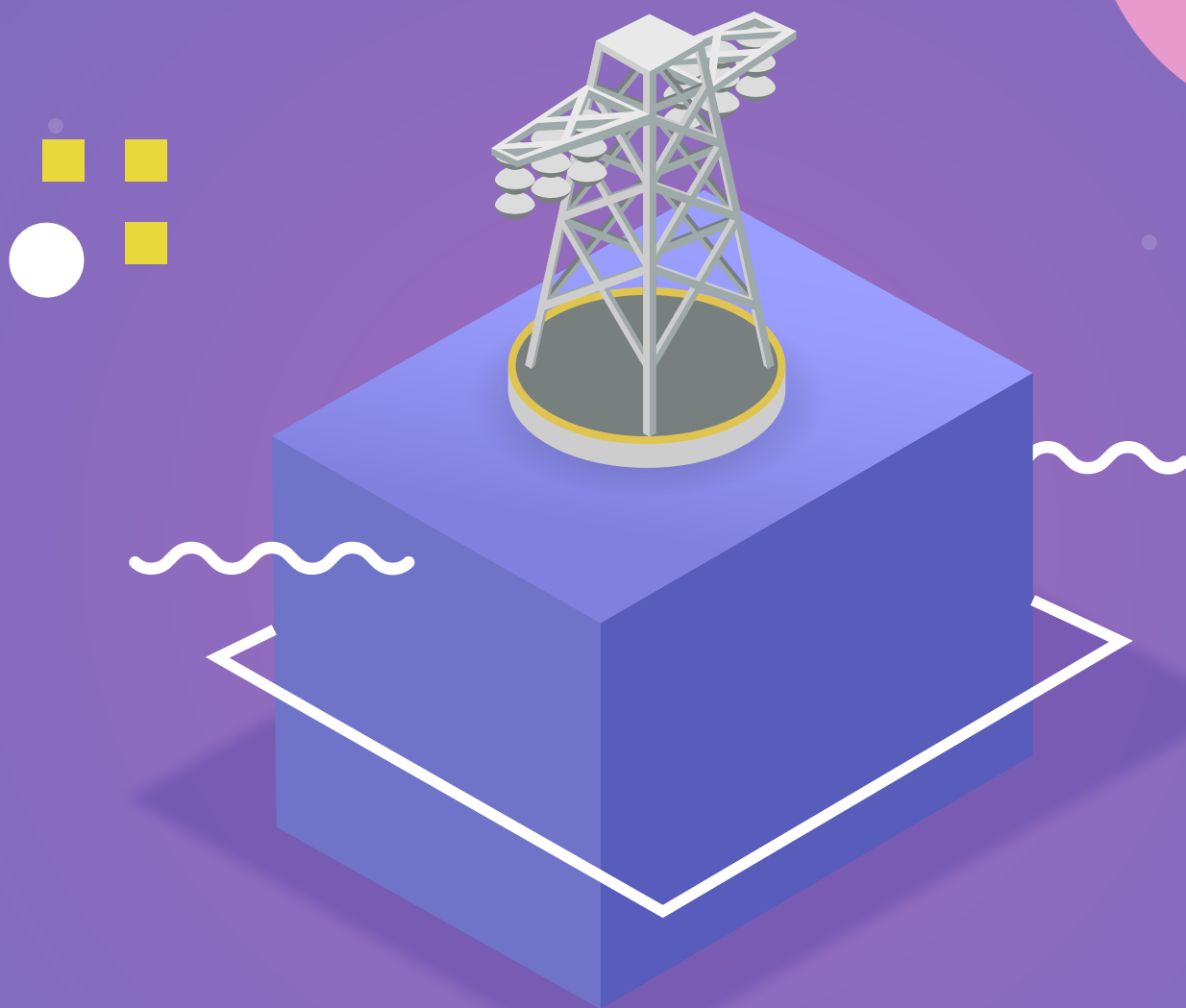


Mapa No. 9: Consumo de combustibles por provincia



Fuente: Límites territoriales internos: CONALL, 2023
Cartografía temática: ARCERNR, 2022
Fecha de elaboración: diciembre, 2022

Capítulo
04



Transmisión

Transmisión

Linea de transmisión, Napo - CELEC Transelectric



El Sistema Nacional de Transmisión (SNT) está conformado por subestaciones y líneas que operan a voltajes de 500 kV, 230 kV y 138 kV. Esta infraestructura pertenece a la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric y a centros de generación que se interconectan directamente con el sistema de transmisión.

En la tabla Nro. 7 se muestran las longitudes de líneas de transmisión del SNT, se incluyen las líneas para interconexión con Perú (doble circuito a 230 kV, 110 km) y Colombia (dos líneas de doble circuito a 230 kV, 270,70 km y una de simple circuito a 138 kV de 15,5 km) de la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric. Además, en la figura Nro.13 se presenta la longitud total de las líneas en km, por tipo de circuito y por nivel de voltaje.

Figura Nro. 13: Longitud de líneas de transmisión (km), por tipo de circuito y nivel de voltaje

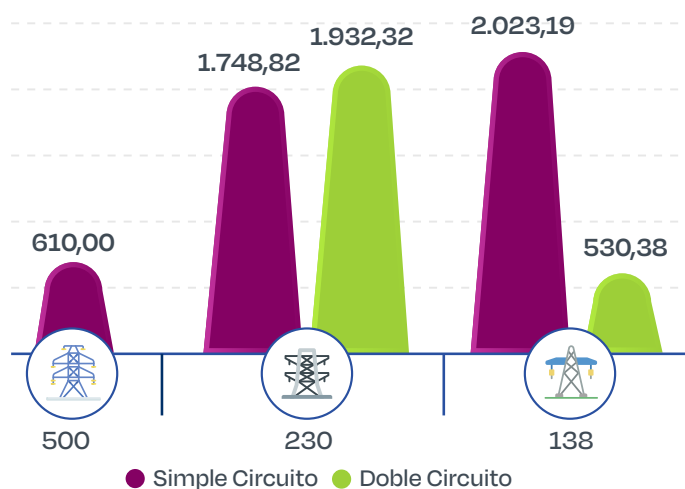


Tabla Nro. 7: Longitud de líneas de transmisión (km)

Tipo de empresa	Voltaje (kV)	Simple Circuito	Doble Circuito
Transmisora	500	610,00	-
	230	1.748,82	1.932,32
	138	2.023,19	530,38
Total Transmisora		4.382,01	2.462,70

Nota: La longitud de las L/T de la transmisora incluyen las interconexiones con Perú y Colombia.

Mapa No. 10: Sistema Nacional de Transmisión (SNT)



Ubicación del Ecuador



Leyenda

- Tipo de subestaciones**
- ▲ Elevación
 - ▲ Reducción
 - ▲ Seccionamiento
 - Punto de transformación
- Líneas de transmisión**
- 138 kV
 - 230 kV
 - 500 kV
- Signos convencionales**
- - - Límite provincial legal
 - Límite provincial referencial
 - Línea costera administrativa
 - Zona en estudio: JUVAL
 - Límite político internacional

Fuente: Límites territoriales internos: CONALI, 2023
Cartografía temática: ARCERNR, 2022
Fecha de elaboración: diciembre, 2022

4.1. Nivel de uso del sistema de transmisión

El inicio de operación de grandes centrales hidroeléctricas, el incremento de la demanda de energía del país, entre otros factores, motivan que la etapa de transmisión de energía deba reforzarse mediante la construcción de nuevos sistemas de 500 kV, 230 kV y 138 kV; y, la repotenciación de algunos existentes.

En 2022, la CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric reportó información operativa de transformadores y líneas de transmisión, sobre esa base se determinó la

cargabilidad máxima anual de la citada infraestructura, la misma que se presenta en las siguientes figuras y mapas.

En condiciones normales de operación, ninguno de los transformadores en el sistema de transmisión, registraron flujos de potencia por sobre su capacidad nominal.

Sin embargo, debido a eventos temporales de indisponibilidad de otras instalaciones de transmisión, se registró un nivel alto de uso en los transformadores del SNT: TRG de la subestación Gualaceo con 110 % y TRE de la subestación Méndez con 150 %.

Figura Nro. 14: Nivel de uso de transformadores

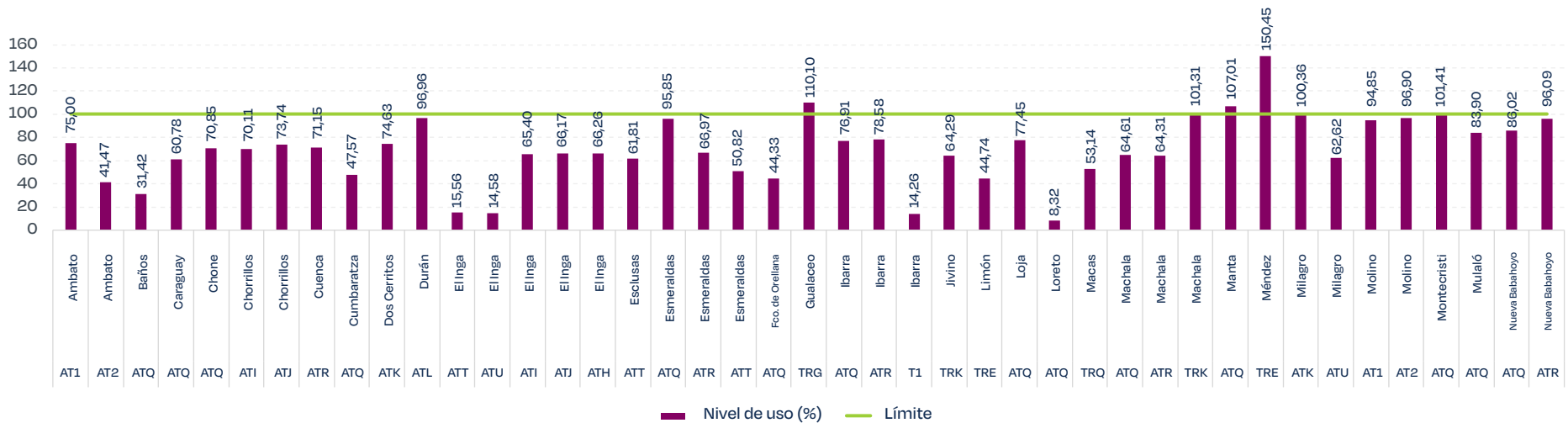
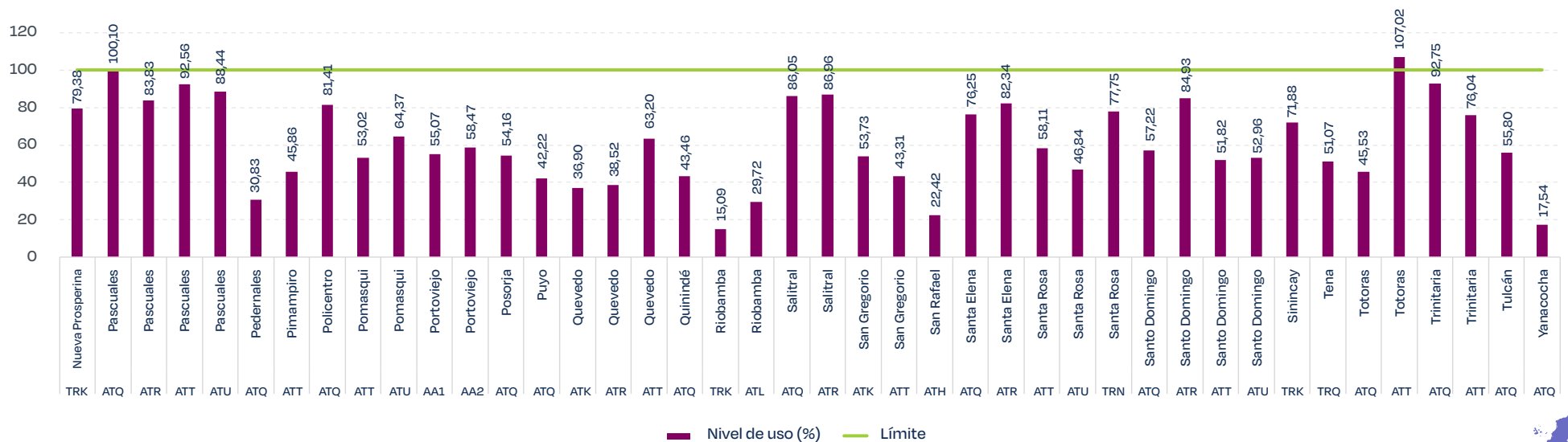


Figura Nro. 15: Nivel de uso de transformadores



En operación normal no se registraron sobrecargas de líneas de transmisión; sin embargo, se pueden visualizar algunas sobrecargas para líneas de 138 kV que corresponden a eventos transitorios.

Figura Nro. 16: Nivel de uso de líneas de 138 kV



Figura Nro. 17: Nivel de uso de líneas de 230 kV

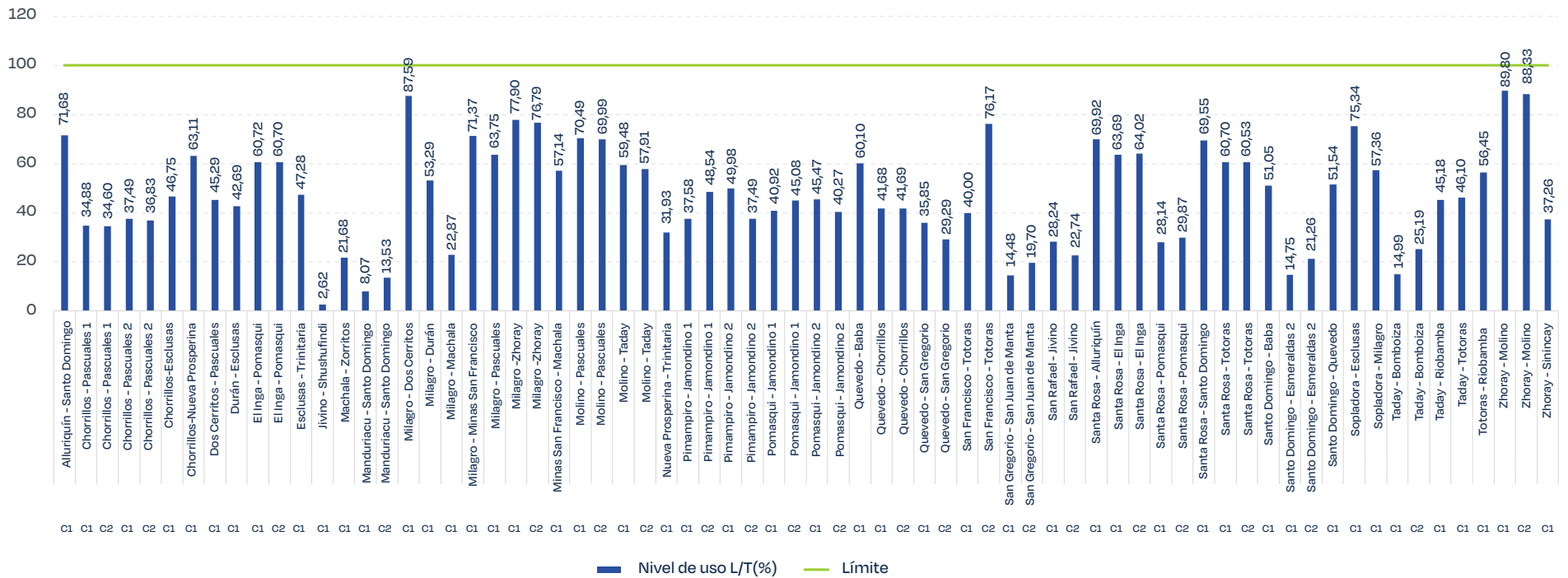
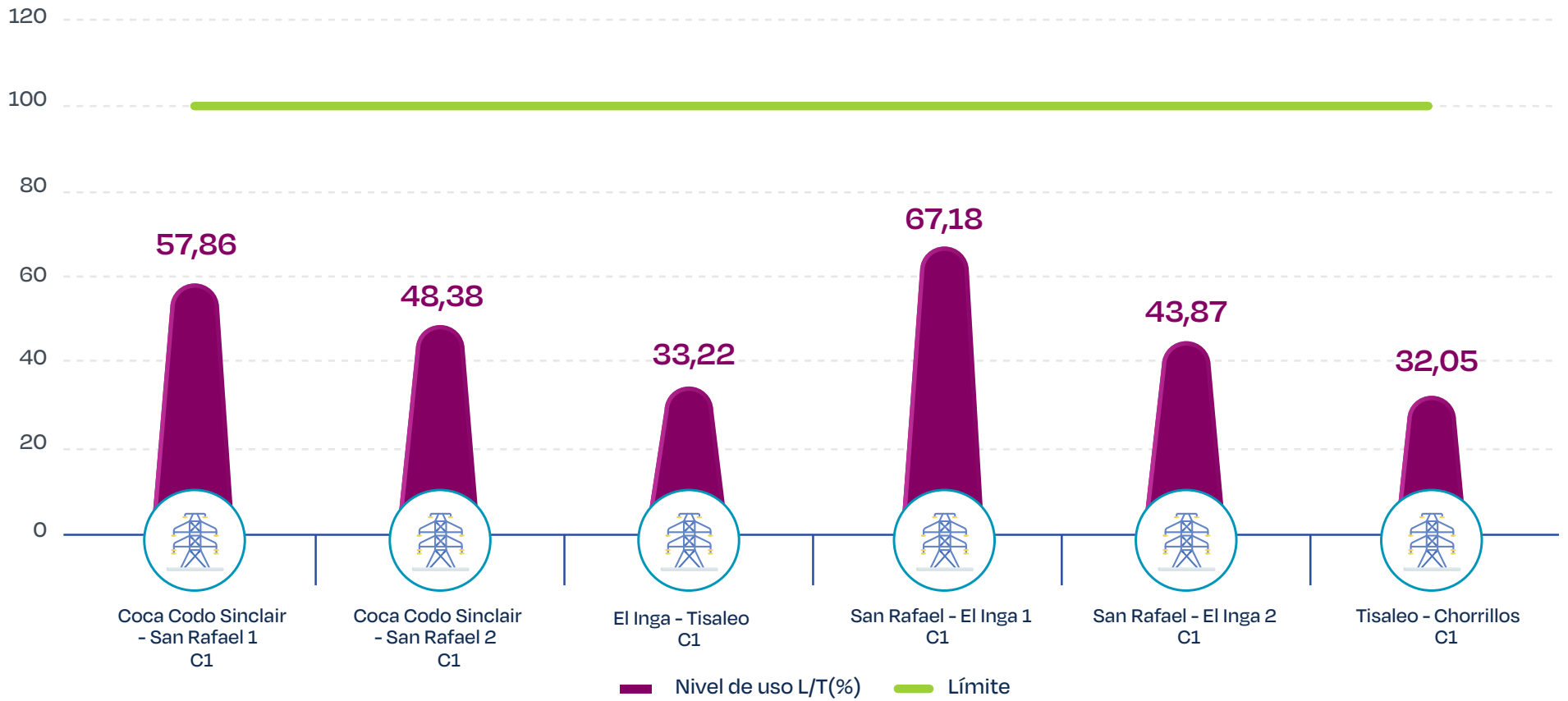
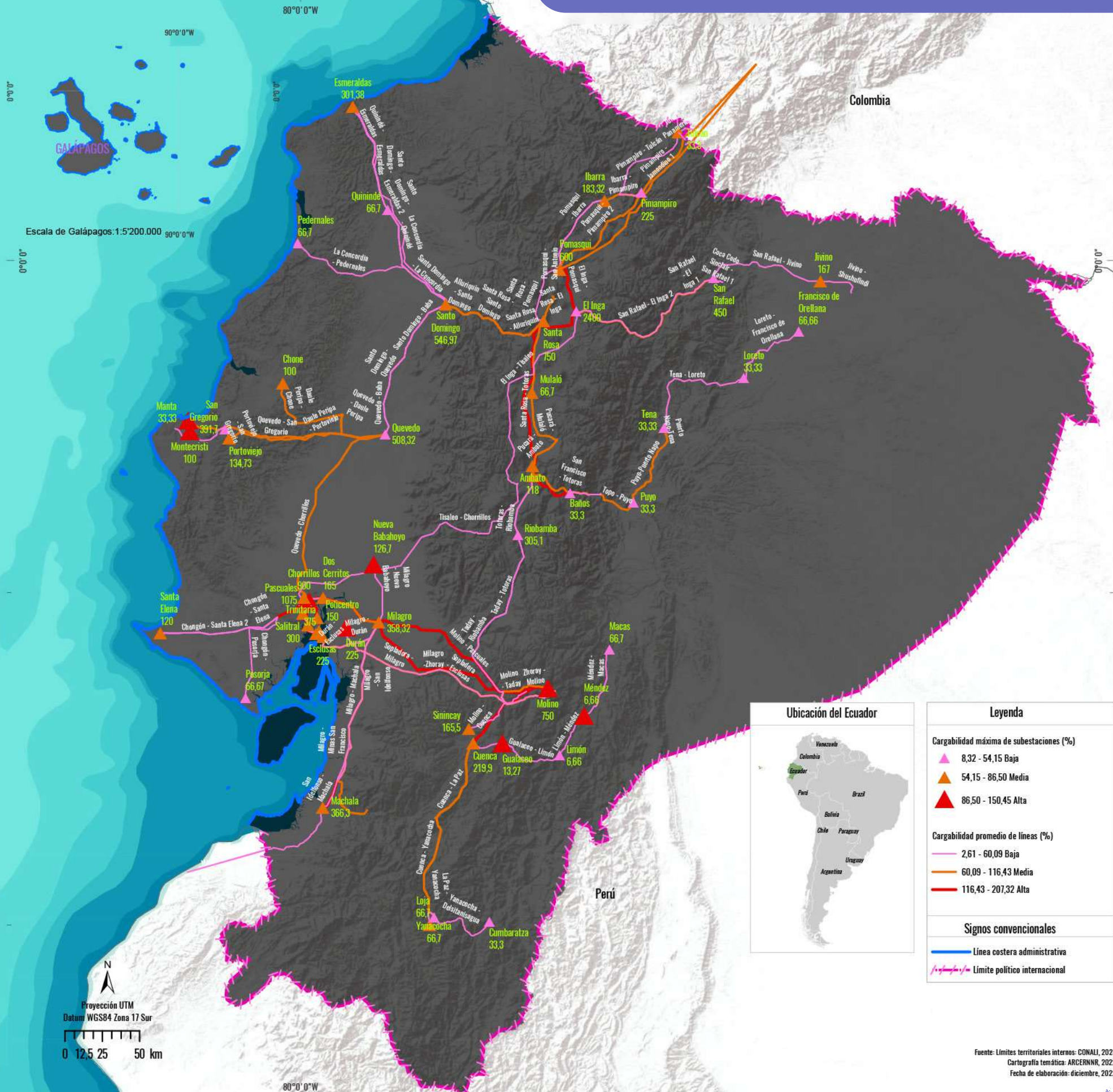


Figura Nro. 18: Nivel de uso de líneas de 500 kV



Mapa No. 11: Nivel de uso del Sistema Nacional de Transmisión

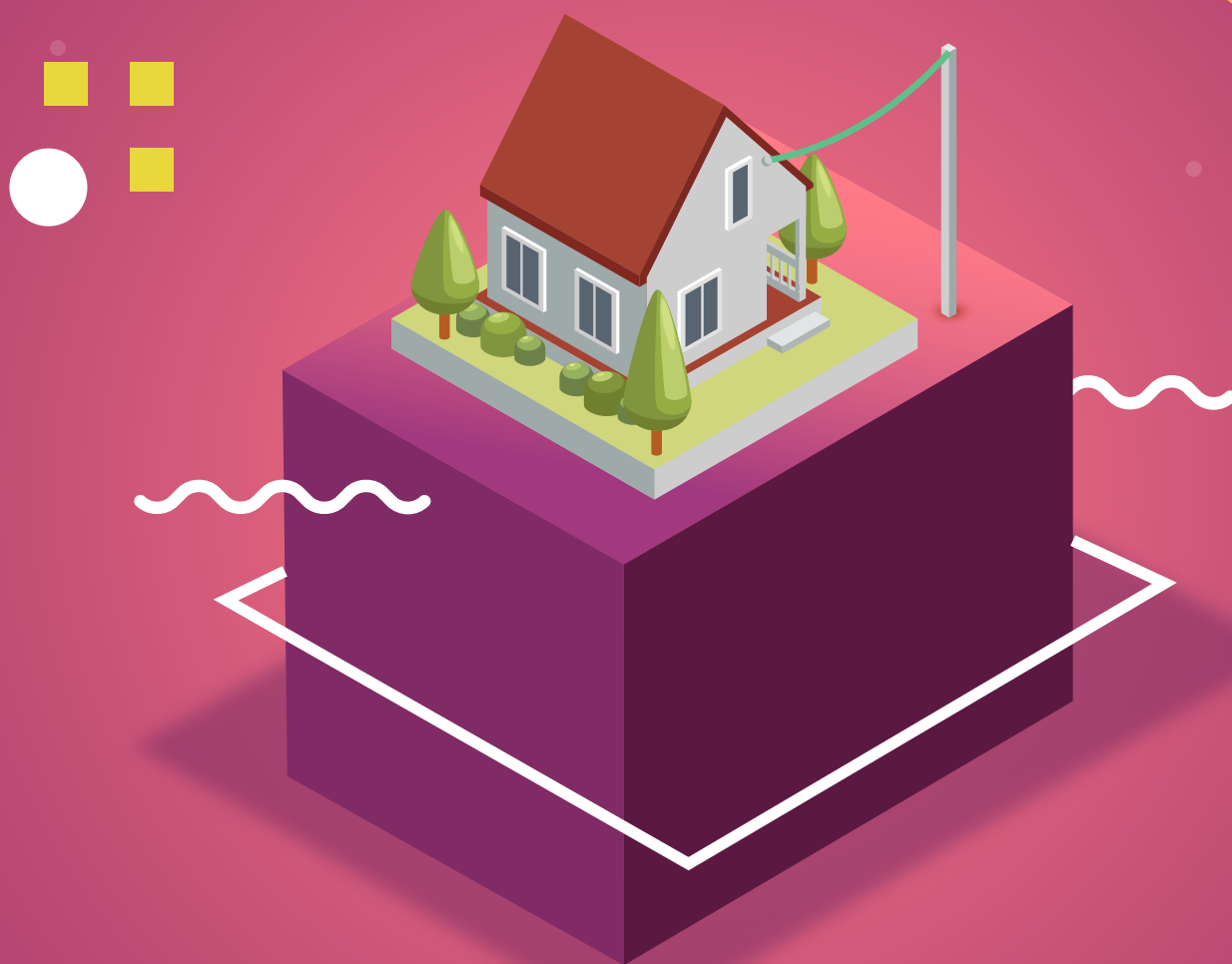


Proyección UTM
Datum WGS84 Zona 17 Sur

0 12,5 25 50 km

Fuente: Límites territoriales internos: CONALL, 2023
Cartografía temática: ARCERNR, 2022
Fecha de elaboración: diciembre, 2022

Capítulo
05



Distribución

Distribución

Panorámica, Loja - CELEC Gensur



En esta sección se muestran las áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica, la infraestructura, el consumo de energía, las pérdidas de energía y clientes de cada empresa distribuidora; así como también, información de facturación y recaudación a nivel provincial.

5.1. Áreas de prestación de servicio

Los 257.215,30 km² de superficie territorial del Ecuador están divididos en 20 áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica. De las cuales, 11 áreas están asignadas a las Unidades de Negocio de la Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP); y, 9 a las empresas eléctricas.

Como se detalla en la tabla Nro. 8, la CNEL EP tiene un área total de 115.877,98 km², correspondiente al 45,05 % de la superficie del país; y, del 54,95 % restante son responsables de la prestación del servicio las empresas eléctricas.

Las áreas de prestación del servicio se generaron con base a la existencia de la red de suministro de servicio eléctrico de cada empresa, cuyos límites no corresponden a la organización territorial del Estado; sin embargo, se considera los siguientes criterios con relación al cambio administrativo de algunas zonas territoriales:

- ✓ El sistema eléctrico de La Troncal de la CNEL Milagro, se incluyó en el área de prestación de servicio de la E.E. Centro Sur.

- ✓ El sistema eléctrico La Maná de la CNEL Guayas Los Ríos, es administrada por la E.E. Cotopaxi.

- ✓ El sistema eléctrico de la Zona Norte de la CNEL Manabí, es administrada por la CNEL Santo Domingo.

- ✓ El sistema eléctrico de El Salto del Tigre de la E.E. Norte, es administrada por la E.E. Quito.

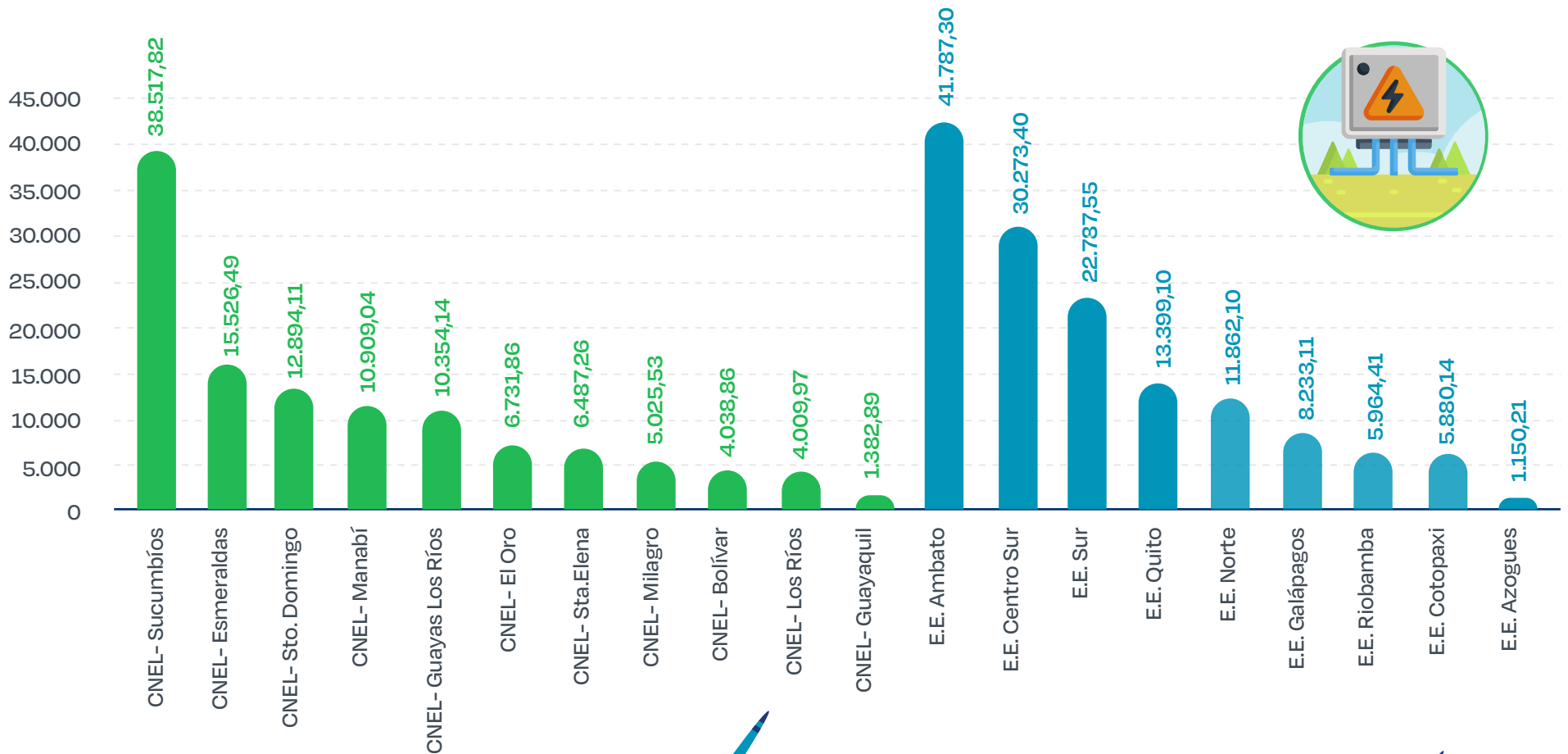


Tabla Nro. 8: Áreas de prestación del servicio eléctrico

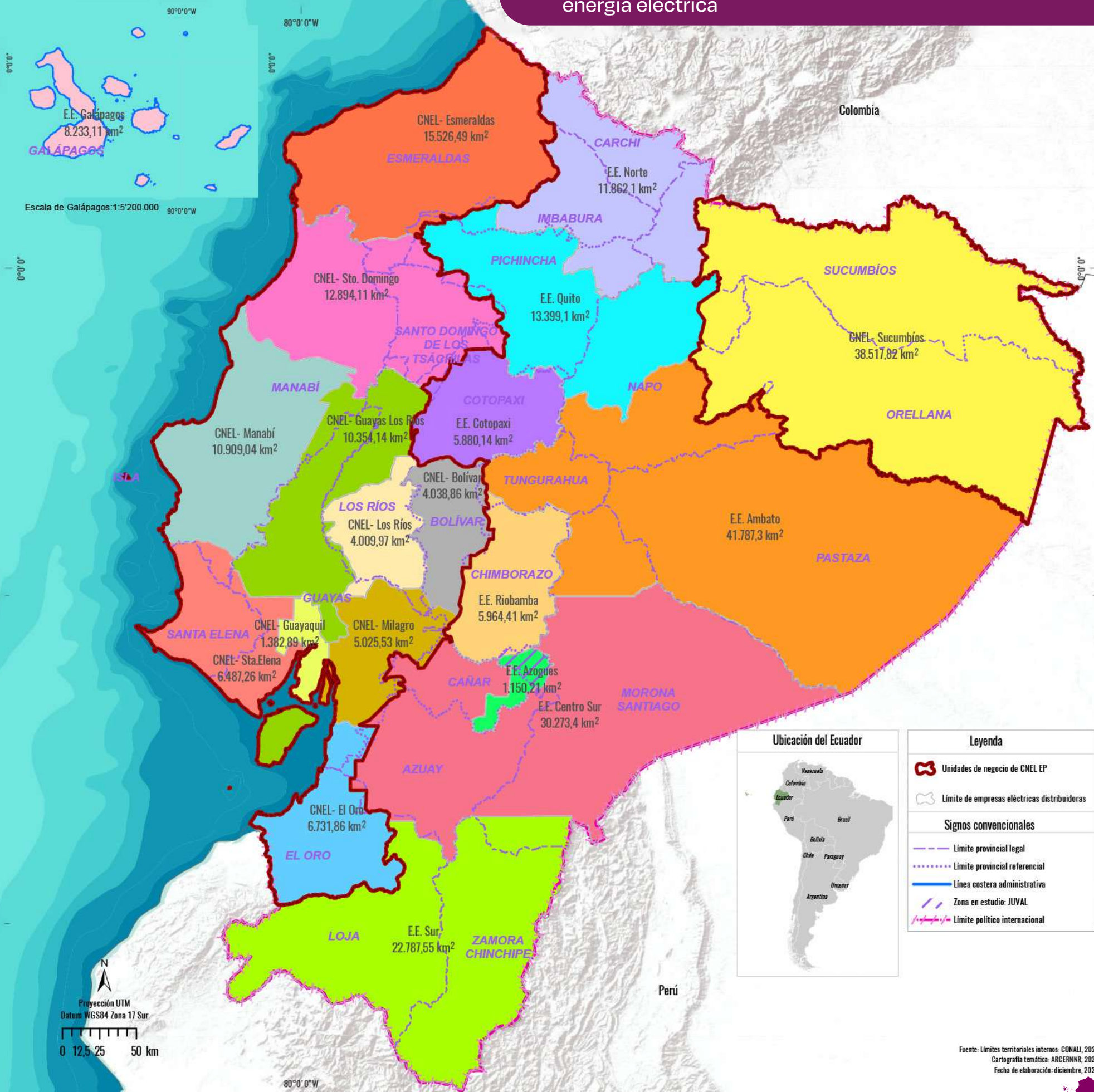
Empresa	Área (km ²)	%
CNEL- Sucumbíos	38.517,82	14,97
CNEL- Esmeraldas	15.526,49	6,04
CNEL- Sto. Domingo	12.894,11	5,01
CNEL- Manabí	10.909,04	4,24
CNEL- Guayas Los Ríos	10.354,14	4,03
CNEL- El Oro	6.731,86	2,62
CNEL- Sta.Elena	6.487,26	2,52
CNEL- Milagro	5.025,53	1,95
CNEL- Bolívar	4.038,86	1,57
CNEL- Los Ríos	4.009,97	1,56
CNEL- Guayaquil	1.382,89	0,54
Total CNEL	115.877,98	45,05
E.E. Ambato	41.787,30	16,25
E.E. Centro Sur	30.273,40	11,77
E.E. Sur	22.787,55	8,86
E.E. Quito	13.399,10	5,21
E.E. Norte	11.862,10	4,61
E.E. Galápagos	8.233,11	3,2
E.E. Riobamba	5.964,41	2,32
E.E. Cotopaxi	5.880,14	2,29
E.E. Azogues	1.150,21	0,45
Total Empresas Eléctricas	141.337,32	54,95
Total general	257.215,30	100

En esta sección se presentan mapas y tablas de infraestructura eléctrica de las empresas distribuidoras, correspondiente al total de: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones y longitud de redes de medio voltaje (cuyo rango de valores va de 0,6 kV a 40 kV).

Figura Nro. 19: Áreas de prestación del servicio eléctrico



Mapa No. 12: Áreas de prestación del servicio público de energía eléctrica



Ubicación del Ecuador



Legenda

- Unidades de negocio de CNEL EP
- Limite de empresas eléctricas distribuidoras
- Signos convencionales**
- Limite provincial legal
- Limite provincial referencial
- Línea costera administrativa
- Zona en estudio: JUVAL
- Limite político internacional

Proyección UTM
Datum WGS84 Zona 17 Sur
0 12,5 25 50 km

Fuente: Límites territoriales internos: CONALI, 2023
Cartografía temática: ARGERNR, 2022
Fecha de elaboración: diciembre, 2022

5.1.1. Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP)

La Empresa Eléctrica Pública Estratégica Corporación Nacional de Electricidad (CNEL EP) se constituyó como sociedad anónima, mediante escritura pública de fusión, el 15 de diciembre de 2008; estuvo integrada por las disueltas empresas eléctricas de distribución: Bolívar S.A., Regional El Oro S.A., Regional Esmeraldas S.A., Regional Guayas-Los Ríos S.A., Manabí S.A., Milagro C.A., Los Ríos S.A., Santo Domingo S.A., Península de Santa Elena S.A. y Regional Sucumbíos S.A.

El 17 de septiembre de 2014 se integró la Unidad de Negocio Guayaquil, sumando así las 11 Unidades de Negocio que conforman actualmente la Corporación.

La CNEL EP se constituye como la mayor empresa de distribución y comercialización de energía eléctrica del país; provee del servicio a 10 provincias: Esmeraldas, Manabí, Guayas, Santa Elena, Los Ríos, El Oro, Santo Domingo, Bolívar, Sucumbíos y Orellana.

● Línea de transmisión Coca Codo Sinclair, Napo
CELEC-Transelectric





● Agencia Caluma, Bolívar
CNEL-Bolívar - Giovanni Arellano

5.1.1.1. CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar

El área de prestación del servicio es 4.038,86 km², cubriendo el 96 % de la superficie de la provincia de Bolívar; mientras que el 4 % restante corresponde a localidades ubicadas en las provincias vecinas de Tungurahua, Chimborazo, Cotopaxi y Los Ríos.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 9: Infraestructura de Unidad de Negocio CNEL Bolívar

#Subestaciones

Reducción: **6**

Líneas de subtransmisión

69 kV **7**

Redes de media tensión (km)

3.270,34

5.1.1.2. CNEL EP Unidad de Negocio El Oro

El área de prestación del servicio es 6.731,86 km², donde el 86 % de esta área corresponde a la provincia de El Oro. Mientras que el 14 % restante pertenece a localidades ubicadas en las provincias vecinas de Guayas, Azuay y Loja.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje y agencias de atención público.

Tabla Nro. 10: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio El Oro

#Subestaciones

Reducción: **18** 

Líneas de subtransmisión

69 kV **20**

Redes de media tensión (km)



5.674,64



5.1.1.3. CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas

El área de prestación es 15.526,49 km², el 98 % de esta área pertenece a la provincia de Esmeraldas. Mientras que el 2 % restante pertenece a localidades ubicadas en las provincias vecinas de Pichincha, Imbabura y Manabí.

En 2022, la S/E Winchele se instala un transformador con potencia nominal 5 MVA.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.



Tabla Nro. 11: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Esmeraldas

#Subestaciones

Reducción: **6**  Seccionamiento **2** 

Líneas de subtransmisión

69 kV **23**

Redes de media tensión (km)

 **4.890,30**



5.1.1.4. CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil

El área de prestación del servicio es 1.382,89 km², el 100 % de esta superficie cubre el cantón Guayaquil de la provincia del Guayas.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje y agencias de atención al público.

Tabla Nro. 12: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil

#Subestaciones

Reducción: **41** 

Líneas de subtransmisión

69 kV **22**

Redes de media tensión (km)



2.889,61



5.1.1.5. CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos

El área de prestación de servicio es 10.354,14 km²; donde el 65 % de esta superficie corresponde a la provincia del Guayas, el 27 % a la provincia de Los Ríos y el 8 % restante a localidades ubicadas en las provincias vecinas de Manabí, Santo Domingo de los Tsáchilas y Cotopaxi.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 13: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos



Mantenimiento, Guayas
CNEL-Guayas Los Ríos

#Subestaciones

Reducción: **42**  Seccionamiento **47** 

Líneas de subtransmisión

69 kV **14**

Redes de media tensión (km)



8.685,82

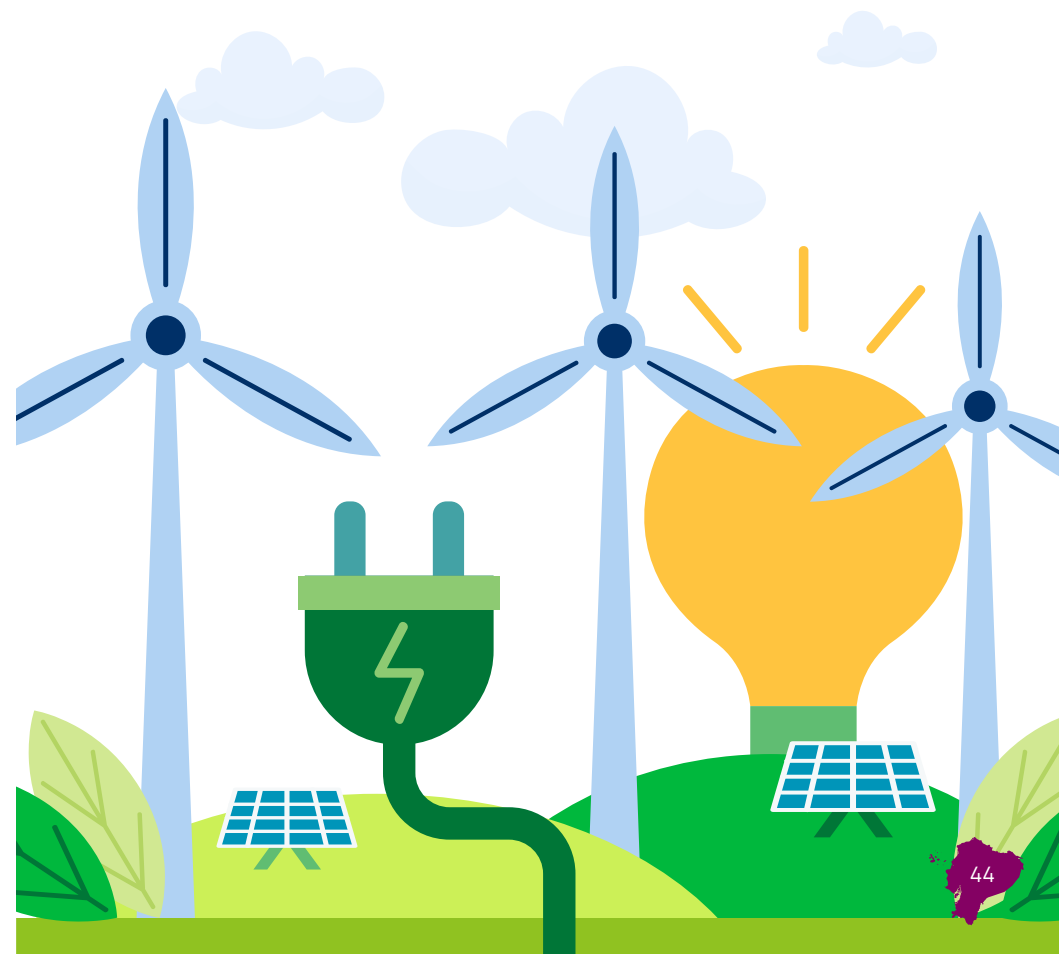


5.1.1.6. CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos

El área de prestación del servicio es 4.009,97 km², el 94 % de esta superficie corresponde a la provincia de Los Ríos. Mientras que el 6 % restante pertenece a localidades ubicadas en las provincias vecinas de Guayas, Bolívar y Cotopaxi.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 14: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos



5.1.1.7. CNEL EP Unidad de Negocio Manabí

El área de prestación del servicio es 10.909,04 km², cubriendo el 55,71% de superficie de la provincia de Manabí. En 2022, entró en operación la S/E Portoviejo 5 con capacidad máxima de 10 MVA, además de las líneas de subtransmisión San Juan Manta 2 – Manta 4, San Juan Manta 1 – Manta 4, Calceta 69 – Avipechichal 69, San Greorio L3_69 – Rocafuerte con un total de 36,04 km.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 15: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Manabí



5.1.1.8. CNEL EP Unidad de Negocio Milagro

El área de prestación del servicio es 5.025,53 km², donde el 86 % de esta superficie corresponde a la provincia del Guayas. Mientras que el 14 % restante pertenece a localidades ubicadas en las provincias vecinas de Cañar, Los Ríos, Bolívar y Azuay.

En marzo de 2022 ingresa en operación la línea Duran - Montero de 69 kV.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.



Tabla Nro. 16: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Milagro

#Subestaciones

Reducción: **14**  Seccionamiento **2** 

Líneas de subtransmisión

69 kV **6**

Redes de media tensión (km)

 **4.526,98**



5.1.1.9. CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena

El área de prestación del servicio es 6.487,26 km²; donde el 57 % de esta superficie corresponde a la provincia de Santa Elena, el 14,9 % a la provincia del Guayas y el 3 % restante a localidades de la provincia de Manabí.

En enero de 2021 entró en operación la subestación Leoncito 16,4 MVA de capacidad, ubicada en la parroquia Simón Bolívar.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.



Tabla Nro. 17: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena



5.1.1.10. CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo

El área de prestación del servicio es 12.894,11 km²; donde el 28 % de esta superficie corresponde a la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, el 57 % a la provincia de Manabí y el 15 % restante a sectores de las provincias de Pichincha, Esmeraldas, Los Ríos y Cotopaxi.

En 2022, entró en operación la línea de subtransmisión S/E Vía Quevedo - S/E Montoneros de 4,26 km a 69 kV.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.



Tabla Nro. 18: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo



5.1.1.11. CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos

El área de prestación del servicio es 38.517,82 km²; donde el 41 % de esta superficie corresponde a la provincia de Sucumbíos, el 56 % a la provincia de Orellana y el 3 % restante a sectores de la provincia de Napo.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje y agencias de atención al cliente.

Tabla Nro. 19: Infraestructura de CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos

#Subestaciones

Reducción: 9 

Líneas de subtransmisión

69 kV 9

Redes de media tensión (km)

 5.396,79



5.1.1.12. Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.

El área de prestación del servicio es 41.787,3 km²; donde el 7 % de esta superficie corresponde a la provincia de Tungurahua, el 71 % a la provincia de Pastaza, y el 22 % restante a sectores ubicados en la provincia de Morona Santiago y Napo.

En julio de 2022 entraron en operación la línea de subtransmisión de 69 kV Huachi – Pilahuín de 10,52 km y la subestación Pilahuín de 10 MVA de capacidad instalada.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.



● Edificio Matriz, Tungurahua E.E. Ambato

Tabla Nro. 20: Infraestructura de E.E. Ambato

#Subestaciones

Reducción: 20 

Líneas de subtransmisión

69 kV 23

Redes de media tensión (km)

 6.152,68



5.1.1.13. Empresa Eléctrica Azogues C.A.

El área de prestación del servicio es 1.150,21 km², donde el 53% de esta superficie corresponde a la provincia de Cañar. Mientras que el 47 % restante pertenece a localidades ubicadas en las provincias de Cañar y Chimborazo.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 21: Infraestructura de E.E. Azogues

#Subestaciones

Reducción: 2 

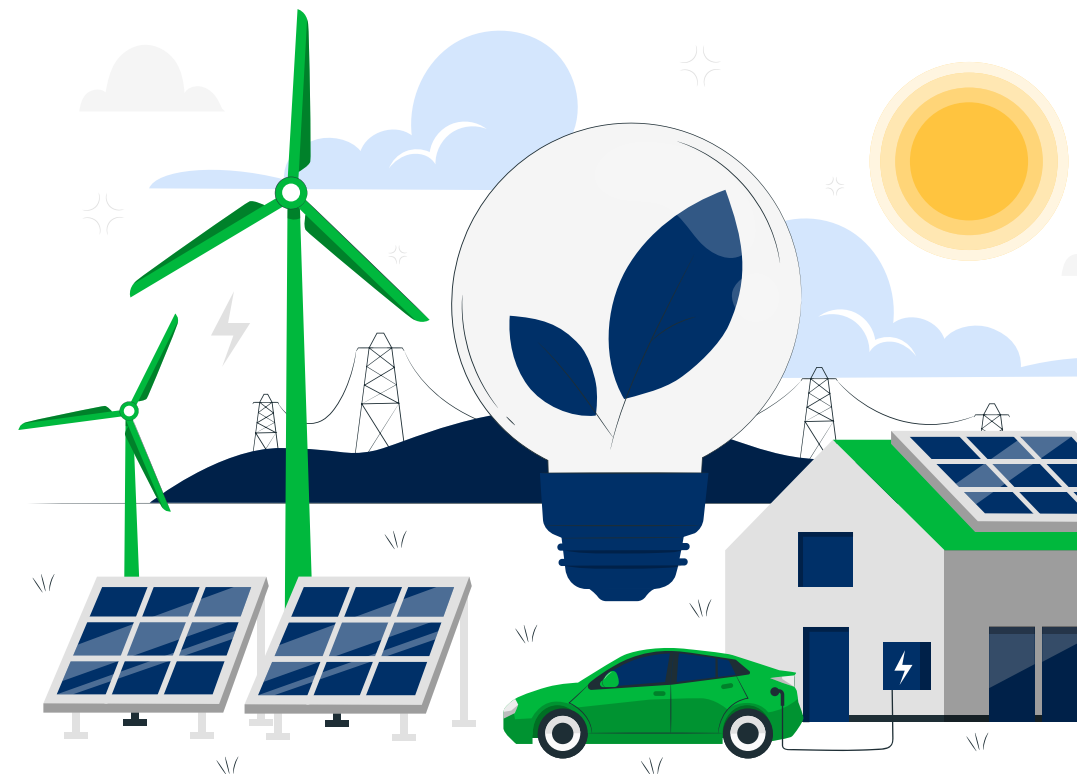
Líneas de subtransmisión

69 kV 2

Redes de media tensión (km)



847,73




5.1.1.14. Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.

El área de prestación del servicio es 30.273,40 km²; donde el 26 % de esta superficie corresponde a la provincia de Azuay, el 65 % a la provincia de Morona Santiago y el 9 % restante a la provincia del Cañar.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 22: Infraestructura de E.E. Centro Sur

#Subestaciones

Reducción: 16  Seccionamiento 4 

Líneas de subtransmisión

69 kV 23

Redes de media tensión (km)

 10.645,91



● Edificio Matriz Cuenca, Azuay E.E. Centro Sur



5.1.1.15. Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A.

El área de prestación del servicio es 5.880,14 km²; donde el 97 % de esta superficie corresponde a la provincia del Cotopaxi y el 3 % restante a las provincias de Los Ríos y Pichincha.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje y agencias de atención al cliente.

Tabla Nro. 23: Infraestructura de E.E. Cotopaxi

#Subestaciones

Reducción: **9**  Seccionamiento **2** 

Líneas de subtransmisión

69 kV **8**

Redes de media tensión (km)

 **4.410,14**



5.1.1.16. Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A.

El área de prestación del servicio es 8.233,11 km² cubriendo a la superficie total de la provincia de Galápagos.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 24: Infraestructura de E.E. Galápagos

#Subestaciones


Reducción: **6**  Seccionamiento **1** 

Líneas de subtransmisión

69 kV -

Redes de media tensión (km)

 **361,96**

 **Nota:** Posee 50 m de L/ST A 34,5 kV



5.1.1.17. Empresa Eléctrica Regional del Norte S.A.

El área de prestación del servicio es 11.862,10 km²; donde el 36 % de esta superficie corresponde a la provincia de Imbabura, el 32 % a la provincia de Carchi, el 20 % a la provincia de Sucumbíos y el 12 % restante a la provincia de Pichincha.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 25: Infraestructura de E.E. Norte

#Subestaciones

Reducción: 17 

Líneas de subtransmisión

69 kV 19

Redes de media tensión (km)



6.426,46



5.1.1.18. Empresa Eléctrica Quito S.A.

El área de prestación del servicio es 13.399,10 km²; donde el 53 % de esta superficie corresponde a la provincia de Pichincha, el 41 % a la provincia de Napo, y el 6 % restante a las provincias de Imbabura y Santo Domingo de los Tsáchilas.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 26: Infraestructura de E.E. Quito

#Subestaciones

Reducción: **45**  Seccionamiento **2** 

Líneas de subtransmisión

69 kV **1** **138 kV** **21**

Redes de media tensión (km)



9.266,68



5.1.1.19. Empresa Eléctrica Riobamba S.A.

El área de prestación del servicio es 5.964,41 km²; donde el 97 % de esta superficie corresponde a la provincia de Chimborazo y el 3 % restante a la provincia de Cañar.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 27: Infraestructura de E.E. Riobamba

#Subestaciones

Reducción:

||



Líneas de subtransmisión

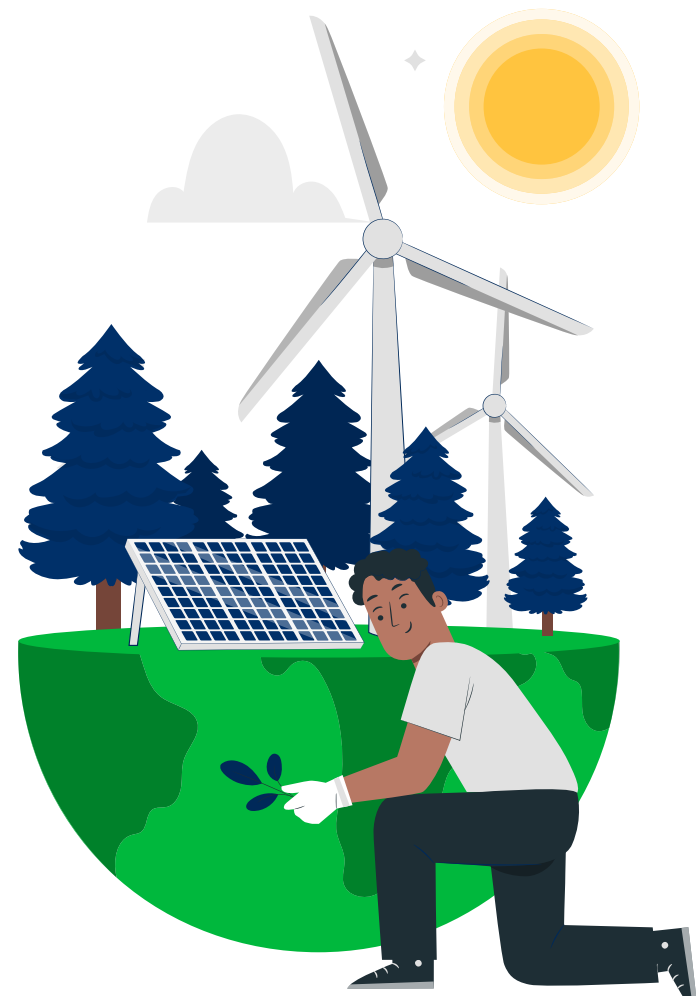
69 kV

13

Redes de media tensión (km)



4.380,09



5.1.1.20. Empresa Eléctrica Regional Sur S.A.

El área de prestación del servicio es 22.787,55 km²; donde el 48 % de esta superficie corresponde a la provincia de Loja, el 46 % a la provincia de Zamora Chinchipe y el 6 % restante a la provincia de Morona Santiago.

A continuación, se presenta el resumen de la infraestructura eléctrica, correspondiente a: longitud de líneas de subtransmisión, subestaciones, longitud de redes de medio voltaje.

Tabla Nro. 28: Infraestructura de E.E. Sur

#Subestaciones

Reducción: **21**  Seccionamiento **4** 

Líneas de subtransmisión

69 kV **26**

Redes de media tensión (km)



8.710,92



5.2. Consumidores y/o clientes

Esta sección muestra la información de los consumidores regulados por el pliego tarifario. Este tipo de consumidores comprende a los grupos de consumo residencial, comercial, industrial y otros; los cuales, al 2022 alcanzaron un total de 5.564.269 consumidores, cuyo detalle por empresa distribuidora y provincia se muestran en las tablas Nros. 29 y 30 respectivamente.

Pichincha fue la provincia que registró la mayor cantidad de consumidores residenciales (1.055.380), comerciales (147.803) e industriales (13.105).

Galápagos es la provincia con la menor cantidad de consumidores residenciales (10.968) y comerciales (2.327). En cuanto a los industriales, el menor número de consumidores se registró en Bolívar con 119.



Tabla Nro. 29: Número de consumidores regulados por empresas distribuidoras

Empresa	Clientes Regulados				Total Regulados
	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	
CNEL-Guayaquil	628.705	76.015	2.183	5.132	712.035
CNEL-Guayas Los Rios	332.690	19.657	805	6.040	359.192
CNEL-Manabí	313.290	18.448	511	5.248	337.497
CNEL-EI Oro	247.538	21.021	1.607	3.856	274.022
CNEL-Sto. Domingo	233.426	26.482	289	3.332	263.529
CNEL-Milagro	144.249	11.971	173	1.638	158.031
CNEL-Esmeraldas	122.459	8.360	336	2.463	133.618
CNEL-Los Rios	133.520	7.735	341	1.803	143.399
CNEL-Sta. Elena	123.969	9.556	206	2.228	135.959
CNEL-Sucumbios	92.176	12.146	469	2.482	107.273
CNEL-Bolívar	64.344	3.638	119	1.460	69.561
CNEL EP	2.436.366	215.029	7.039	35.682	2.694.116
E.E. Quito	1.076.269	142.786	12.340	17.624	1.249.019
E.E. Centro Sur	383.802	36.882	4.970	6.878	432.532
E.E. Ambato	258.834	28.766	5.955	3.972	297.527
E.E. Norte	235.039	27.719	2.696	3.798	269.252
E.E. Sur	198.140	18.775	1.326	6.845	225.086
E.E. Riobamba	164.878	19.441	701	3.314	188.334
E.E. Cotopaxi	135.864	11.986	3.567	2.387	153.804
E.E. Azogues	36.790	2.738	442	607	40.577
E.E. Galápagos	10.968	2.327	183	544	14.022
Empresas Eléctricas	2.500.584	291.420	32.180	45.969	2.870.153
Total	4.936.950	506.449	39.219	81.651	5.564.269

Tabla Nro. 30: Número de consumidores regulados por provincia

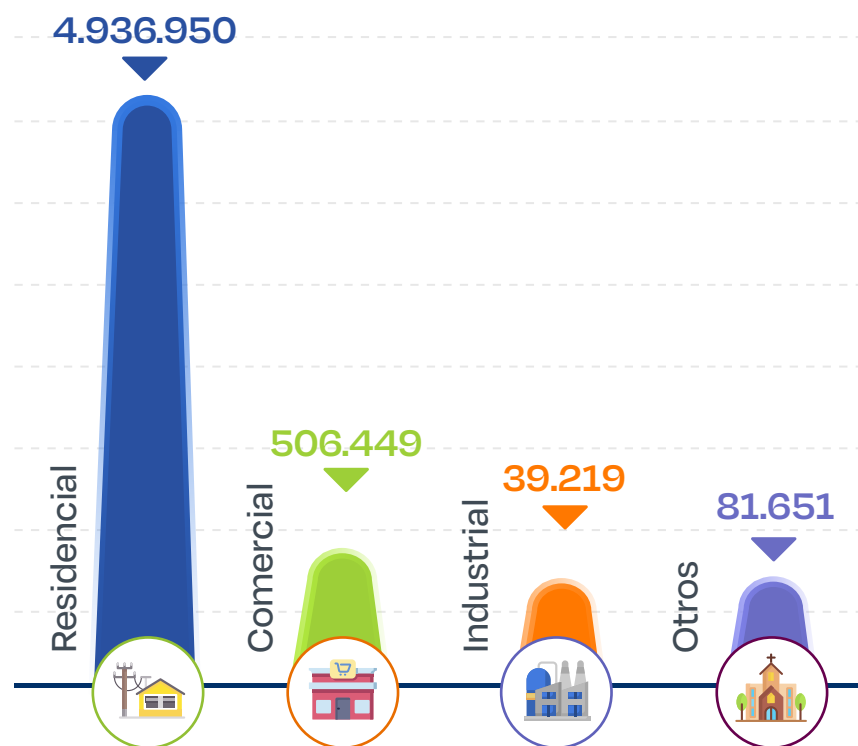
Provincia	Residencial	Comercial	Industrial	Otros	Total
Azuay	303.622	28.974	4.573	4.968	342.137
Bolívar	63.277	3.684	119	1.435	68.515
Cañar	90.514	7.333	755	1.425	100.027
Carchi	53.970	6.212	246	1.047	61.475
Chimborazo	168.704	19.698	697	3.317	192.416
Cotopaxi	137.412	12.057	3.571	2.425	155.465
El Oro	226.601	19.712	1.403	3.493	251.209
Esmeraldas	129.130	8.674	344	2.535	140.683
Galápagos	10.968	2.327	183	544	14.022
Guayas	1.055.380	105.335	3.056	12.281	1.176.052
Imbabura	148.413	16.684	1.621	2.095	168.813
Loja	161.910	14.856	989	5.208	182.963
Los Ríos	222.431	13.388	498	2.987	239.304
Manabí	379.434	23.689	558	6.521	410.202
Morona Santiago	45.346	4.963	387	1.516	52.212
Napo	33.183	3.883	350	861	38.277
Orellana	39.484	4.948	245	1.040	45.717
Pastaza	25.890	4.380	522	566	31.358
Pichincha	1.109.269	147.803	13.105	18.225	1.288.402
Santa Elena	94.246	7.100	171	1.754	103.271
Santo Domingo de Los Tsáchilas	151.400	19.730	221	1.715	173.066
Sucumbios	53.344	7.249	228	1.489	62.310
Tungurahua	201.085	20.551	5.079	2.746	229.461
Zamora Chinchipe	31.937	3.219	298	1.458	36.912
Total	4.936.950	506.449	39.219	81.651	5.564.269



Nota: En las tablas Nros. 29 y 30, no se contabilizan los clientes regulados a los asociados con la prestación del Servicio de Alumbrado Público General (SAPG) que fueron reportados por las distribuidoras; esto considerando lo estipulado en la Regulación Nro. ARCONEL 006/2020 denominada "Prestación del Servicio de Alumbrado Público General" que establece que los usuarios del servicio de alumbrado público general son todas las personas que utilizan el SAPG.

En la figura Nro. 20 se presenta un resumen del número de consumidores regulados por grupo de consumo.

Figura Nro. 20: Número de consumidores regulados por grupo de consumo



En esta sección, se muestra el proceso de análisis de los mapas de concentración para la información de distribución correspondiente a ubicación de agencias, consumidores y consumidores regulados por grupos de consumo en los que se utilizó la densidad KERNEL que considera cantidades conocidas de algunas variables y las expande a través del paisaje basándose en la cantidad que se mide en cada ubicación y la relación espacial de las cantidades medidas cuantificando la estructura de los datos para encontrar la variabilidad de estos.

En este sentido se presenta en el mapa Nro. 13, la concentración de agencias de distribución determinando la potencialidad de clientes que se tiene por ubicación, buscando establecer por medio de este análisis el lugar donde se podría ubicar nuevas agencias en las que no existe abastecimiento que en el mapa se encuentra representado con color naranja con un rango de bajo.

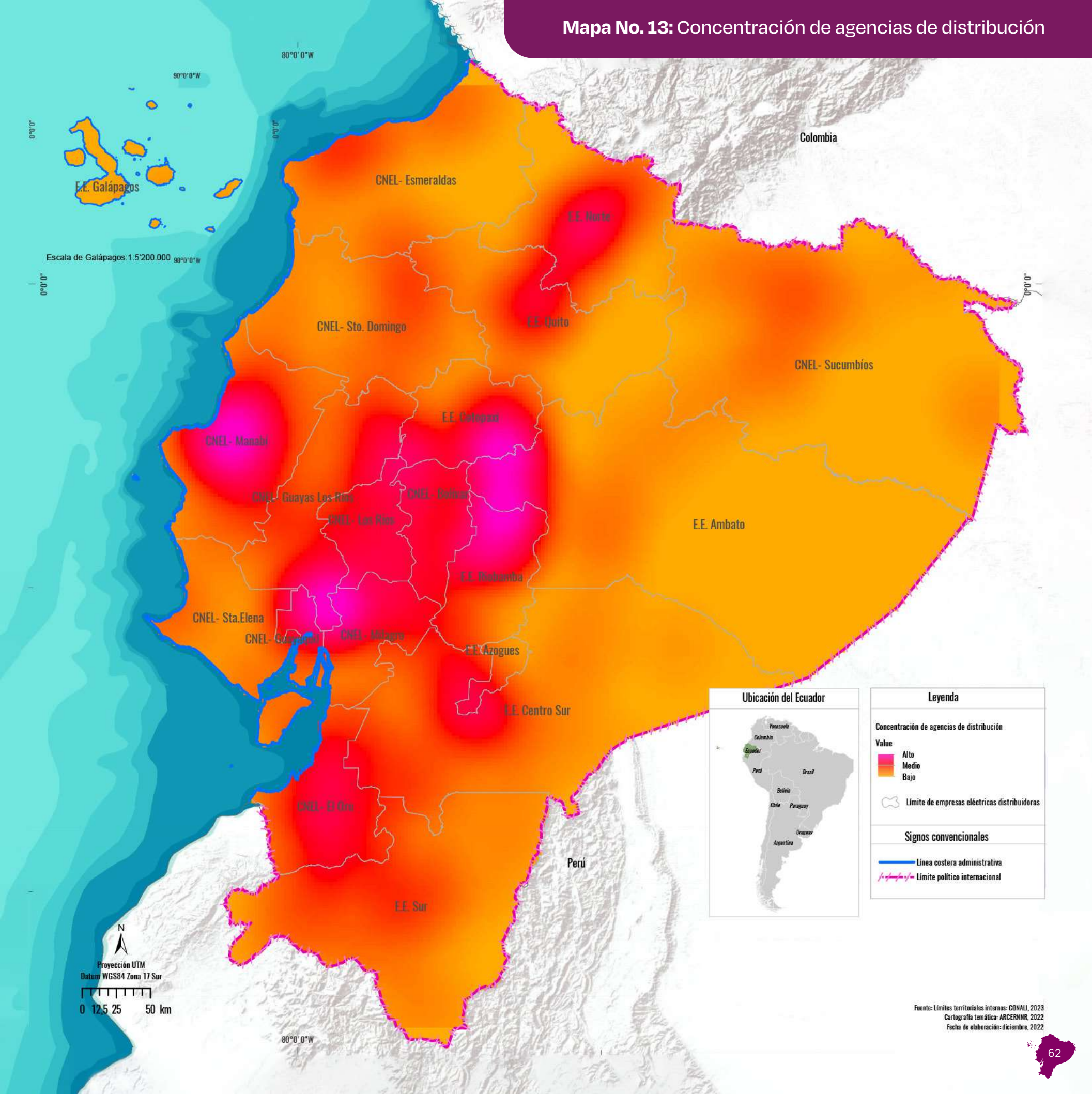
Por otro lado, en el mapa Nro. 14, se muestra la concentración de consumidores que se ha elaborado con base en la información de puntos de carga del modelo homologado de datos de distribución, que corresponde a los puntos de ubicación de los medidores, a nivel nacional.

Y; el mapa Nro. 15, se demuestra la concentración de consumidores por grupo de consumo abarcando en un solo mapa la información, permitiendo la observación de la ubicación donde se concentra más cada grupo, permitiendo tomar decisiones en la planificación del espacio para futuros proyectos.

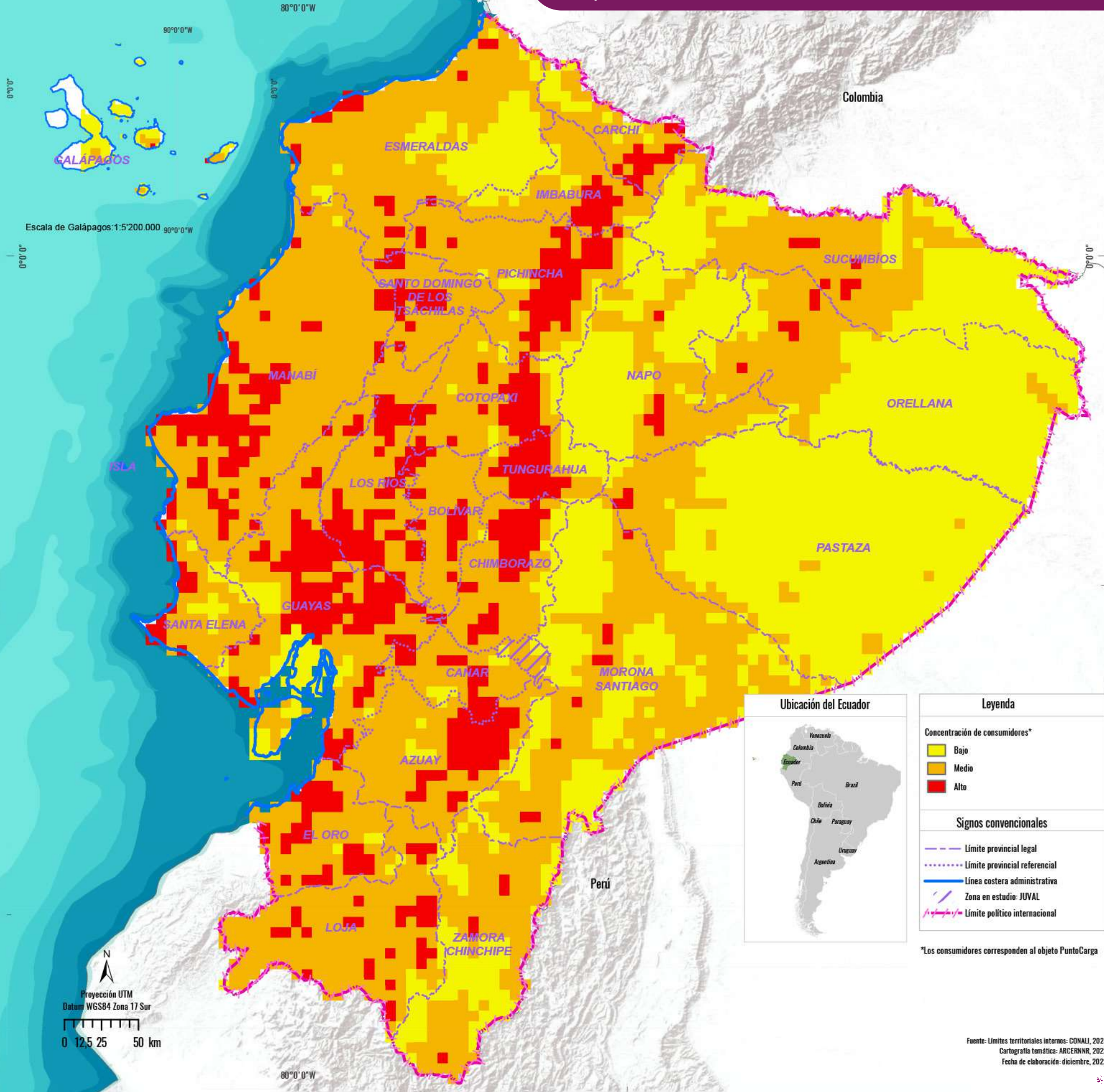


● Vista nocturna de Quito, Pichincha
Mario Alejandro Tapia





Mapa No. 14: Concentración de consumidores por provincia



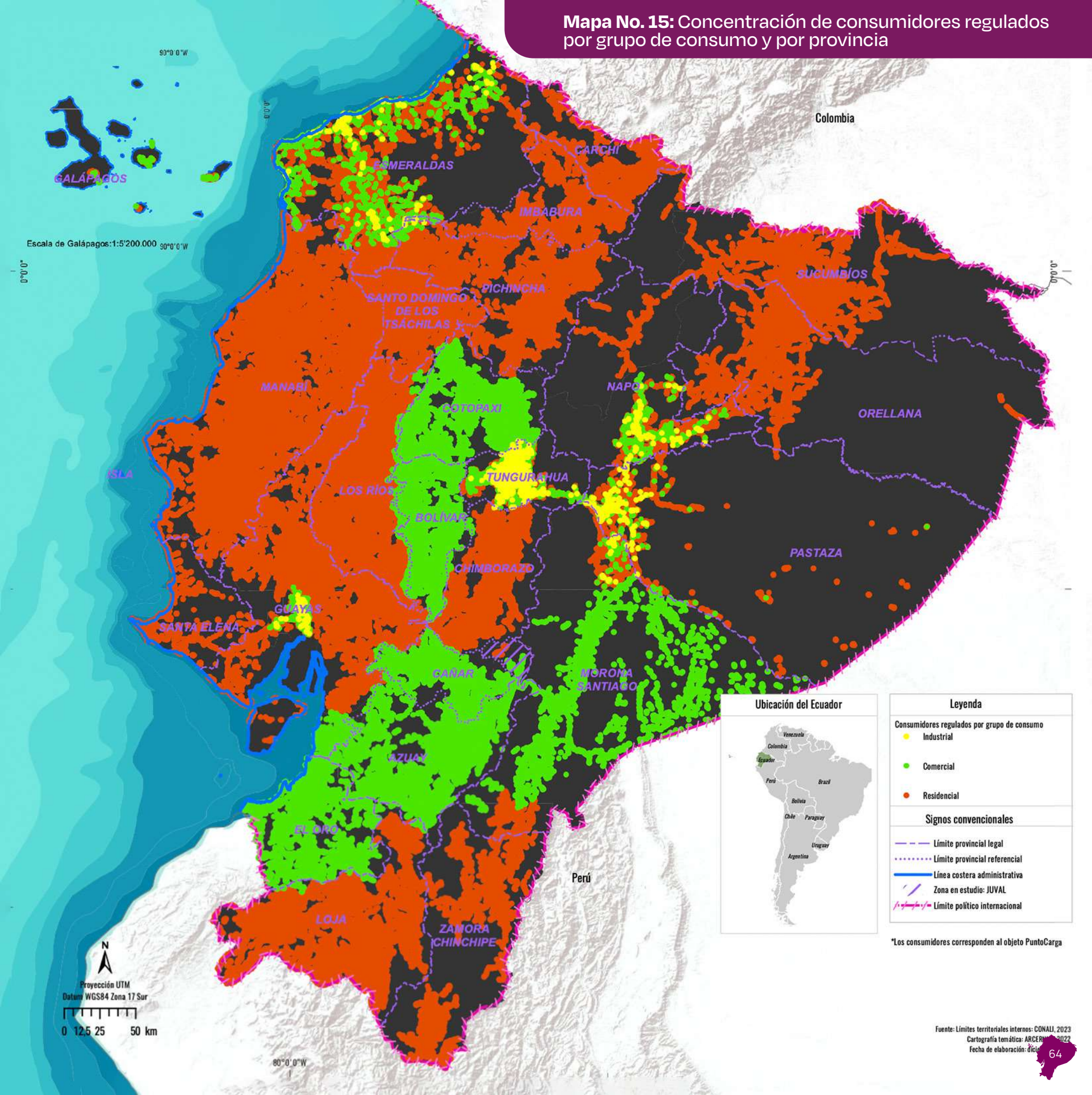
Legenda	
Concentración de consumidores*	
	Bajo
	Medio
	Alto
Signos convencionales	
	Limite provincial legal
	Limite provincial referencial
	Línea costera administrativa
	Zona en estudio: JUVAL
	Limite politico internacional

*Los consumidores corresponden al objeto PuntoCarga

Proyección UTM
Datum WGS84 Zona 17 Sur
0 12,5 25 50 km

Fuente: Límites territoriales internos: CONALLI, 2023
Cartografía temática: ARCERNR, 2022
Fecha de elaboración: diciembre, 2022

Mapa No. 15: Concentración de consumidores regulados por grupo de consumo y por provincia



Ubicación del Ecuador



Leyenda

- Consumidores regulados por grupo de consumo**
- Industrial
 - Comercial
 - Residencial
- Signos convencionales**
- Límite provincial legal
 - Límite provincial referencial
 - Línea costera administrativa
 - / / Zona en estudio: JUAL
 - / / Límite político internacional

*Los consumidores corresponden al objeto PuntoCarga

5.3. Pérdidas de energía en los sistemas de distribución

La energía disponible en los sistemas de distribución fue 27.638,49 GWh; de esta cantidad, 3.662,60 GWh, correspondiente al 13,25 %, fueron pérdidas de energía.

La Tabla Nro. 31 detalla las pérdidas de energía de cada empresa distribuidora en 2022.

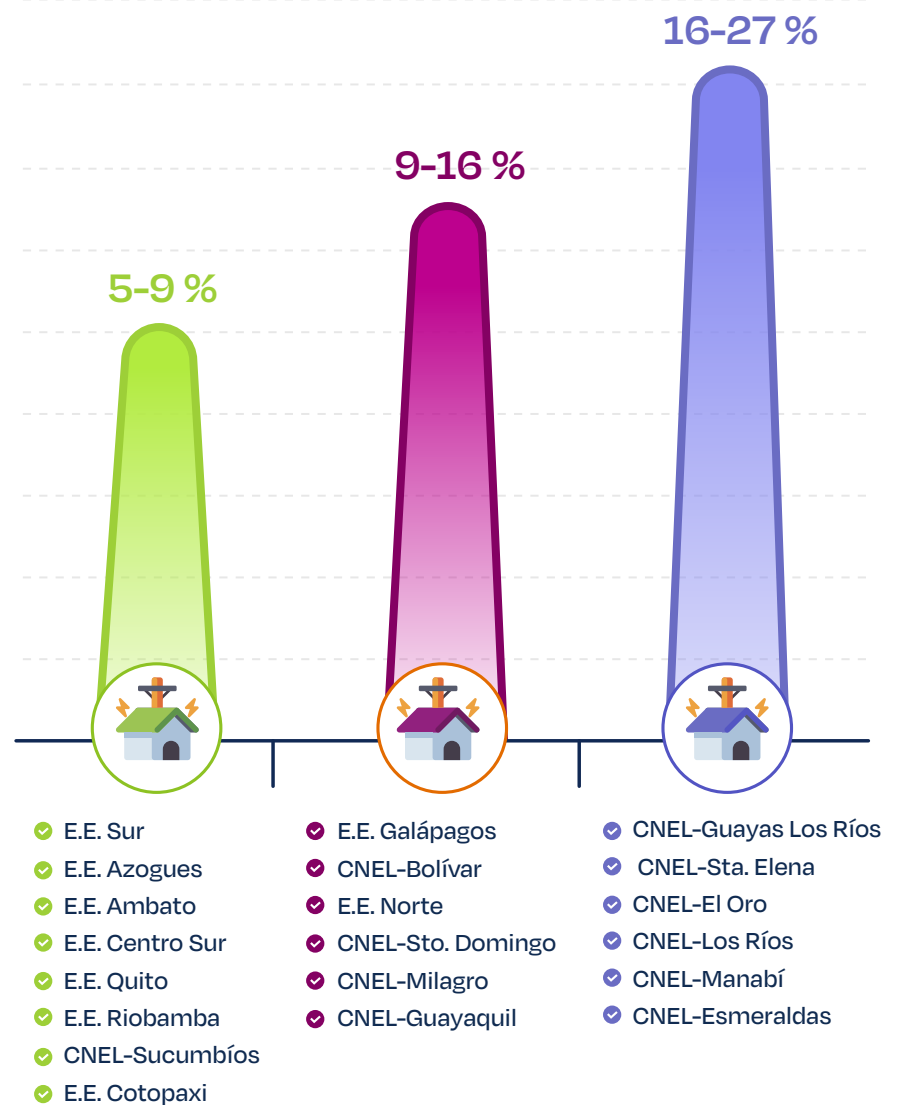
Tabla Nro. 31: Pérdidas de energía eléctrica en los sistemas de distribución

Empresa	Energía Disponible (GWh)	Pérdidas del Sistema (GWh)	Pérdidas Técnicas (GWh)	Pérdidas No Técnicas (GWh)	Pérdidas del Sistema (%)	Pérdidas Técnicas (%)	Pérdidas No Técnicas (%)
CNEL-Guayaquil	5.871,20	866,91	358,33	508,58	14,77	6,10	8,66
CNEL-Guayas Los Ríos	3.105,99	502,75	212,11	290,64	16,19	6,83	9,36
CNEL-Manabí	2.134,45	535,17	183,80	351,37	25,07	8,61	16,46
CNEL-EI Oro	1.529,57	264,02	140,74	123,28	17,26	9,20	8,06
CNEL-Milagro	1.252,37	163,90	65,95	97,96	13,09	5,27	7,82
CNEL-Sta. Elena	955,77	160,03	56,12	103,91	16,74	5,87	10,87
CNEL-Sto. Domingo	887,34	112,85	69,68	43,17	12,72	7,85	4,86
CNEL-Sucumbios	853,88	73,94	32,87	41,07	8,66	3,85	4,81
CNEL-Esmeraldas	686,62	180,71	49,71	131,00	26,32	7,24	19,08
CNEL-Los Ríos	533,29	121,62	29,21	92,41	22,81	5,48	17,33
CNEL-Bolívar	101,96	11,49	10,86	0,63	11,27	10,65	0,62
Total CNELEP	17.912,45	2.993,40	1.209,39	1.784,01	16,71	6,75	9,96
E.E. Quito	4.598,65	310,07	223,27	86,80	6,74	4,86	1,89
E.E. Centro Sur	1.268,77	84,08	76,89	7,19	6,63	6,06	0,57
E.E. Sur	1.076,12	39,46	36,41	3,06	3,67	3,38	0,28
E.E. Ambato	761,84	41,21	40,38	0,82	5,41	5,30	0,11
E.E. Norte	734,60	88,97	49,95	39,02	12,11	6,80	5,31
E.E. Cotopaxi	665,08	59,64	48,32	11,31	8,97	7,27	1,70
E.E. Riobamba	462,27	34,82	26,46	8,36	7,53	5,72	1,81
E.E. Azogues	99,98	4,82	4,79	0,03	4,82	4,79	0,03
E.E. Galápagos	58,73	6,13	4,69	1,44	10,44	7,99	2,45
Total Empresas Eléctricas	9.726,05	669,20	511,16	158,04	6,88	5,26	1,62
Total general	27.638,49	3.662,60	1.720,55	1.942,05	13,25	6,23	7,03

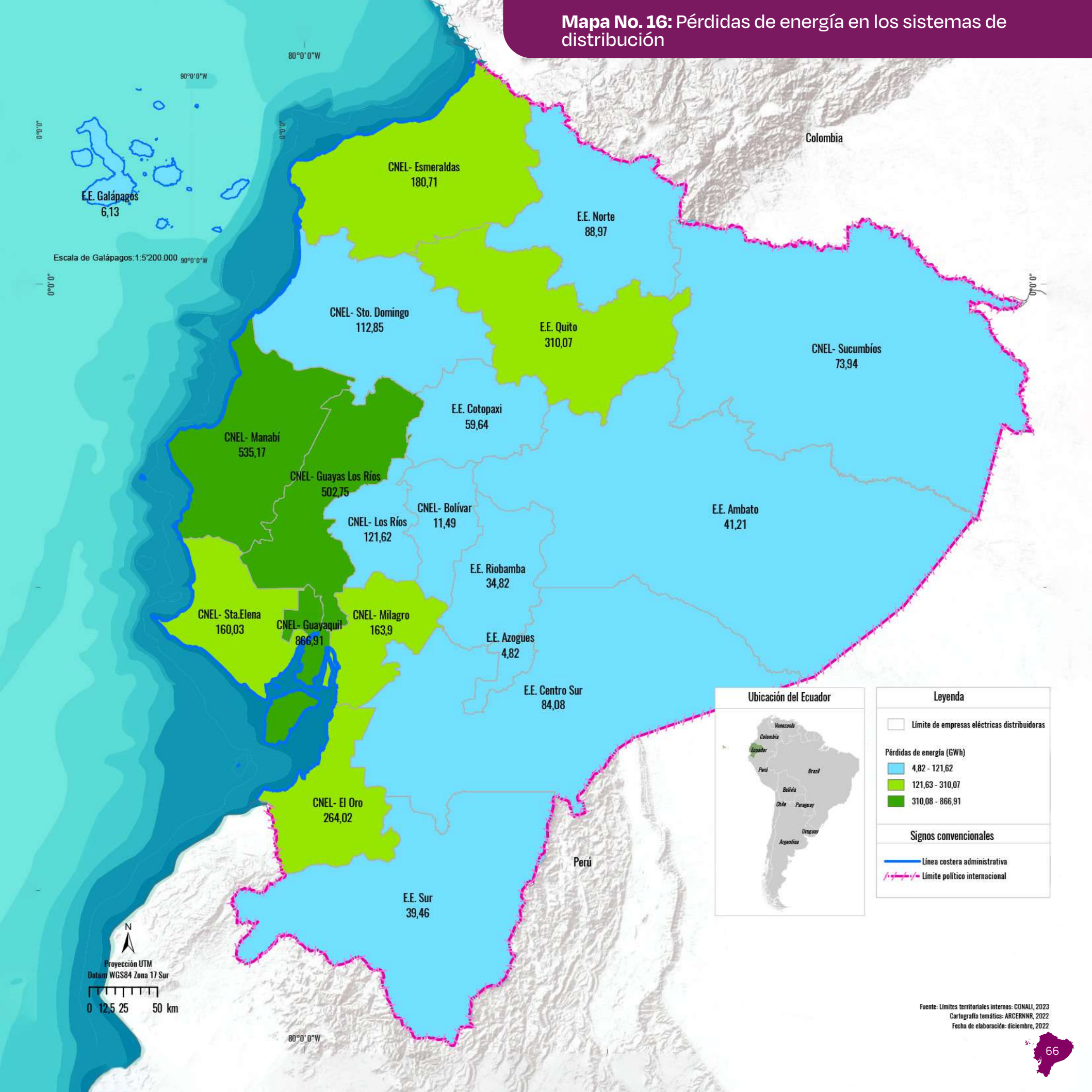
Los porcentajes más altos de pérdidas se presentaron en las Unidades de Negocio de CNEL EP: Esmeraldas (26,32 %), Manabí (25,07 %) y Los Ríos (22,81 %).

Por otro lado, los porcentajes más bajos de pérdidas lo registraron las empresas eléctricas: Sur (3,67 %), Azogues (4,82 %) y Ambato (5,41 %).

Figura Nro. 21: Pérdidas porcentuales por empresa distribuidora



Mapa No. 16: Pérdidas de energía en los sistemas de distribución



Escala de Galápagos: 1:5'200.000



Leyenda	
	Limite de empresas eléctricas distribuidoras
Pérdidas de energía (GWh)	
	4,82 - 121,62
	121,63 - 310,07
	310,08 - 866,91
Signos convencionales	
	Línea costera administrativa
	Limite político internacional



Fuente: Límites territoriales internos: CONALI, 2023
 Cartografía temática: ARCERNR, 2022
 Fecha de elaboración: diciembre, 2022

5.4. Energía facturada a la demanda regulada

A nivel nacional, la demanda regulada de energía fue 22.132,19 GWh; de esta cantidad, 20.610,79 GWh (93,13 %) correspondió al Servicio Público de Energía Eléctrica (SPEE); y, 1.521,40 GWh (6,87 %) al Servicio de Alumbrado Público General (SAPG).

En la Tabla Nro. 32 se presenta el detalle de la energía facturada por provincia y grupo de consumo.

Tabla Nro. 32: Energía facturada por provincia (GWh)

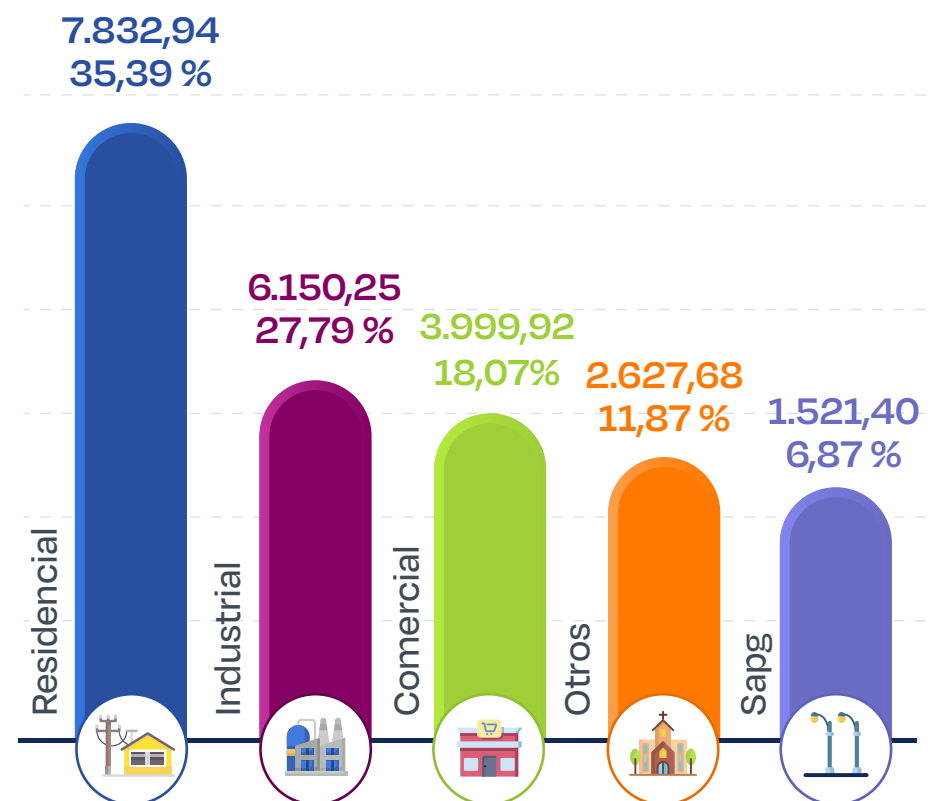
Provincia	Residencial	Industrial	Comercial	Otros	Total SPEE
Guayas	2.506,73	2.353,49	1.509,19	1.065,89	7.435,29
Pichincha	1.694,56	692,73	886,16	328,37	3.601,82
Manabi	673,03	270,53	289,22	316,31	1.549,09
El Oro	358,10	263,70	168,15	198,84	988,79
Azuay	347,79	402,04	148,74	48,70	947,27
Zamora Chinchipe	34,44	668,31	15,54	8,37	726,65
Los Rios	360,95	86,28	141,98	87,19	676,40
Sucumbios	76,56	452,51	41,45	31,38	601,91
Cotopaxi	132,54	273,77	51,46	36,06	493,84
Esmeraldas	199,74	115,46	68,07	91,17	474,44
Santo Domingo de Los Tsáchilas	208,20	65,04	135,40	51,68	460,32
Tungurahua	205,61	114,73	84,40	46,85	451,58
Santa Elena	156,66	72,53	82,55	134,01	445,76
Chimborazo	148,41	156,58	68,41	26,77	400,16
Imbabura	177,78	55,84	64,78	30,18	328,57
Loja	160,75	11,19	60,82	28,76	261,52
Cañar	89,35	42,96	33,31	20,76	186,37
Orellana	62,62	17,76	37,65	22,36	140,39
Carchi	50,76	8,52	21,52	6,89	87,69
Napo	38,50	18,00	18,99	11,82	87,31
Morona Santiago	48,86	1,91	19,60	12,24	82,61
Bolívar	49,11	0,72	14,68	7,81	72,32
Pastaza	30,82	4,94	16,91	8,76	61,42
Galápagos	21,06	0,73	20,97	6,52	49,28
SPEE	7.832,94	6.150,25	3.999,92	2.627,68	20.610,79
SAPG					1.521,40
Total general					22.132,19

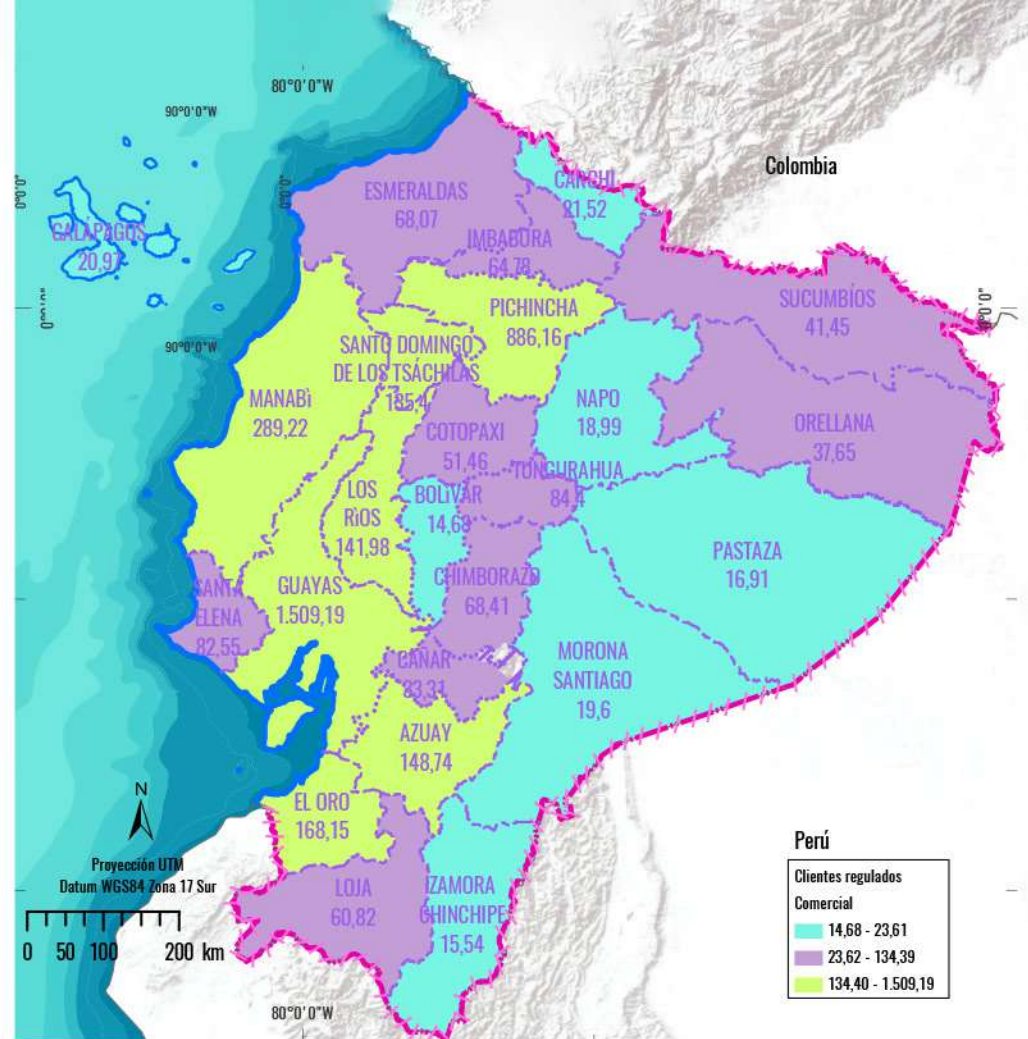
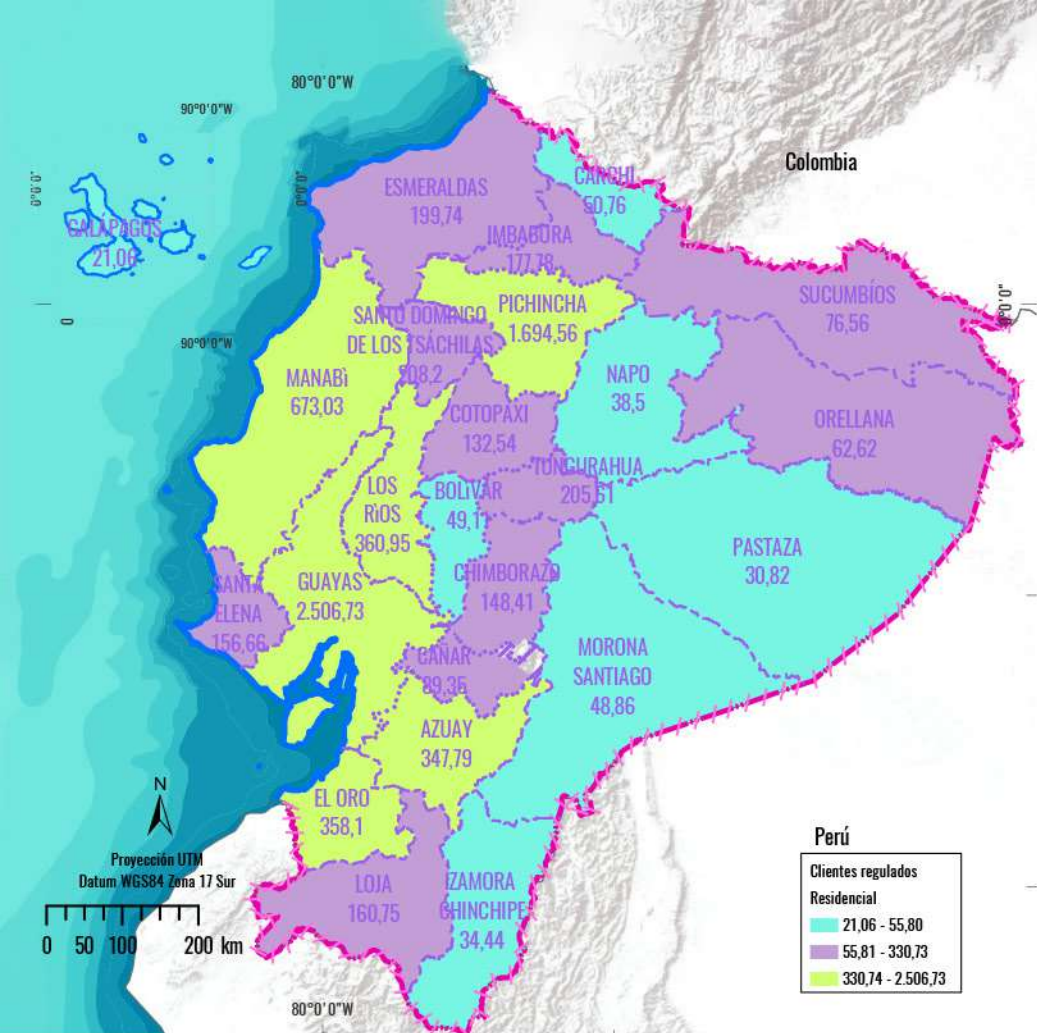
El grupo de mayor consumo fue el residencial con 7.832,94 GWh, que representó el 35,39 % de la demanda regulada.

La región costa fue la que mayor consumo de energía registró; su consumo representó el 54,32 % de la demanda total del grupo de consumo residencial, el 51,41 % del industrial, el 56,48 % del comercial y el 72,06 % de la demanda del grupo de consumo otros.

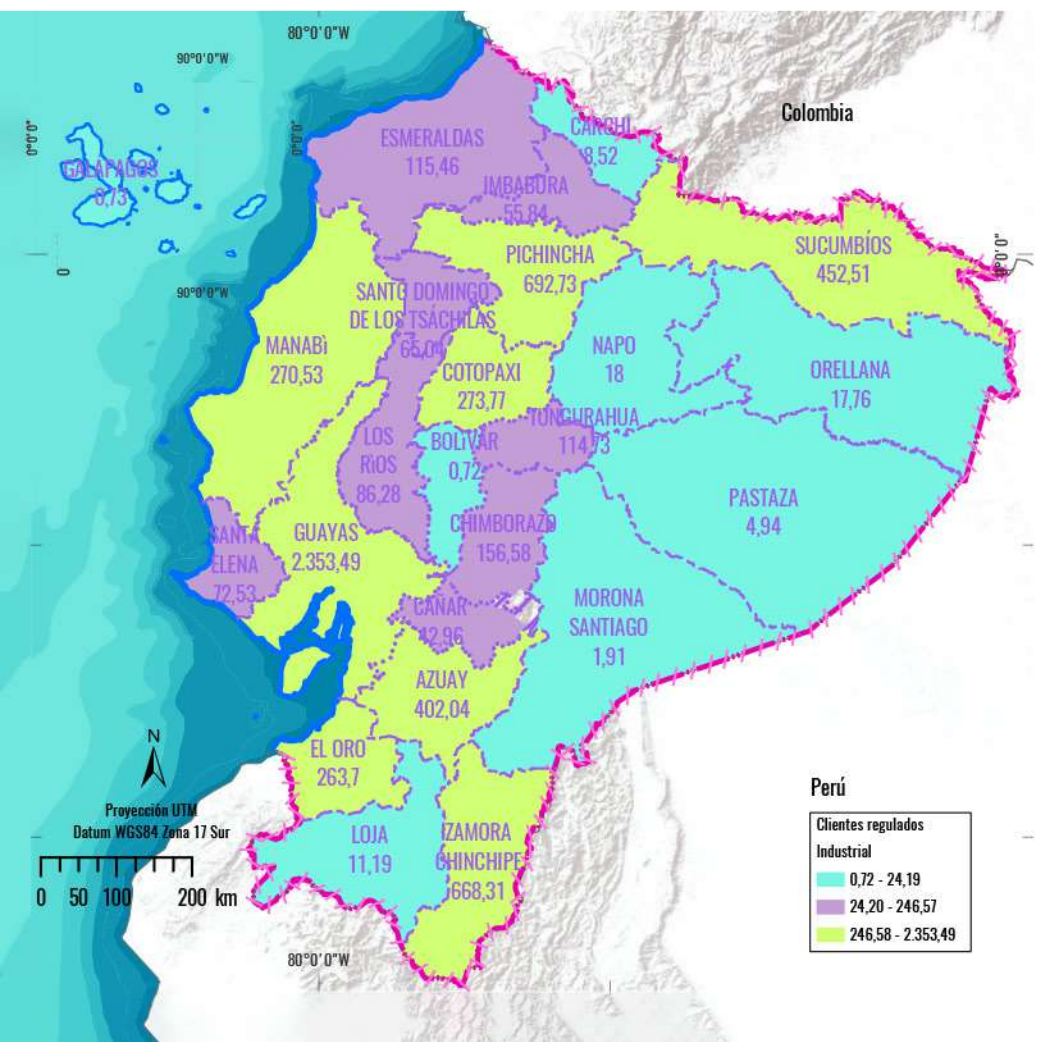
Guayas y Pichincha fueron las provincias que mayor consumo de energía registraron; juntas representaron el 53,64 % de la demanda de consumidores residenciales, el 49,53 % de industriales, el 59,88 % de comerciales y el 53,06 % del grupo de consumo otros.

Figura Nro. 22: Energía facturada a la demanda regulada (GWh)





Mapa No. 17: Energía facturada por provincia



Signos convencionales	
	Límite provincial legal
	Límite provincial referencial
	Línea costera administrativa
	Zona en estudio: JUVAL
	Límite político internacional

Fuente: Límites territoriales internos: CONALI, 2023
 Cartografía temática: AR CERNNR, 2022
 Fecha de elaboración: diciembre, 2022

5.5. Valores facturados a la demanda regulada

El monto total facturado a consumidores regulados a nivel nacional fue 2.035,75 MUSD; de este valor, 1.894,03 MUSD (93,04 %) se facturaron por el SPEE; y, 141,72 MUSD (6,96 %) por el SAPG.

En la Tabla Nro. 33 se presenta el detalle de la energía eléctrica facturada por provincia y grupo de consumo.

Tabla Nro. 33: Valores facturados por provincia (MUSD)

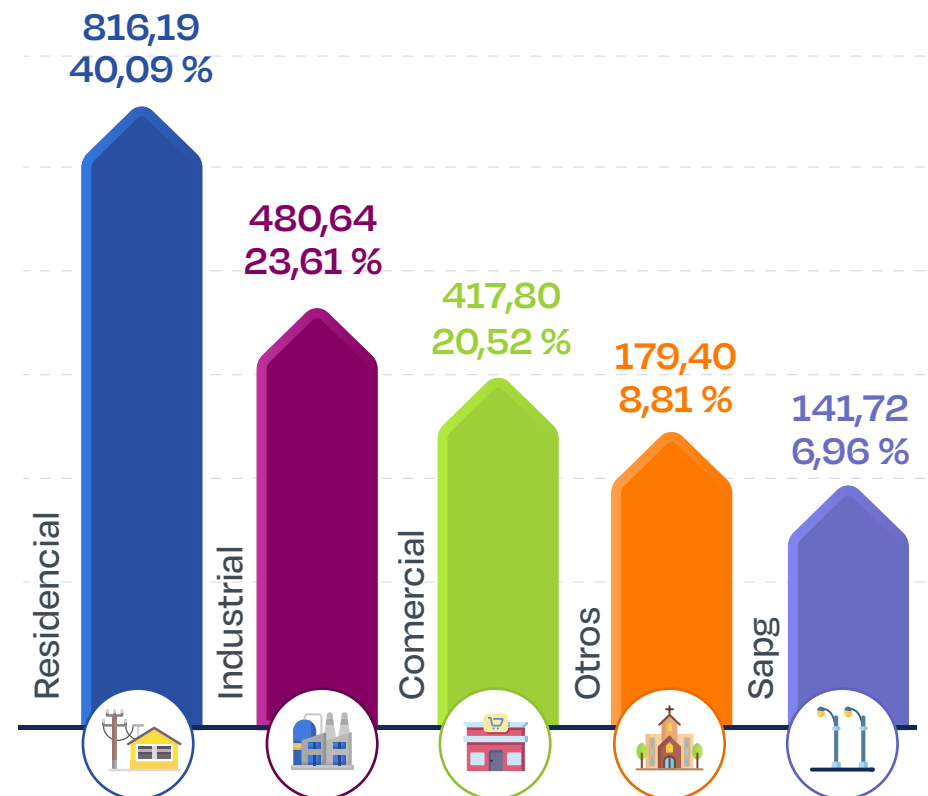
Provincia	Residencial	Industrial	Comercial	Otros	Total SPEE
Guayas	261,66	179,12	158,88	68,84	668,50
Pichincha	166,58	58,45	88,43	26,14	339,59
Manabí	69,99	22,29	30,82	19,40	142,50
Azuay	38,22	33,79	16,14	3,92	92,07
El Oro	37,61	21,81	17,27	14,08	90,78
Los Ríos	38,15	7,80	15,43	5,28	66,65
Zamora Chinchipe	3,80	46,23	1,69	0,70	52,42
Sucumbios	8,12	31,33	4,26	2,30	46,01
Santo Domingo de los Tsáchilas	21,64	5,58	14,21	3,93	45,36
Cotopaxi	15,05	21,95	5,36	2,65	45,00
Tungurahua	22,27	10,59	8,82	3,03	44,70
Esmeraldas	20,67	9,32	7,32	6,01	43,32
Santa Elena	17,36	5,83	9,07	9,20	41,46
Chimborazo	15,54	12,23	7,32	1,99	37,08
Imbabura	19,04	4,83	6,88	2,01	32,76
Loja	17,75	1,24	6,50	2,26	27,75
Cañar	10,05	3,63	3,58	1,61	18,87
Orellana	6,68	1,59	3,94	1,62	13,83
Carchi	5,57	0,79	2,31	0,56	9,23
Morona Santiago	5,40	0,20	2,05	1,00	8,65
Napo	4,02	1,44	1,95	0,93	8,34
Bolívar	5,53	0,08	1,58	0,64	7,83
Pastaza	3,26	0,45	1,76	0,67	6,14
Galápagos	2,24	0,08	2,25	0,62	5,19
SPEE	816,19	480,64	417,80	179,40	1.894,03
SAPG					141,72
Total general					2.035,75

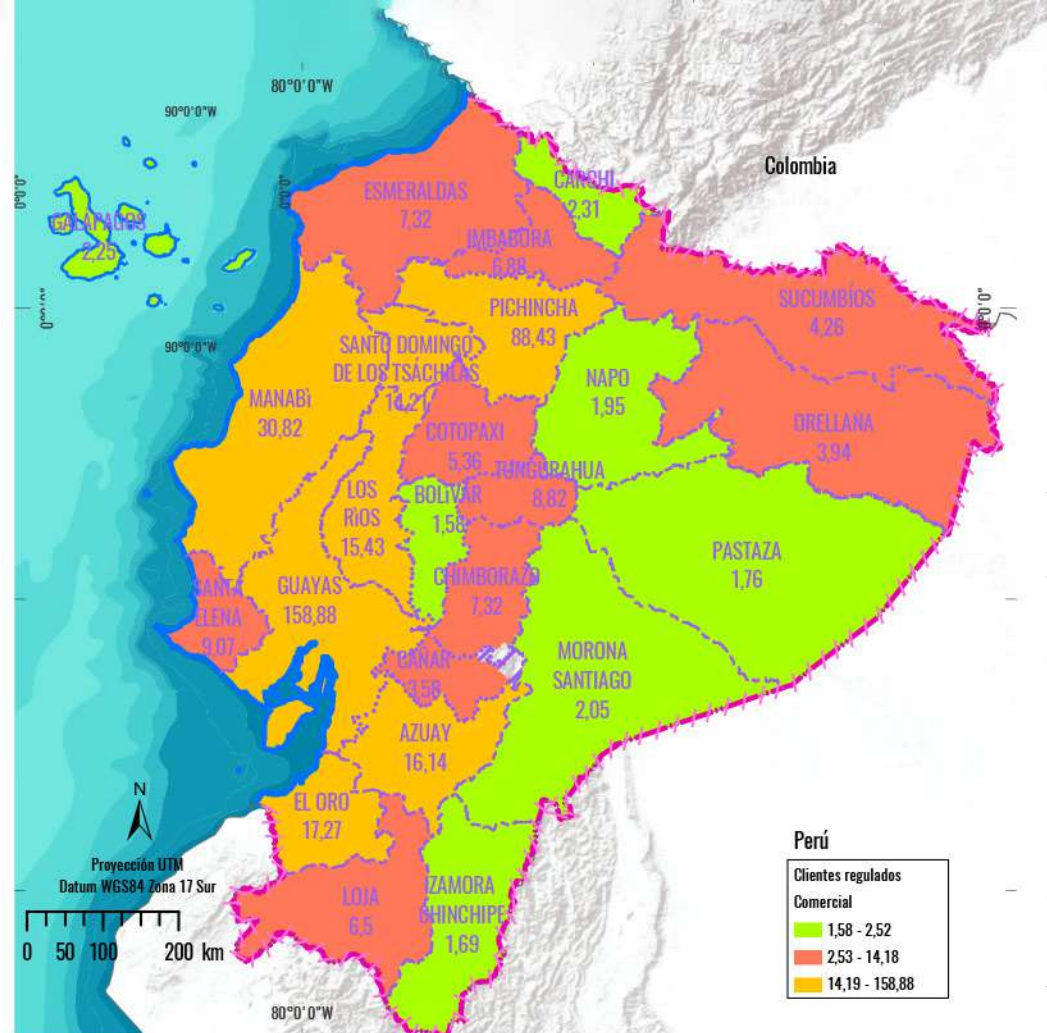
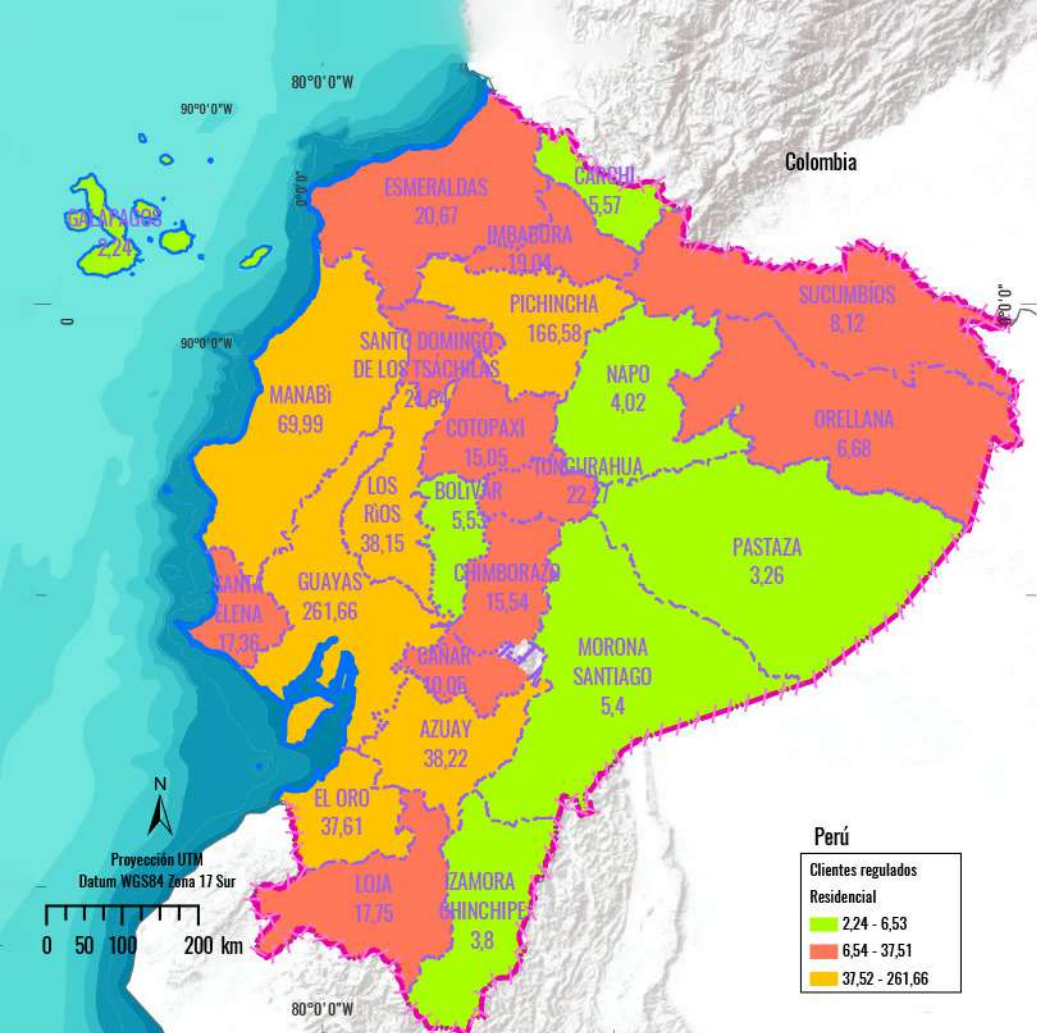
El grupo de consumo con mayor facturación fue el residencial, con 816,19 MUSD, que representó el 40,09 % del monto total facturado a la demanda regulada.

La región costa fue la que registró la mayor facturación a nivel nacional; su facturación representó el 54,58 % del monto total facturado al grupo de consumo residencial, el 51,22 % del industrial, el 57,15 % del comercial y el 68,46 % de la facturación al grupo de consumo otros.

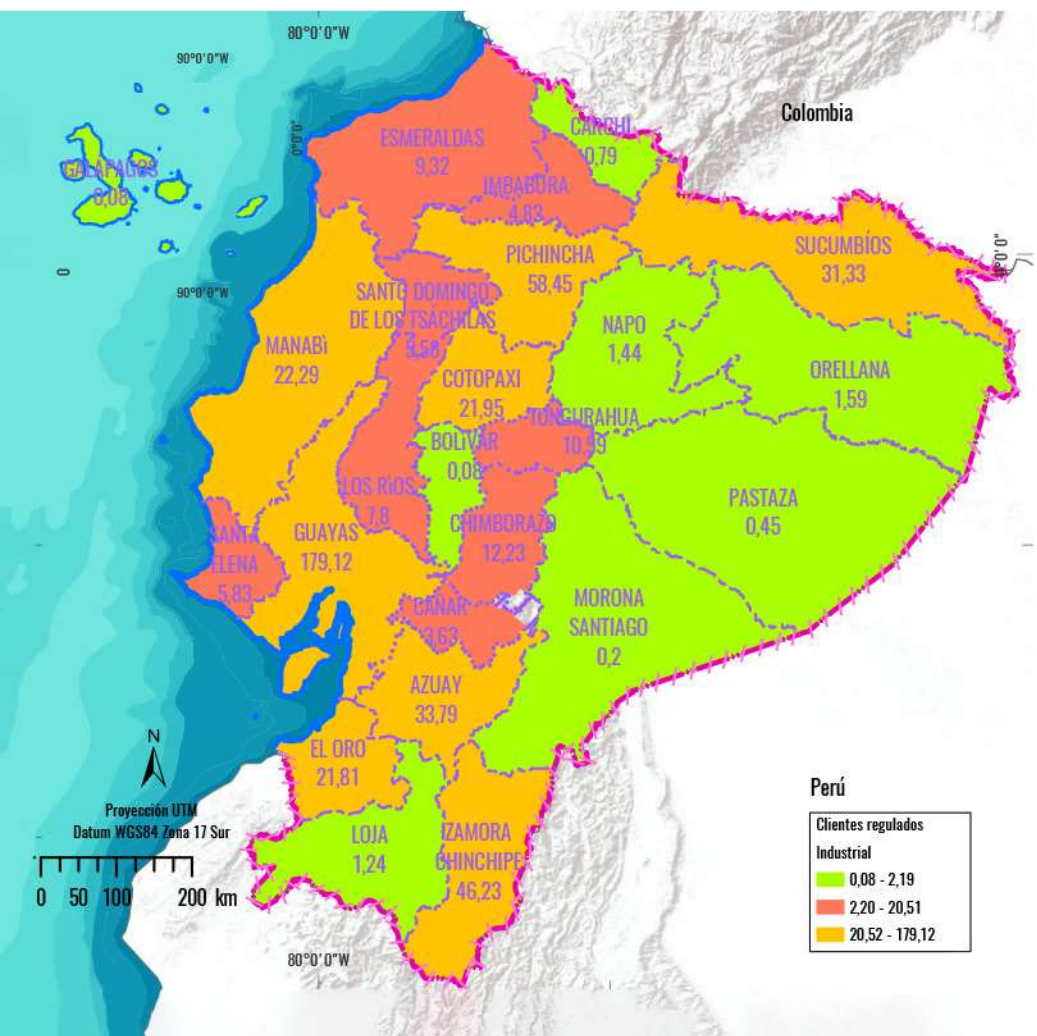
Guayas y Pichincha fueron las provincias con mayor facturación a nivel nacional; juntas representaron el 52,47 % de la facturación de consumidores residenciales, el 49,43 % de industriales, el 59,19 % de comerciales y el 52,94 % del grupo de consumo otros.

Figura Nro. 23: Valores facturados a la demanda regulada (MUSD)





Mapa No. 18: Valores facturados por provincia



Signos convencionales

- Límite provincial legal
- Límite provincial referencial
- Línea costera administrativa
- /// Zona en estudio: JUVAL
- Límite político internacional

5.6. Valores recaudados a la demanda regulada

La recaudación de valores facturados a consumidores regulados a nivel nacional fue 1.939,23 MUSD; de este valor, 1.796,78 MUSD (92,65 %) se recaudaron por el SPEE; y, 142,45 MUSD (7,35 %) por el SAPG.

En la Tabla Nro. 34 se presenta el detalle de la energía eléctrica facturada por provincia y grupo de consumo.

Tabla Nro. 34: Valores facturados por provincia (MUSD)

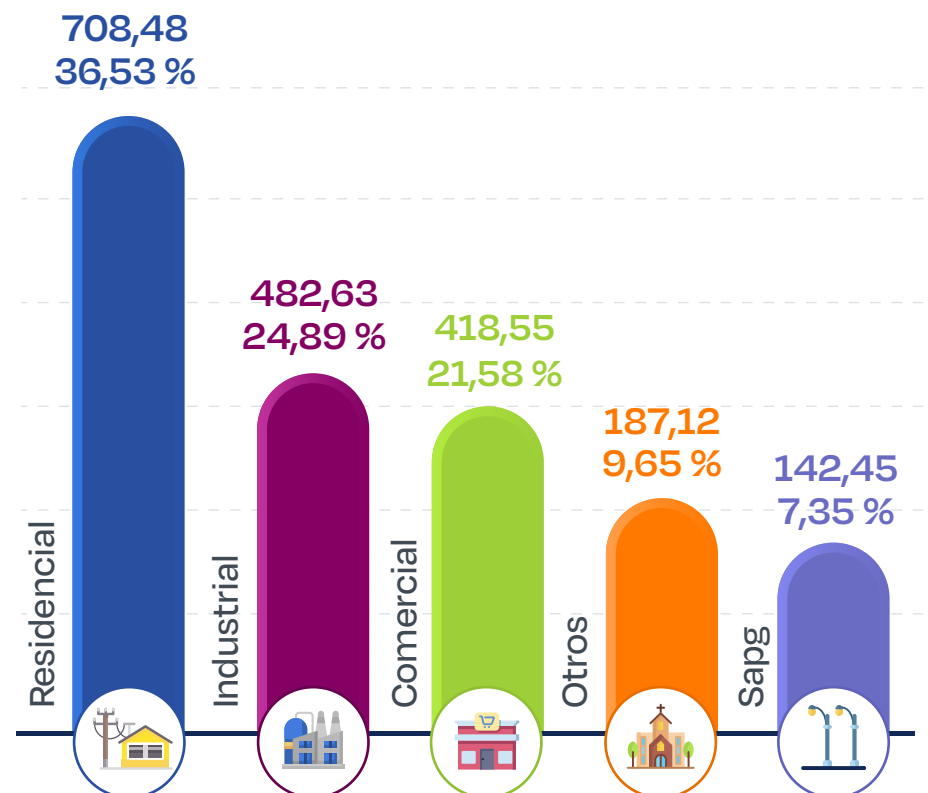
Provincia	Residencial	Industrial	Comercial	Otros	Total SPEE
Guayas	233,57	179,87	158,93	80,54	652,90
Pichincha	138,63	58,73	87,93	25,40	310,69
Manabi	66,62	22,71	31,63	14,81	135,77
El Oro	36,34	22,01	17,62	14,17	90,14
Azuay	30,24	34,00	16,14	3,90	84,28
Los Rios	32,65	7,97	15,50	6,52	62,64
Zamora Chinchipe	3,00	46,28	1,74	0,70	51,72
Sucumbios	7,02	31,40	4,24	2,66	45,33
Cotopaxi	14,66	21,51	5,30	2,59	44,06
Tungurahua	19,20	11,17	9,12	3,08	42,57
Santo Domingo De Los Tsáchilas	18,07	5,55	13,95	3,88	41,45
Santa Elena	14,87	6,16	8,81	9,85	39,69
Esmeraldas	16,28	9,44	7,21	4,87	37,80
Chimborazo	13,14	11,46	7,24	1,88	33,72
Imbabura	16,06	4,88	6,90	2,19	30,03
Loja	13,82	1,33	6,86	2,22	24,22
Cañar	7,60	3,55	3,53	1,58	16,27
Orellana	5,84	1,58	3,92	1,82	13,15
Carchi	4,26	0,81	2,32	0,59	7,99
Morona Santiago	4,43	0,20	2,11	1,00	7,73
Napo	3,38	1,44	1,98	0,93	7,73
Bolívar	4,10	0,08	1,56	0,64	6,38
Pastaza	2,77	0,44	1,77	0,68	5,67
Galápagos	1,93	0,07	2,24	0,62	4,86
SPEE	708,48	482,63	418,55	187,12	1.796,78
SAPG					142,45
Total general					1.939,23

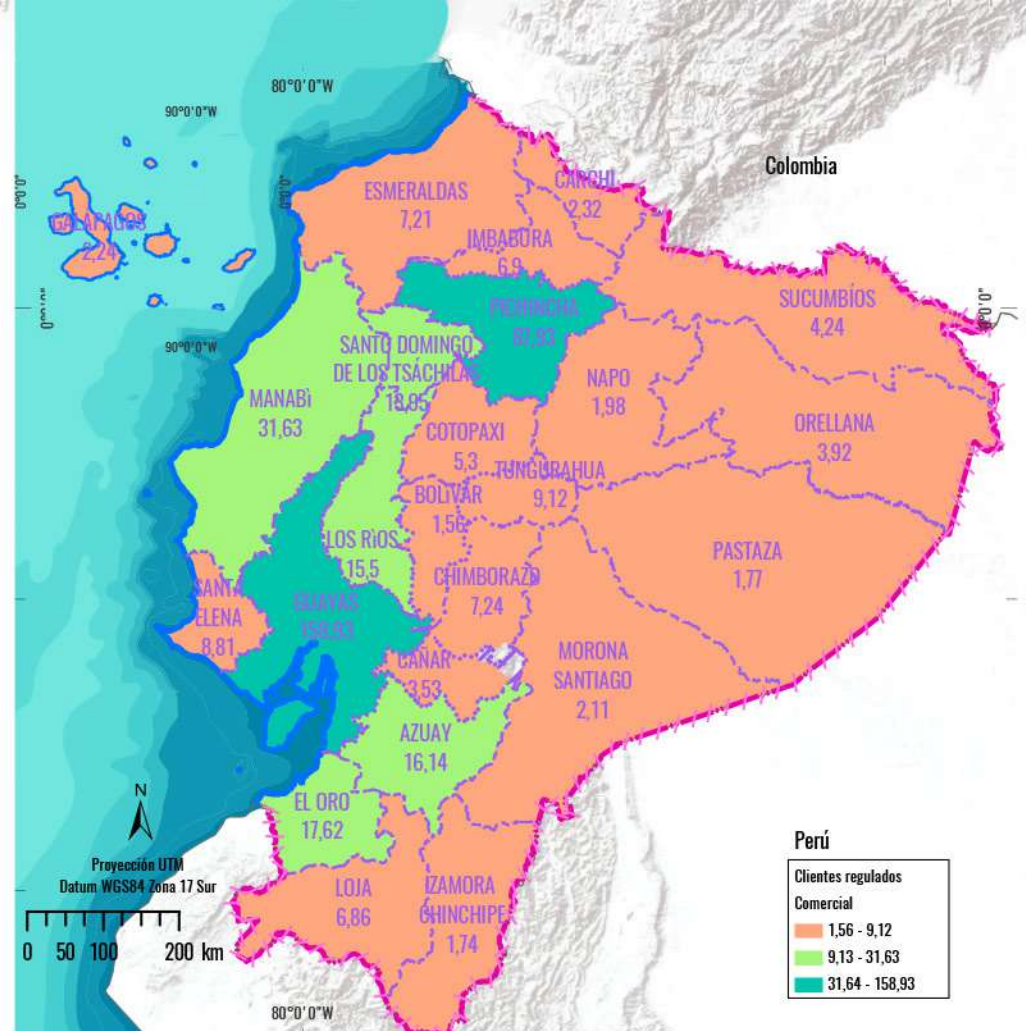
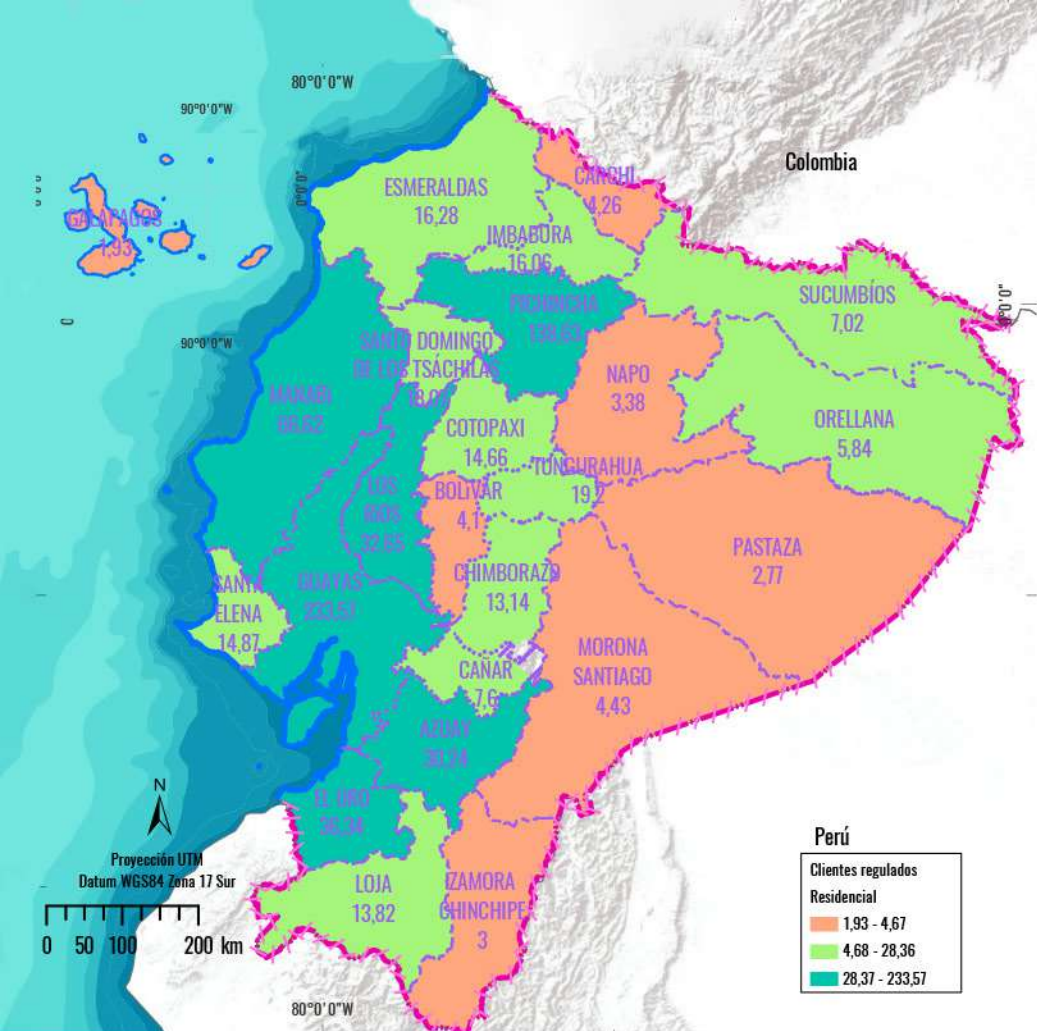
El grupo de consumo que presentó la mayor recaudación fue el residencial, con 708,48 MUSD, que representó el 36,53 % de la recaudación total de valores facturados a la demanda regulada.

La región costa fue la que mayor recaudación a nivel nacional registró; su recaudación representó el 56,51 % del monto total recaudado por el grupo de consumo residencial, el 51,42 % del industrial, el 57,27 % del comercial y el 69,88 % de la recaudación del grupo de consumo otros.

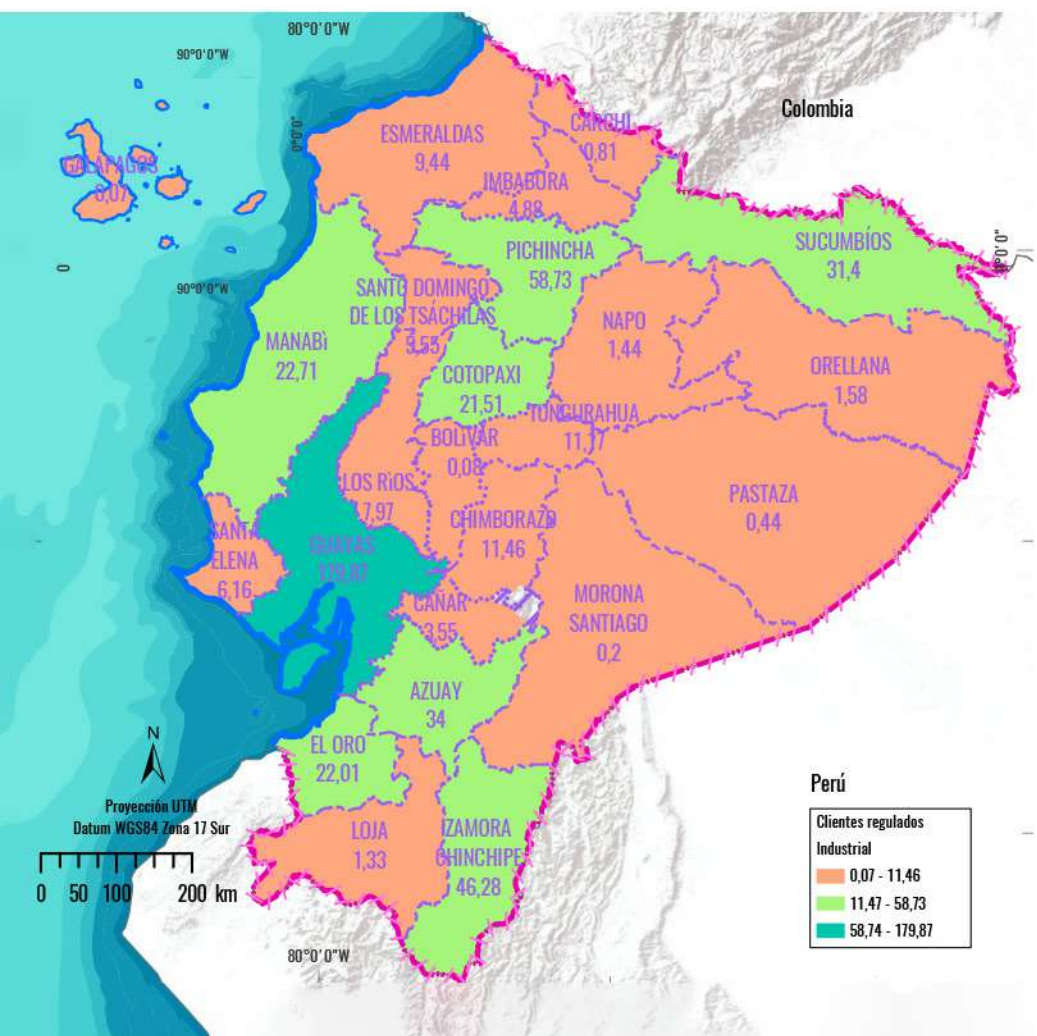
Guayas y Pichincha fueron las provincias que mayor recaudación registraron; juntas representaron el 52,54 % de la recaudación de consumidores residenciales, el 49,44 % de industriales, el 58,98 % de comerciales y el 56,62 % del grupo de consumo otros.

Figura Nro. 24: Valores recaudados a la demanda regulada (MUSD)



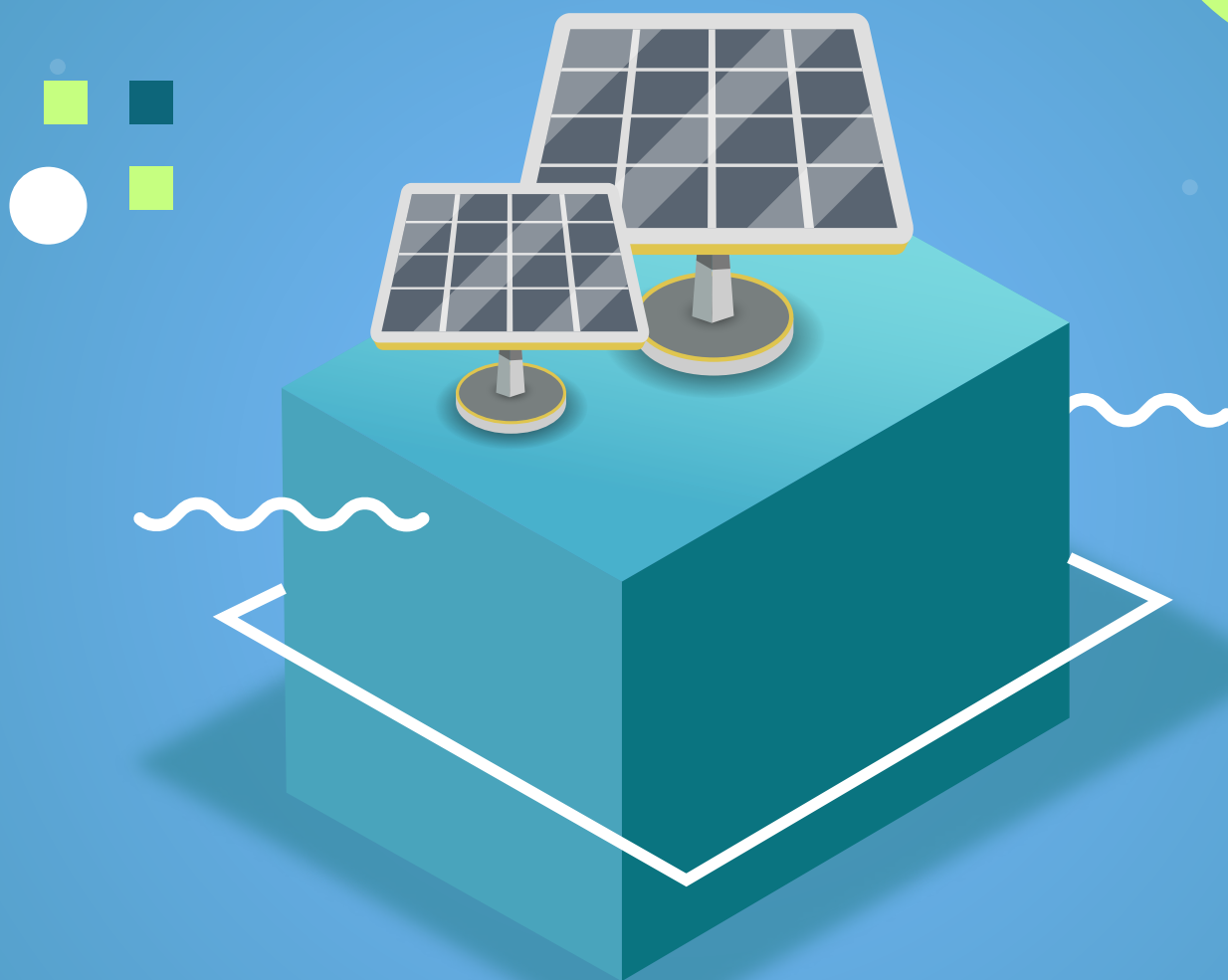


Mapa No. 19: Valores recaudados por provincia



Signos convencionales

	Límite provincial legal
	Límite provincial referencial
	Línea costera administrativa
	Zona en estudio: JUAL
	Límite político internacional



Glosario



6.1. Términos

Área de prestación del servicio eléctrico: Es el área geográfica establecida por el Ministerio de Energía y Recursos Naturales No Renovables en la cual una empresa eléctrica presta el servicio público de distribución y comercialización de energía eléctrica y el servicio público de alumbrado público general.

Central biogás: Central que genera electricidad a partir de la utilización (combustión) de biogás con alto contenido de metano, que se produce por la fermentación controlada de materias primas (sustratos), tales como: estiércol líquido, productos agrícolas, los residuos urbanos o agroindustriales.

Central biomasa: Central que genera electricidad a partir de la utilización (combustión) de materia orgánica como fuente energética. Esta es heterogénea y tanto su origen como su naturaleza puede ser diversa, como: bagazo de caña, restos agrícolas o madera.

Central de generación: Conjunto de instalaciones y equipos destinados a la generación de potencia y energía eléctrica.

Central eólica: Central no convencional que usa como energía primaria el viento.

Central fotovoltaica: Central no convencional que usa como energía primaria el sol

Central hidroeléctrica: Central de generación basada en el uso de la energía cinética y potencial del agua.

Central térmica o termoeléctrica: Instalación que produce energía eléctrica a partir de la combustión de carbón, fuel-oil o gas en una caldera diseñada para el efecto.

Ciente no regulado: Persona natural o jurídica que mantiene un contrato con una empresa para la compra de energía y paga un peaje a la empresa distribuidora por la utilización de sus redes de transmisión, distribución o ambas.

Ciente regulado: Es aquel cuya facturación por el suministro de energía eléctrica se rige a lo dispuesto en el pliego tarifario elaborado por la ARCERNNR.

Consumidor o usuario final: Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación del servicio público de energía eléctrica, bien como propietario del inmueble en donde éste se presta, o como receptor directo del servicio.

Geodatabase: Formato de datos principal que se utiliza para la edición y administración de datos geográficos.

Geoprocesamiento: Provee un extenso conjunto de herramientas para realizar tareas SIG, destinadas a establecer relaciones y análisis entre dos o más capas; incluyendo el procesamiento de tablas.

Línea de Transmisión: Estructura utilizada para el transporte de energía eléctrica, perteneciente al transmisor o generador.

Participante: Persona jurídica dedicada a la actividad de generación, autogeneración, transmisión, distribución y

comercialización, alumbrado público general, importación y exportación de energía eléctrica, así como también las personas naturales o jurídicas que sean considerados consumidores o usuarios finales.

Pérdidas del sistema: Es la diferencia entre la energía disponible y la energía total comercializada por la empresa. Corresponden al total de las pérdidas técnicas y pérdidas no técnicas.

Pérdidas no técnicas: Son aquellas constituidas por la energía efectivamente suministrada pero no medida, o bien no registrada comercialmente como tal (fraude, robo o hurto de energía, errores de facturación, errores de lectura de mediciones, entre otros).

Pérdidas técnicas: Son aquellas producidas debido al efecto Joule por la circulación de corriente en las redes eléctricas.

Potencia instalada o nominal: Es la potencia instalada establecida en los datos de placa de una central o unidad de generación.

Precio medio: Relación promedio entre el valor de la energía en dólares (USD) y la cantidad de energía facturada en kWh.

Servicio público de energía eléctrica: Comprende las actividades de: generación, transmisión, distribución y comercialización, alumbrado público general, importación y exportación de energía eléctrica.

Sistema Nacional Interconectado (SNI): Es el sistema integrado por los elementos del sistema eléctrico conectados entre sí, el cual permite la producción y transferencia de

energía eléctrica entre centros de generación, centros de consumo y nodos de interconexión internacional, dirigido a la prestación del servicio público de energía eléctrica, no incluye la distribución de electricidad.

Sistema Nacional de Transmisión (SNT): Es el conjunto de instalaciones eléctricas que comprende las líneas de transmisión, las subestaciones principales de elevación y de reducción, las instalaciones y bienes en general, directamente relacionados con la transmisión de energía eléctrica; incluyendo los equipamientos de: compensación, transformación, protección, maniobra, conexión, medición, control y comunicaciones.

Subestación: Es un conjunto de equipos de conexión, protección, conductores, barras, transformadores y demás equipos auxiliares, cuyas funciones son las de transmitir, distribuir, seccionar y transformar, con la finalidad de reducir el voltaje para la utilización en la distribución primaria o para interconexión de subestaciones a un nivel más bajo de voltaje.

Tarifa eléctrica: Corresponde al valor que paga el consumidor o usuario final del servicio público de energía eléctrica, por el consumo de la energía y potencia eléctrica que requiere para satisfacer sus diferentes y variadas necesidades, según sus modalidades de consumo y nivel de tensión al que se brinda este servicio.

Transmisión: Es el transporte de energía eléctrica por medio de líneas interconectadas y subestaciones de transmisión que no tienen cargas intermedias.

Voltaje: Es una magnitud física que cuantifica la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos.

6.2. Siglas

ARCERNNR: Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

ARCONEL: Agencia de Regulación y Control de Electricidad.

CELEC EP: Corporación Eléctrica del Ecuador.

CNELEP: Corporación Nacional de Electricidad.

CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric: CELEC EP Unidad de Negocio Transelectric.

CNEL-Bolívar: CNEL EP Unidad de Negocio Bolívar.

CNEL-El Oro: CNEL EP Unidad de Negocio El Oro.

CNEL-Esmeraldas: CNELEP Unidad de Negocio Esmeraldas.

CNEL-Guayaquil: CNEL EP Unidad de Negocio Guayaquil.

CNEL-Guayas Los Ríos: CNELEP Unidad de Negocio Guayas Los Ríos.

CNEL-Los Ríos: CNEL EP Unidad de Negocio Los Ríos.

CNEL-Manabí: CNEL EP Unidad de Negocio Manabí.

CNEL-Milagro: CNELEP Unidad de Negocio Milagro.

CNEL-Sta. Elena: CNEL EP Unidad de Negocio Santa Elena.

CNEL-Sto. Domingo: CNEL EP Unidad de Negocio Santo Domingo.

CNEL-Sucumbíos: CNEL EP Unidad de Negocio Sucumbíos.

CONALI: Comité Nacional de Límites Internos.

E.E. Ambato: Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A. (EEASA).

E.E. Azogues: Empresa Eléctrica Azogues C.A.

E.E. Centro Sur: Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.

E.E. Cotopaxi: Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A. (ELEPCO S.A.).

E.E. Galápagos: Empresa Eléctrica Provincial Galápagos S.A. (ELECGALAPAGOS S.A.).

E.E. Norte: Empresa Eléctrica Regional Norte S.A. (EMELNORTE S.A.).

E.E. Quito: Empresa Eléctrica Quito S.A. (EEQ).

E.E. Riobamba: Empresa Eléctrica Riobamba S.A. (EERSA).

E.E. Sur: Empresa Eléctrica Regional del Sur S.A. (EERSSA).

GLP: Gas licuado de petróleo.

IGM: Instituto Geográfico Militar.

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

MCI: Motor de Combustión Interna.

MERNNR: Ministerio de Energía y Minas

SAPG: Servicio de alumbrado público general.

SPEE: Servicio público de energía eléctrica.

SIG-ARC: Sistemas de información geográfica de la Agencia de Regulación y Control de Energía y Recursos Naturales No Renovables.

SISDAT: Sistematización de Datos del Sector Eléctrico.

SNI: Sistema Nacional Interconectado.

SNT: Sistema Nacional de Transmisión.

UN: Unidad de Negocio.

6.3. Unidades de medida

GWh: Gigavatio hora.

kTEP: Miles de toneladas equivalentes de petróleo.

kV: Kilo voltios.

kW: Kilovatios.

kWh: Kilovatios hora.

MW: Megavatios.

MUSD: Millones de dólares de los Estados Unidos de Norte América.

MWh: Megavatios hora.

TEP: Toneladas equivalentes de petróleo.

Créditos

Coordinación General:

Geovanny Pardo Salazar, ARCERNNR

Dirección General:

Luis Iván Sánchez Loor, ARCERNNR

Elaboración:

Dirección de Estudios e Información
del Sector Eléctrico

Sara Dávila Rodríguez, ARCENNR

Andrés Chiles Puma, ARCENNR

Christian Junia Guerra, ARCENNR

Rodrigo Briones, ARCENNR

Colaboradores:

Marisol Díaz, ARCENNR

Luis Yajamin, ARCENNR

Elaboración de Mapas:

Sara Dávila Rodríguez, ARCENNR

Revisión:

Participantes del sector eléctrico
ecuatoriano

Coordinación Técnica de Regulación
y Control Eléctrico, ARCERNNR

Fotografías:

Mario Alejandro Tapia

Marisol Díaz Espinoza

Ministerio de Turismo

Participantes del Sector Eléctrico Ecuatoriano

Diseño y Diagramación:

Sofía Andrade

Auspicio:

Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

También puede consultar la infraestructura eléctrica del país, en nuestro GeoSISDAT:

<https://geosisdat.controlrecursosyenergia.gob.ec/>

ISBN: 978-9942-07-948-0

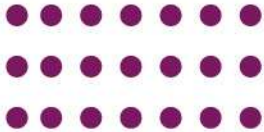
Citar este documento como:

ARCERNNR Atlas del Sector Eléctrico

Ecuatoriano 2022

Quito – Ecuador, marzo 2023.

**Agencia de Regulación y Control
de Energía y Recursos Naturales
No Renovables**



Fauna Yasuni, Orellana
- Ministerio de Turismo



Iglesia San Francisco, Pichincha - Marisol Díaz



Línea de transmisión, Pichincha
CELEC-Transelectric



Fauna, Galapagos, - Mario Alejandro Tapia





@ControlRecursosyEnergia



@arc_energiayrecursos



@ARC_EnergiaEc

Agencia de Regulación y Control de Energía
y Recursos Naturales No Renovables



República
del Ecuador

ISBN 978-9942-07-948-0



9 789942 079480

